

УДК 330.42

UDC 330.42

08.00.00 Экономические науки

Economic sciences

РАЗРАБОТКА ИНТЕРВАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ РИСКА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ¹

THE DEVELOPMENT OF AN INTERVAL MODEL OF THE EFFICIENCY OF AN AGRO-INDUSTRIAL INTEGRATED PRODUCTION SYSTEM ON THE BASIS OF THE INTEGRATED INDICATOR OF RISK OF THE INTERNAL ENVIRONMENT

Лойко Валерий Иванович
Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор
РИНЦ SPIN-код: 7081-8615
Loyko9@pisem.net

Loyko Valeriy Ivanovich
Honoured science worker of the Russian Federation
Dr.Sci.Tech., professor
SPIN-code: 7081-8615
Loyko9@pisem.net

Курносов Сергей Андреевич
к.э.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 9686-1316,
РИНЦ AuthorID: 511343

Kurnosov Sergej Andreevich
Cand.Econ.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-код: 9686-1316,
RSCI AuthorID: 511343

Ефанова Наталья Владимировна
к.э.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 9977-2499
Efanova.nv@gmail.com

Efanova Natalia Vladimirovna
Cand.Econ.Sci., associate professor
SPIN-code: 9977-2499
Efanova.nv@gmail.com

Дудкин Евгений Юрьевич
студент 2 курса магистратуры
typer2010@mail.ru
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия,
350044, улица Калинина, 13, Краснодар, Россия*

Dudkin Evgeny Yuryevich,
student of the second course of the magistracy
typer2010@mail.ru
*FGBOU VO "Kuban State Agrarian University of I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia,
350044, Kalinin street, 13, Krasnodar, Russia*

В статье описаны модель и методика расчета интегрального показателя риска внутренней среды интегрированной производственной системы. Затем приводятся шаги построения треугольного нечеткого числа для прогнозного значения прибыли. При построении данного нечеткого числа использовано понятие показателя риска внутренней среды интегрированной производственной системы. Далее на основе разработанной модели внутреннего риска и нечетко-множественного подхода разработана и описана интервальная модель эффективности интегрированной производственной системы. В статье также описана структура производственной цепочки интегрированной производственной системы АПК. В технологически полной производственной цепи, как правило, выделяют три этапа – производство сырья, хранение и переработка, реализация. Каждый последующий этап зависит от предыдущего, на каждом этапе проявляются различные ситуации риска. Рассмотрен процесс определения риска внутренней

In this article the model and a calculation procedure of an integrated indicator of risk of the internal environment of the integrated production system are described. Then the steps of creation of triangular fuzzy number for expected value of profit are given. At creation of this fuzzy number the concept of an indicator of risk of the internal environment of the integrated production system was used. Further on the basis of the developed model of internal risk the interval model of efficiency of the integrated production system is developed and described. In this article the structure of a production chain of the integrated production system of agroindustrial complex was considered. In technologically complete production chain, as a rule, allocate three stages – raw materials production, storage and conversion, sale of finished goods. Each subsequent stage depends from previous stage, and at each stage various situations of risk are shown. Also the process of risk identification of the internal environment of the integrated production system was considered in this article. Process decomposition is executed, the description of

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-06-02374 А).

среды интегрированной производственной системы. Выполнена декомпозиция процесса, дано описание подпроцессов. Для оценки риска внутренней среды необходимо знать количество производственных цепей, а также рассчитать значение риска для каждой производственной цепи по приведенному алгоритму. Также в статье показан принцип распознавания и интерпретации результатов расчета интегрального показателя риска внутренней среды агропромышленной интегрированной производственной системы на основе шкалы Харрингтона и стандартных нечетких 01-классификаторах

Ключевые слова: АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЦЕПЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ИНТЕРВАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ, РИСК, ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА

subprocesses is given. For a risk assessment of the internal environment it is necessary to know quantity of production chains, and also to calculate value of risk for each production chain on the enclosed algorithm. Also in the article the principle of recognition and interpretation of results of calculation of an integrated indicator of risk of the internal environment of the agro-industrial integrated production system on the basis of Harrington's scale and standard indistinct 01 classifiers is shown

