

Раздел 5. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ

УДК 338.1:005

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ОПИСАНИЙ***Кочетков Сергей Анатольевич (Kochetkov.85@yandex.ru)**Тихомиров Сергей Владимирович**ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный политехнический университет»*

В современных рыночных условиях, влияния на отечественные предприятия постоянно изменяющейся условий внешней среды, становится актуальной проблема разработки альтернативных способов определения экономической устойчивости предприятия. В статье рассматривается построение алгоритма определения степени экономической устойчивости на основе нечётко-множественного подхода.

Ключевые слова: экономическая устойчивость, интегральный показатель, нечётко-множественный подход.

Исследование известных методик анализа экономической устойчивости организации, в частности, таких ученых как Альтман [13], Уолла [11], Давыдова Г.В., Беликов А.Ю. [1], Ковалев В.В. [2], Крейнина М.Н. [6], Лакшина О.А. [7], Савицкая Г.В. [9] Хрестинин В.В. [11] и других, выявило, что большинство из них опираются на использование однажды определенных критериальных значений тех или иных коэффициентов, а также на абсолютные значения показателей различных параметров деятельности предприятий. По полученному значению коэффициентов аналитику предлагается сделать вывод об экономической устойчивости анализируемого предприятия. Рамки данных коэффициентов ставятся очень жёстко и они устанавливаются одинаковыми для всех предприятий без учёта отрасли, масштаба организаций и других факторов. Набор же коэффициентов также строго регламентируется и не может быть изменен пользователем. В то же время, в каждой методике используемый набор коэффициентов довольно сильно варьируется, что может говорить о том, что каждая методика предлагает оценивать экономическую устойчивость предприятия с какой-либо одной стороны.

Предлагаемая нами методика определения экономической устойчивости предприятия основывается на применении нечётко-множественного подхода и позволяет решить перечисленные выше проблемы, возникающие при экономическом анализе деятельности хозяйствующего субъекта в условиях неопределённости.

Во-первых, набор используемых при анализе предприятия показателей значительно может быть расширен и определяется самим ис-

следователем. В предлагаемой методике возможен учет как количественных, так и качественных данных. Во-вторых, и это самое главное, при использовании нашего метода, мы отходим от привычного нам понимания критериальных значений параметров, а рассматриваем их области значений. В-третьих, использование нечёткого подхода, позволяет решить задачу по учёту специфики деятельности предприятия, то есть для каждой организации возможно построение своей системы оценки деятельности, благодаря чему появляется возможность оперировать не только количественными, но и качественными понятиями. Рассчитанные количественные показатели не всегда могут четко идентифицировать и описать сложившуюся ситуацию. В то же время, если экспертам, экономическим аналитикам цифры могут рассказать о многом, то простым пользователям, количественное выражение того или иного экономического показателя может ни о чем не говорить, а, зачастую, это бывает и излишне. Достаточно просто охарактеризовать экономическую ситуацию качественно, прибегая к простым терминам.

Одним из основоположников применения теории нечетких чисел в экономике в отечественной науке является А. О. Недосекин [8]. Большое внимание этому вопросу в своих работах уделяли Тихомиров С.В. [10], Кофман А. [3].

Предлагаемая нами методика определения степени экономической устойчивости предприятия состоит из 3 этапов и представлена на рисунке 1.

