

2. Elliott G., Rundle-Thiele S. Marketing. – Milton, Australia: John Wiley & Sons Australia, Ltd, – 2010.
3. Egan J. Relationship marketing (2-nd ed.). – Essex, England: Pearson Education Limited, – 2004.
4. Sutherland J., Canwell D. Key concepts in marketing. – Hampshire, England: Palgrave Macmillan, – 2004.
5. Levitt T. Marketing Myopia. // Harvard Business Review. – 38(4). – P. 45–56.
6. McKaskill T. Marketing strategies: Customer satisfaction. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.smartcompany.com.au/advertising-and-marketing/045933-20110923-marketing-strategies-customer-satisfaction-5.html>
7. Imber J. The dictionary of marketing (3rd ed.). – London, England: Bloomsbury Publishing, 2008. – 608 p.
8. Garifullin M., Borshchev A., Popkov T. Using Anylogic and Agent-Based Approach to Model Consumer Market. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xjtek.com>
9. Yen H. J. R. and Gwinner K. P. Internet retail customer loyalty: the mediating role of relational benefits // International Journal of Service Industry Management. – Vol. 14. – No. 5. – 2003. – PP. 483–500.
10. Каталевский Д. Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении / Д.Ю. Каталевский : учеб. пособие. — М.: Издательство Московского университета, – 2011. – 354 с.

УДК 338

Ревенко Д.С.

*кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики и маркетинга
Национального аэрокосмического университета имени Н.Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»*

Лыба В.А.

*аспирант,
ассистент кафедры экономики и маркетинга
Национального аэрокосмического университета имени Н.Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»*

МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Проведен обзор методов оценивания экономической устойчивости предприятия. Предложен метод моделирования аддитивного интегрального показателя оценивания уровня экономической устойчивости предприятия. Рассмотрено влияние неопределенности на состояние экономической устойчивости предприятия, представлена интервальная форма разработанной модели.

Ключевые слова: экономическая устойчивость, моделирование, неопределенность, интервал, интегральная модель.

Ревенко Д.С., Лыба В.О. МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Проведено огляд методів оцінювання економічної стійкості підприємства. Запропоновано метод моделювання адитивного інтегрального показника оцінювання рівня економічної стійкості підприємства. Розглянуто вплив невизначеності на стан економічної стійкості підприємства, подано інтервальну форму розробленої моделі.

Ключові слова: економічна стійкість, моделювання, невизначеність, інтервал, інтегральна модель.

Revenko D.S., Lyba V.O. ESTIMATION MODEL OF ECONOMIC SUSTAINABILITY OF THE ENTERPRISE IN THE FACE OF UNCERTAINTY

A review of methods for estimating the economic sustainability of the enterprise. Proposed the method of modeling the additive integral index of evaluation of the level of economic sustainability of the enterprise. The effect of uncertainty on the state of the economic sustainability of the enterprise, proposed interval form of the developed model.

Keywords: economic sustainability, modeling, uncertainty, interval, integral model.

Постановка проблемы и ее связь с важными научными или практическими заданиями. На современном этапе развития экономики и непосредственно хозяйственных отношений социально-экономических субъектов все большую актуальность получают вопросы, связанные с исследованием методов оценивания экономической устойчивости. Формирование методов и построение моделей оценивания экономической устойчивости в условиях неопределенности способствует адекватному оцениванию состояния социально-экономических систем в сложившихся условиях функционирования.

Категория «устойчивость» получила широкое распространение как в теоретическом, так и практическом планах. Она является объектом изучения не только экономики, но и технических, гуманитар-

ных и природных наук. Основная проблема использования данной категории заключается в трудностях применения предложенных теоретических аспектов на практике [1, с. 5].

Анализ последних исследований и публикаций. Исследованию понятия экономической устойчивости предприятия посвящены работы отечественных и зарубежных исследователей, к которым можно отнести таких ученых, как О.В. Арефьева, И.В. Брянцева, В.А. Гросул, А.С. Звягин, О.В. Зеткина, Н.А. Кизим, В.Н. Ковалевич, Г.В. Козаченко, Е.В. Кондратьева, Л.А. Костырко, В.Н. Кочетков, В.С. Криворотов, В.А. Медведев, Р.В. Михайлюк, Б.В. Прыкин, Л.Н. Сергеева, Е.А. Слабинский, С.А. Тхор, Р. Брейли, К. Джеймс Ван Хорн, Э. Хелферт и др.