Keywords: AGROINDUSTRIAL INTEGRATED PRODUCTION SYSTEM, TECHNOLOGICAL CHAIN, EFFICIENCY, INTERVAL MODEL, RISK, INTERNAL ENVIRONMENT

Doi: 10.21515/1990-4665-123-100

Любая интегрированная производственная система (ИПС), в том числе и агропромышленная, представляет собой совокупность параллельных производственных цепей, каждая из которых призвана обеспечить диверсификацию бизнеса. Это согласуется со стратегическими целями бизнес-системы, связанными с укреплением своего положения на рынке, обеспечением своей конкурентоустойчивости.

Производственная цепочка – это упорядоченная последовательность предприятий, которые реализуют доведение материального потока от производителя к потребителю. Производственная цепочка состоит из звеньев – конкретных предприятий, занятых на различных этапах производства материального потока (начиная от сырья и заканчивая готовой к реализации продукцией).

В целом, в производственной цепи ИПС можно выделить выделяют следующие звенья или этапы [3]:

- производство сырья и полуфабрикатов;
- хранение и переработка;
- реализация готовой продукции.

Каждый этап построен на предыдущих, и вносит свой вклад в результирующий продукт. Таким образом, в структуру производственной цепочки входят предприятия, образующие в итоге полный цикл: начиная от производства сельскохозяйственного сырья и заканчивая реализацией через торговую сеть готовой продукции на рынке. Для каждого этапа характерны свои ситуации возникновения и проявления риска. В [5] описаны рискообразующие факторы, произведена количественная оценка риска поэтапно для производственной цепи.

Рассмотрим процесс определения риска внутренней среды интегрированной производственной системы. На рисунке 1 представлена схема процесса, выполненная в инструментальной среде AllFusion Process Modeler.

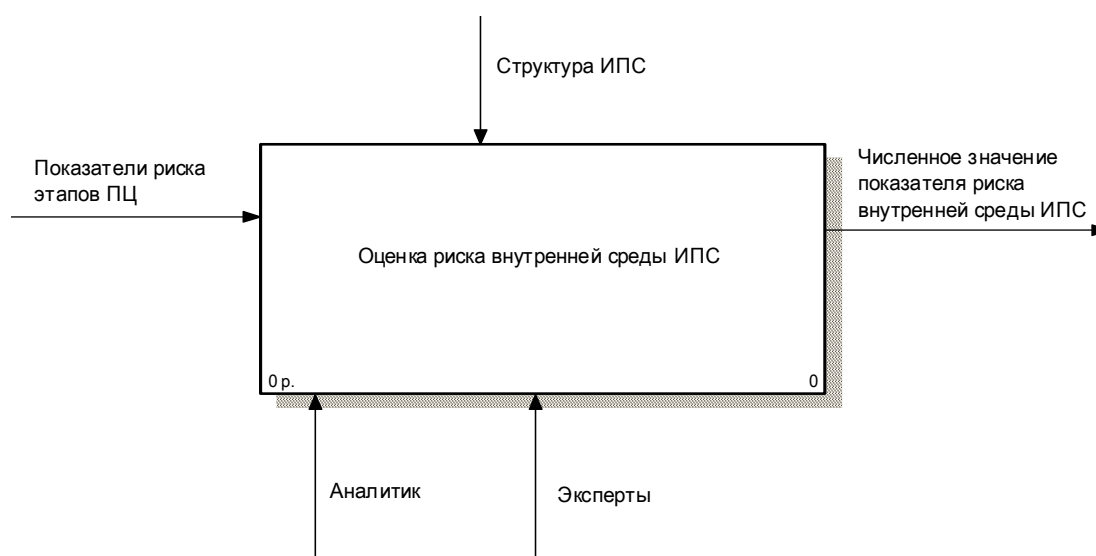


Рисунок 1 – ТОР-диаграмма процесса определения риска внутренней среды ИПС

На входе мы получаем рассчитанные в [5] показатели риска по этапам. Количество производственных цепей диктуется внутренней структурой ИПС (управляющее воздействие). В качестве механизмов выступают эксперты и аналитик (это может быть, например, риск-менеджер). На выходе мы получаем числовое значение показателя риска внутренней среды ИПС.