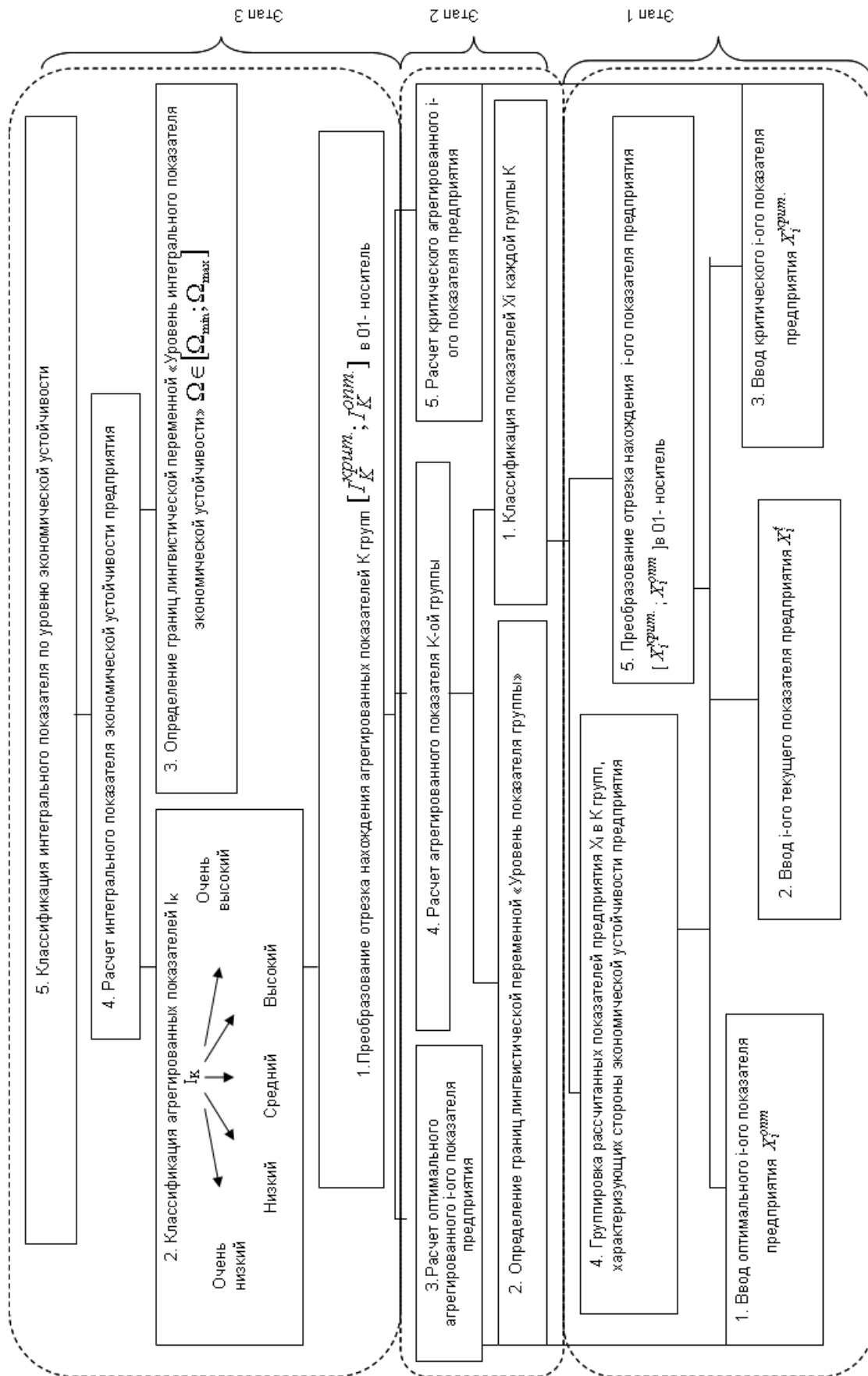


Рисунок 1. Иерархическая структура определения степени экономической устойчивости предприятия

Первый этап методики представляет собой предобработку первичных данных, необходимых для дальнейших расчетов. Такими исходными данными будут являться 3 группы показателей:

1) X_i^{omm} - оптимальный i -ый показатель предприятия. Такой показатель соответствует максимально достижимому i -ому показателю, которого предприятие могло бы достигнуть, находясь в оптимальной точке равновесия в настоящее время;

2) X_i^t - i -ый показатель предприятия. Показатель предприятия в настоящий момент времени.

3) $X_i^{kрит.}$ - критический i -ый показатель предприятия. Этот показатель характеризует критический уровень i -ого параметра предприятия в настоящий момент времени, то есть такого уровня мог бы достигнуть i -ый показатель при пессимистическом сценарии развития предприятия.

Для расчета показателей X_i^{omm} и $X_i^{крит.}$ была разработана методика по построению карты финансово-хозяйственных возможностей предприятия. Под данным термином мы понимаем совокупность комбинаций экономических параметров, каждый из которых отражает экономическое состояние предприятия с различных сторон его деятельности, и позволяет представить положение экономического субъекта относительно его экстремальных значений, которые могли бы быть достигнуты им в настоящий момент времени, при пессимистическом и оптимистическом сценариях развития. Более подробно описание данной методики и нахождения указанных показателей представлено в [4].

Стоит отметить, что на данном этапе исследователь может воспользоваться любым количеством показателей. Выбор количества анализируемых показателей будет обусловлен необходимой глубиной и точностью проводимого исследования экономической устойчивости предприятия.

На стадии группировки рассчитанных показателей первого этапа исследователю необходимо классифицировать имеющиеся у него показатели X_i^t на K групп, характеризующих различные стороны экономической устойчивости предприятия. Такими группами показателей могут являться следующие:

- финансовая (коэффициент соотношения заёмных и собственных средств, коэффициент текущей ликвидности, рентабельность активов,

рентабельность собственного капитала, эффект финансового рычага);

- хозяйственная (коэффициент оборачиваемости активов, рентабельность продаж, коэффициент оборачиваемости запасов, время обращения дебиторской задолженности, фондотдача);

- управленческая (индекс зрелости системы управления, доля эффективных управленческих решений, доля не дублируемых функций, коэффициент автоматизации управленческого труда);

и другие.