Анализируя результаты исследований авторов, можно сказать, что экономическая устойчивость – это способность системы противостоять дестабилизирующим воздействиям факторов и изменений внешней среды и внутренним трансформациям самой системы, а также умение адаптироваться к этим изменениям, сохраняя при этом свой устойчивый потенциал, целостность структуры системы и движение в пространстве в долгосрочной перспективе.

Формулировка целей исследования. Повышение анализируемости информационного пространства предприятия на основании разработки моделей оценивания уровня экономической устойчивости.

Изложение основных результатов исследования с их обоснованием. Процесс обеспечения устойчивости предприятия включает в себя решение значительного количества сложных задач, среди которых достаточно много внимания занимают процессы построения моделей оценивания экономической устойчивости [2, с. 135].

Важнейшей характеристикой экономической устойчивости есть адаптация к негативному действию факторов в динамическом окружении. Согласно предложенному подходу А. Шмидта [3, с. 132] можно выделить четыре группы возмущающих факторов: внешние факторы макроуровня (страновые), внешние факторы мезоуровня (региональные и отраслевые), внешние факторы микроуровня (ближайшего окружения предприятия), внутренние дестабилизирующие факторы. Представленные типы возмущений имеют классы, которые, в свою очередь, распадаются на подклассы возмущений в соответствии с функциями выделяемых подсистем. Каждый подкласс внешних факторов подразделяется на виды возмущений в зависимости от различных «первичных» элементов системы.

В разнообразии методов оценки и управления устойчивостью функционирования предприятий можно выделить те, которые применяются в современных условиях. Это, конечно, общепринятые методы управления, такие, как экономические, социально-психологические и организационные, а также ряд специальных методов по оценке и последующему управлению устойчивостью предприятий (методы вычисления показателей, характерных для различных составляющих устойчивости, методы комплексной оценки устойчивости, методы управления устойчивостью предприятия, основанные на учете его жизненного цикла и т. д.).

Широкое распространение приобрели методы оценивания экономической устойчивости с помощью интегральных показателей. Из перечня существующих методов конструирования интегрального показателя можно выделить следующие три метода.

1. Метод сумм [4, с. 79]. Так, уровень i -й составляющей экономической устойчивости предприятия определяется по формуле

$$P_i = \frac{\sum_{i=1}^n f(x_i)}{n}, \quad (1)$$

где n – количество показателей; $f(x_i)$ – единичная оценка показателя, которая определяется как соотношение фактического значения показателя i -й составляющей экономической устойчивости и его базового значения;

$$f(x_i) = \left(\frac{x_{ii}}{x_{0i}} \right)^\alpha, \quad (2)$$

где x_{ii} – фактическое значение показателя оценки i -й составляющей экономической устойчивости

предприятия; x_{0i} – базовое значение показателя; $\alpha=0$, если $x_{0i} \rightarrow \max$, $\alpha=1$, если $x_{0i} \rightarrow \min$.

Функциональные составляющие экономической устойчивости в зависимости от отраслевой принадлежности предприятия могут иметь разные приоритеты соответствующего характера существующих угроз. С целью учета данных приоритетов вводятся коэффициенты весомости (коэффициенты значимости) отдельных составляющих экономической устойчивости, которые получаются на основе экспертных оценок.

Полученные коэффициенты весомости положены в основу определения интегрального показателя уровня экономической устойчивости предприятия, который рассчитывают как средневзвешенную оценок составляющих:

$$P_s = \sum_{i=1}^m q_i \cdot P_i, \quad (3)$$

где q_i – весовой коэффициент i -й составляющей экономической устойчивости предприятия; m – количество составляющих [4, с. 80].

2. Функциональный метод. Более обоснованной интегральной моделью является модель, предложенная в работе Д. Ковалёва [5, с. 50]. В этой работе предлагается выбирать такой критерий (интегральный показатель) экономической устойчивости предприятия, который бы удовлетворял условиям наличия четко фиксированных границ, сопоставимости одновременных оценок экономической устойчивости предприятия и предприятий разных отраслей, а также был бы прост в использовании и его методика расчета была бы доступной, базируясь на наличии учтенных данных, и универсальной.