Применяя технологию нечетко-множественного подхода, пользователь может определять не только пограничные состояния устойчивости экономического субъекта, но охарактеризовать данный показатель вплоть до незначительных нюансов, определяя значение устойчивости, используя как количественные, так и качественные оценки. Зная границы интервалов и степени принадлежности можно получить детальное представление о величине рассчитанного показателя.

Учитывая уникальность любого хозяйствующего субъекта, оценивать экономическую устойчивость предприятия нами предлагается относительно его же оптимальных и критических показателей, которые могли бы быть им показаны в настоящий момент времени. Для этого в качестве носителя лингвистической переменной «Уровень показателя группы» необходимо определить отрезок вещественной оси $[0,1]$. В нашем случае критическое значение i -ого показателя исследуемого предприятия $X_i^{крит.}$ будет соответствовать 0, а оптимальное значение i -ого показателя X_i^{omm} соответствует 1 [8].

Для определения границ лингвистической переменной «Уровень показателя группы» далее будем исходить из того, что для классификации показателей мы воспользуемся трапециевидным нечетким числом. В условиях работы модели в нечетких условиях с низкой степенью неопределенности, когда некоторые параметры обладают "размытостью", т.е. их точное планируемое значение неизвестно, уместно использовать треугольные нечеткие числа с функцией принадлежности треугольной формы. При решении нашей задачи, задачи - с высокой степени неопределенности нами были взяты трапециевидные числа. Исходное вероятностное распределение начальных данных соответствует нормальному распределению. Соответственно для расчетов нами было выбрано равнобедренное трапециевидное число. Как показали расчеты, при изменении формы трапеции

итоговый результат претерпевает несущественные изменения.

Верхнее основание трапеции соответствует полной уверенности эксперта в правильности своей классификации, а нижнее – уверенности в том, что никакие другие значения интервала (0,1) не попадают в выбранное нечеткое подмножество. С целью описания подмножеств терм-множества вводится система из пяти соответствующих функций принадлежности трапециевидного вида. Более подробно теоретические основы данной методики представлены в [4, 5].

Проведя несложные вычисления, можно построить матрицу, где по строкам расположены показатели, а по столбцам – их качественные

уровни. На пересечении строк и столбцов лежат значения функций принадлежности соответствующих качественных уровней. Дополнив матрицу еще одним столбцом весов факторов в свёртке p_i и ещё одной строкой с узловыми точками μ_j , мы будем иметь все исходные данные, необходимые для расчета агрегированного показателя каждой группы.

Таким образом, после классификации показателей, должно получиться K матриц.

Так, определив группу финансовых показателей ОАО ХБК «Шуйские ситцы» в 2012 году, соответствующая матрица будет выглядеть следующим образом (табл.1).

Таблица 1

Матрица расчета агрегированного показателя финансовой группы

Показатель финансовой группы, X_i	Значимости, p_i	Функции принадлежности для уровней составляющих факторов:				
		Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
x_1	0,10	0	0	1	0	0
x_2	0,30	0	1	0	0	0
x_3	0,25	0,6	0,4	0	0	0
x_4	0,20	0	0	1	0	0
x_5	0,15	1	0	0	0	0
Узловые точки μ_j		0,10	0,30	0,50	0,70	0,90

Для расчета агрегированных показателей по каждой группе параметров воспользуемся формулой двойной свёртки (1):

$$I_K = \sum_{i=1}^N p_i \sum_{j=1}^K \alpha_j \mu_{ij}(x_i) \quad (1)$$

где α_j – узловые точки стандартного классификатора;

p_i – вес i -го фактора в свёртке;

$\mu_{ij}(x_i)$ – значение функции принадлежности j -го качественного уровня относительно текущего значения i -го показателя.

Вес i -го фактора в свёртке – это уровень значимости каждого фактора. Данный показатель определяется экспертным методом. В нашем исследовании для определения значений данного показателя привлекались менеджеры высшего звена управления ОАО ХБК «Шуйские ситцы».

Рассчитав, по формуле (1) агрегированные показатели групп, получаем следующие значения:

$I_{фин.} = 0,252$ – агрегированный показатель для финансовой группы;

$I_{хоз.} = 0,414$ – агрегированный показатель для хозяйственной группы;

$I_{упр.} = 0,752$ – агрегированный показатель для управленческой группы.

Для того, чтобы оценить интегральный показатель экономической устойчивости предприятия, нам необходимо рассчитать его предельные границы. С этой целью, нами предлагается рассчитать оптимальные и критические значения агрегированных показателей в каждой группе параметров. Определив агрегированные показатели по формуле (1), для каждой группы мы получим, что $I_K^{opt.} = 0,9$, $I_K^{крит.} = 0,1$.