Итак, уровень экономической устойчивости предприятия P_f предлагается определять в виде функции множества переменных по формуле

$$P_f = \alpha_1 f(x_1) + \alpha_2 f(x_2) + \dots + \alpha_n f(x_n), \quad (4)$$

где x_1, x_2, \dots, x_n – основные показатели деятельности предприятия; $f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)$ – локальные функции зависимости уровня экономической устойчивости от соответствующих показателей деятельности предприятия; $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ – коэффициент весомости каждого показателя устойчивости предприятия; $\sum_{i=1}^n \alpha_n = 1$; i – количество показателей.

Чтобы вывести функцию уровня экономической устойчивости предприятия, авторы работы [5, с. 48] рассматривают ее зависимость от одного показателя – $f(x_i)$ – при неизменных значениях остальных показателей.

3. Рейтинговый метод. Одним из неоднозначных подходов к оценке экономической устойчивости предприятия является метод, основанный на рейтинговой оценке интегрального показателя, обоснованный в работе [6, с. 93].

На первом этапе выбирают перечень индикаторов, после чего для них определяют нормативные индикаторы как среднеотраслевые показатели, что позволяет оценивать предприятие в разрезе со средним по отрасли.

Функциональные составляющие предлагается рассчитывать методом динамической рейтинговой оценки. Оценкой уровня экономической устойчивости может служить рейтинг отдельного предприятия, рассчитанный по совокупности одиночных критериев. Он определяется как статический показатель – «мгновенная фотография» положения дел на предприятии, или как динамический – с учетом прогнозированной переменной одиночных показателей в

будущем. Рейтинг отдельного предприятия характеризует его конкурентоспособность по отношению ко всем предприятиям в отрасли, а сила конкурентной позиции как раз и является наилучшим показателем устойчивости в условиях рынка.

Существуют различные методики расчета рейтинговой оценки предприятия, в том числе и по отношению к предприятию-эталону. Соответственно имеется определенный набор показателей и свой алгоритм.

В общем виде определение комплексного показателя оценки по каждой функциональной составляющей экономической устойчивости предприятия с помощью рейтингового числа выглядит следующим образом:

$$P_p = \sum_{i=1}^z \frac{1}{Z \cdot N_i} K_i, \quad (5)$$

где P_p – комплексный показатель по каждой составляющей экономической устойчивости предприятия; Z – число показателей, относящихся к оценке уровня экономической устойчивости предприятия по каждой составляющей; N_i – нормативный уровень для i -го коэффициента; K_i – i -й коэффициент.

После этого все полученные комплексные показатели по каждой составляющей экономической устойчивости предприятия суммируются и определяется уровень экономической устойчивости предприятия исходя из эталонного значения, равного сумме единиц количества комплексных показателей [6, с. 93].

На основании проведенного обзора моделей оценивания экономической устойчивости нами была разработана модель, основанная на методе сумм и обладающая формализованным аппаратом отбора и оценивания факторов, которые могут быть включены в интегральную модель оценивания экономической устойчивости предприятия. Ниже приведены ключевые этапы построения разработанной модели.

Группирование выделенных показателей проходит на основе специальной методики агрегирования. Модель устойчивости будет аддитивной комбинацией выбранных показателей с разными весами:

$$S = \sum_{i=1}^n w_i x_i - \sum_{j=1}^m w_j x_j, \quad (6)$$

где S – показатель экономической устойчивости; $x_{i,j}$ – структурные элементы модели экономической устойчивости (позитивные (i) и негативные (j) влияния); $w_{i,j}$ – удельный вес, с которым структурные элементы входят в модель.

На этапе расчета удельных весов показателей экономической устойчивости предложена методика взвешивания [7, с. 9], которая основывается на сравнении цепных индексов отобранных показателей $\frac{X_{jt}}{X_{jt-1}}$ с цепным индексом эталонного показателя $\frac{E_t}{E_{t-1}}$ на основе расчетов квадратного корня из квадрата разницы между ними:

$$d_j = \sqrt{\left(\frac{E_t}{E_{t-1}} - \frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right)^2}. \quad (7)$$

С последующим расчетом весовых коэффициентов на основании модели

$$w_{ij} = \frac{2 \sum_{l=1}^j \sum_{l=1}^n d_j}{\sum_{l=1}^n d_j \cdot \sum_{l=1}^j \frac{2 \sum_{l=1}^n d_j}{\sum_{l=1}^n d_j}}, \quad (8)$$

где n – количество периодов, выбранных для анализа; l – количество отобранных показателей.

Использование этой методики дает более формализованные оценки коэффициентам весомости для параметров модели экономической устойчивости в отличие от субъективных экспертных методов.

Формирование механизмов обеспечения экономической устойчивости предприятия в условиях неопределенности вносит значительные изменения в деятельность предприятия, меняя его цели, функции, систему управления и т. д. Предприятия несут полную ответственность за результаты своей производственно-хозяйственной деятельности в условиях высокой нестабильности информационного пространства, наличия неполноты данных и других внешних и внутренних воздействий. Данная среда характеризуется непрерывными нововведениями в законодательстве, динамикой валютных курсов, процентных ставок по кредитам, изменением цен на ресурсы, инфляцией, то есть присутствием неопределенности и риска в деятельности предприятий. Под неопределенностью следует понимать неустрашимое качество среды, связанное с тем, что на условия хозяйствования объектов оказывают свое одновременное воздействие большое количество факторов различной природы и направленности, не подлежащих совокупной оценке [8, с. 171]. Неопределенность является одним из основных стимулов для проведения анализа и оценки текущего состояния предприятия и дальнейшей корректировки его деятельности.

В зависимости от источника неточности и неопределенности данных в настоящее время используются различные подходы и методы исследования неопределенности. Наиболее рациональным является применение математических подходов включающих в себя вероятностные, нечеткие и интервальные методы и модели.

Каждый из рассмотренных методов имеет собственное представление о понимании неопределенности, включая методы анализа и области применения [9, с. 156].

Интервальное представление факторов неопределенности в последнее время привлекает все большее внимание исследователей как наименее ограничительное и отвечающее широкому классу практических задач. Во многих прикладных задачах часто нет оснований или недостаточно информации для того, чтобы рассматривать факторы неопределенности как случайные (например, когда нельзя предположить возможность многократного проведения эксперимента на исследуемом объекте при неизменном действии неучтенных и неуправляемых факторов). Это приводит к необходимости учета неопределенности нестатистической (или в общем случае неизвестной) природы, когда относительно факторов неопределенности ничего не известно, кроме их свойства быть ограниченными.

В таких условиях наиболее общей и наиболее естественной моделью описания факторов является их представление в интервальной форме, когда задан диапазон возможных значений переменных или зависимостей, который описывается в виде

$$\underline{y}_i \leq y_i \leq \overline{y}_i,$$

где \underline{y}_i и \overline{y}_i – нижняя и верхняя границы численного значения анализируемого показателя соответственно.

Приведенное неравенство означает, что y_i может принимать любое значение в диапазоне (интервале) $[\underline{y}_i, \overline{y}_i]$ и к нему нельзя принимать никакие вероятностных мер [10, с. 21].

Интервальное описание факторов неопределенности имеет свой фундаментальный математический аппарат в отличие от теории нечетких множеств. Интервалы и интервальный анализ оказываются более уникальными во многих отношениях, чем теория нечетких множеств и стохастическое описание неопределенностей. Интервальный анализ позволяет снять многие проблемы и методические сложности, возникающие при решении прикладных задач статистическими методами. В рамках интервального анализа неопределенность исходных данных может иметь разные источники и природу. Интервал неопределенности позволяет описать широкий класс неотделенных, неоднозначных, вариабельных и неточных исходных данных. Знания ошибок в исходных данных могут колебаться в широких пределах. Результаты, полученные с помощью интервального анализа, имеют ясную и нечеткую интерпретацию в терминах интервалов и областей неопределенности.

Основной проблемой интервального анализа является корректное определение интервалов неопределенности на основе различных исходных данных и при наличии различных источников неопределенности переменной.