На заключительном этапе методики нам необходимо преобразовать отрезок $[I_K^{крит.}; I_K^{opt.}]$ в 01- носитель. Данное преобразование проводится по аналогичному механизму, рассмотренному на первом этапе.

Таким образом, на данном этапе, мы получаем интегральный показатель $I = 0,502$, количественно описывающий экономическую устойчивость предприятия.

Разработанная нами методика определения экономической устойчивости предприятия, позволяет на заключительном этапе перевести полученное значение интегрального показателя в качественную оценку. Для перевода его в качественную оценку необходимо рассчитать критическое $I^{крит.}$ и оптимальное значение

I^{онм.} интегрального показателя, а также классифицировать полученное значение интегрального показателя *I* на соответствующем 01-носителе. В результате, исходя из оптимального и критического уровней, полученная качественная оценка соответствует среднему уровню экономической устойчивости предприятия.

Таким образом, предлагаемая нами методика определения экономической устойчивости предприятия по сравнению с известными нам подходами позволяет проводить более точное исследование, так как она использует комплексный подход, позволяя учитывать множественные характеристики деятельности экономического субъекта. Опираясь на показатели деятельности исследуемого предприятия, представленная методика, дает возможность менеджменту организации получить актуальную информацию об экономической устойчивости относительно самого субъекта. Расчет агрегированных показателей групп, составляющих интегральный показатель, позволяет руководству предприятия определить сильные и слабые стороны экономической устойчивости, а значит, и выявить потенциальные точки роста экономического субъекта.

Литература

1. Давыдова, Г.В., Беликов, А.Ю. Методика количественной оценки риска банкротства предприятий [Текст] / Г.В. Давыдова // Управление риском - 1999. - № 3 - С. 13-20.
2. Ковалёв, В. В., Финансы предприятия. [Текст] / В.В. Ковалёв // - М.: Проспект - 2004.- 356 с., ил. 21 см.
3. Кофман, А., Хил Алуха Х. Введение теории нечётких множеств в управлении предприятиями, [Текст] /А. Кофман// - Минск: Вышэйшая школа - 1992 г. – 568 с., ил. 21 см.
4. Кочетков, С.А. Построение карты финансово-хозяйственных возможностей предприятия [Текст] / С.А. Кочетков // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2013. - №7 (349). - С. 31-35.
5. Кочетков, С.А. Разработка механизма управления экономической устойчивостью предприятия [Текст] / С.А. Кочетков / Известия вузов. Серия «Экономика, финансы и управление производством» – 2014. - №2 (20). - С. 118-126.
6. Крейнина, М.Н. Финансовый менеджмент [Текст] / М.Н. Крейнина // – М.: Издательство «Дело и Сервис» - 1998. – 304 с.
7. Лакшина, О.А. Анализ финансовой стабильности: практика и методология [Текст] / О.А. Лакшина, Е.Н. Чекмарева // Деньги и кредит. – 2005. №10. – С.24-29.
8. Недосекин, А.О. Финансовый менеджмент на нечетких множествах [Текст] / А.О. Недосекин // Аудит и финансовый анализ. – 2003. - №3. - С. 50-52.
9. Савицкая, Г.В. Методика комплексного анализа хозяйственной деятельности [Текст] /Г.В. Савицкая // - М.: Инфра-М - 2004 – 236 с., ил. 21 см
10. Тихомиров, С.В. Советующие системы в экономике: современные тенденции [Текст] /С.В. Тихомиров // - Иваново.: «Юнонна» - 2008 – 287 с., ил. 21 см
11. Хрестинин, В.В. Финансовое состояние как фактор кредитоспособности предприятия [Текст] / В.В. Хрестинин // Вестник Московского университета, Серия 6 11.
12. Wall A. Study of Credit Barometrics - Federal Reserve Bulletin. Vol. 5 (March 1919), p.p. 229-243.
13. Altaian E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy// The Journal of Finance, September 1968, pp. 589-609.

УДК 330.131.7

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЗЕРНОВОГО КОМПЛЕКСА ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Малыгин Алексей Александрович (amalygin81@mail.ru)

ФГБОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. ак. Д.К. Беляева»

В статье рассмотрены вопросы выработки стратегии развития и снижения влияния рисков на зерновой комплекс Ивановской области. Проведенное исследование позволило оценить уровень рисков возделывания зерновых культур на основе разработанных инструментов экономико-математического моделирования.

Ключевые слова: кластерный анализ, метод К-средних, зерновые культуры, сельскохозяйственное производство, стратегия снижения влияния рисков, дифференциация районов.

Развитие зернового комплекса Ивановской области невозможно без мер государственной поддержки. С этой целью была утверждена государственная программа Ивановской области «Развитие сельского хозяйства и регулирова-

ние рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Ивановской области» [1], третий пункт которой посвящен развитию зернового комплекса.