Необходимо также отметить, что при использовании интервалов возникает необходимость применения интервальной арифметики, операций над интервалами как целостными объектами, а именно:

- сложение

$$[x] + [y] = [\underline{x} + \underline{y}, \bar{x} + \bar{y}]; \quad (9)$$

- вычитание

$$[x] - [y] = [\underline{x} - \bar{y}, \bar{x} - \underline{y}]; \quad (10)$$

- умножение

$$[x] \cdot [y] = [\min\{\underline{x}\underline{y}, \underline{x}\bar{y}, \bar{x}\underline{y}, \bar{x}\bar{y}\}, \max\{\underline{x}\underline{y}, \underline{x}\bar{y}, \bar{x}\underline{y}, \bar{x}\bar{y}\}]; \quad (11)$$

- умножение на константу

$$c \cdot [x] = \begin{cases} [c\underline{x}, c\bar{x}] & \text{если } c \geq 0, \\ [c\bar{x}, c\underline{x}] & \text{если } c < 0; \end{cases} \quad c \in R \quad (12)$$

- деление

$$[x]/[y] = [x] \cdot [1/\bar{y}, 1/\underline{y}], \quad 0 \notin [y]. \quad (13)$$

Таким образом, исходя из вышесказанного, модель (6) в интервальной форме примет следующий вид:

$$S = \sum_{i=1}^n w_i [x_i, \bar{x}_i] - \sum_{j=1}^m w_j [x_j, \bar{x}_j], \quad (14)$$

где $[x_i, \bar{x}_i]$, $[x_j, \bar{x}_j]$ – интервальное представление структурных элементов модели экономической устойчивости.

В качестве инструментария оценивания экономической устойчивости предприятия в условиях не-

определенности можно использовать программный продукт Maple 11 и библиотеку для интервальных вычислений IntrapX.

Выводы. В рамках проведенного исследования авторами были рассмотрены наиболее распространенные методы оценивания уровня экономической устойчивости предприятия, построена интегральная модель оценивания уровня экономической устойчивости предприятий. Также рассмотрены влияние неопределенности на состояние предприятия, основные методы исследования неопределенности. Предложено интервальное представление факторов неопределенности для разработанной модели, которые позволяют более адекватно подойти к определению уровня экономической устойчивости в современных экономических условиях функционирования хозяйствующих субъектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Андреева И. Г. Методические основы осуществления анализа обеспечения экономической устойчивости субъектов малого предпринимательства [Текст] / И. Г. Андреева // Экономика АПК: опыт и проблемы: сб. науч. ст. – Белгород : БелГСХ. – 2006. – С. 5–12.
2. Медведев В. А. Устойчивое развитие общества: модели, стратегия / В. А. Медведев. – М. : Академия, 2001. – 267 с.
3. Шмидт А. В. Классификация стохастических факторов, влияющих на экономическую устойчивость промышленного предприятия [Текст] / А. В. Шмидт, И. А. Данилов // Вестник Челябинского гос. ун-та: сб. науч. трудов. – 2011. – Вып. 32. – С. 128–137.
4. Камишишникова Е. В. Методика оцінки рівня економічної безпеки металургійного підприємства [Текст] / Е. В. Камишишникова // Актуальні проблеми економіки. Економіка та управління підприємствами: зб. наук. пр. – 2009. – Вып. 11 (101). – С. 77–82.
5. Ковальов Д. Економічна безпека підприємства [Текст] / Д. Ковальов, Т. Сухорукова // Економіка України: зб. наук. пр. – 1998. – Вып. 10. – С. 48–52.
6. Кракос Ю. Б. Управління фінансовою безпекою підприємств [Текст] / Ю. Б. Кракос, Р. О. Разгон // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики: зб. наук. пр. – 2008. – Вып. 1 (1). – С. 86–97.
7. Ревенко Д. С. Короткострокове прогнозування динаміки макроекономічних показників в умовах невизначеності [Текст]: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.11 / Ревенко Данііл Сергійович; Класичний приватний ун-т. – Запоріжжя, 2011. – 20 с.
8. Высочина М. В. Изменение метода нечеткой логики в рамках дисциплины «Методы принятия управленческих решений» [Текст] / М. В. Высочина // Экономика и управление: сб. науч. трудов. – 2009. – Вып. 2. – С. 170–173.
9. Гавва В. М. Обґрунтування господарських рішень і оцінювання ризиків [Текст] / В. М. Гавва, Т. П. Радимаха. – Х. : ХАІ, 2008. – 272 с.
10. Вартанян В. М. Построение и анализ интервальных нестатистических моделей [Текст] / В. М. Вартанян, Л. Г. Шах, Ю. А. Романенков // Технологические системы: сб. науч. трудов. – 2003. – Вып. 3. – С. 19–24.