На рисунке 2 показана декомпозиция процесса определения риска внутренней среды ИПС.

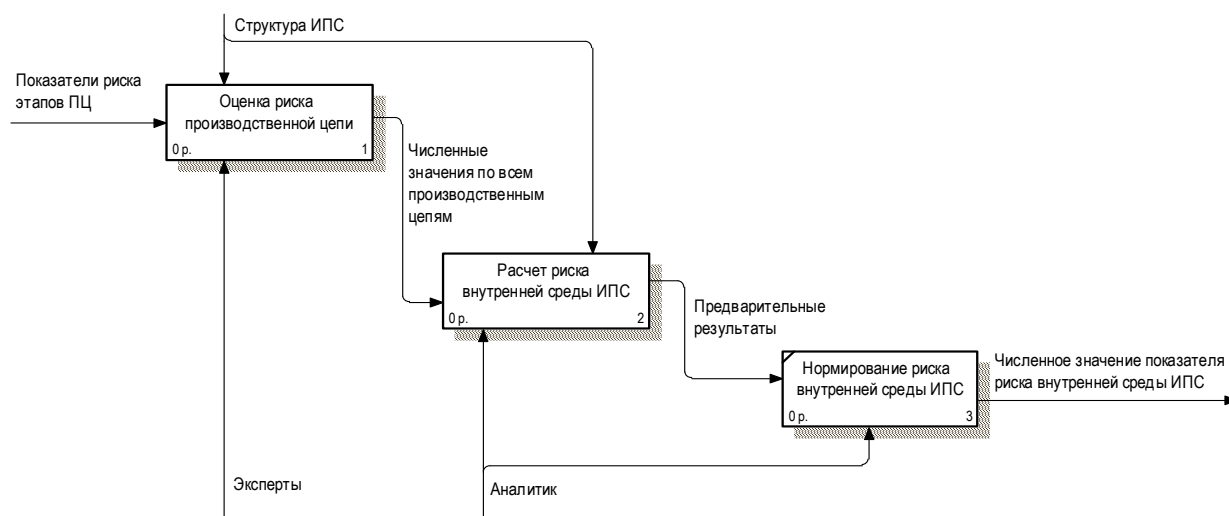


Рисунок 2 – Декомпозиция ТОР-диаграммы процесса определения риска внутренней среды ИПС

Согласно разработанной модели предусмотрено три этапа: оценка риска производственной цепи, расчет риска внутренней среды ИПС, нормирование риска внутренней среды ИПС. Для оценки риска производственной цепи предложен алгоритм, изображенный на рисунке 3 с помощью диаграммы потоков данных DFD.

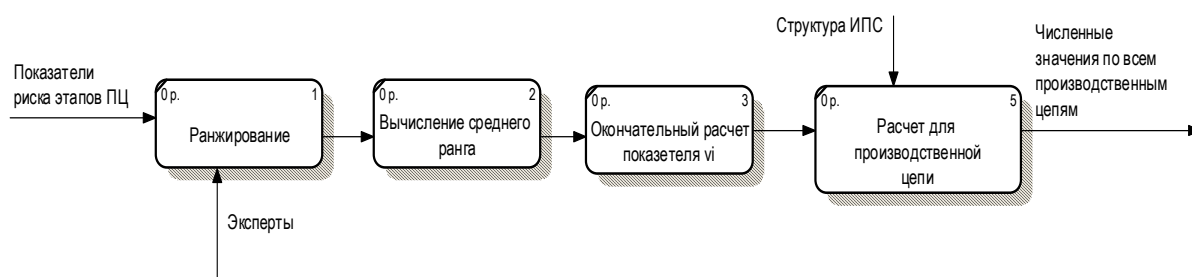


Рисунок 3 – DFD-диаграмма процесса оценки риска производственной цепи

Для оценки риска производственной цепи $R_{ПЦ}$ используем формулу:

$$R_{ПЦ} = \sum_{i=1}^3 v_i R_i , \tag{1}$$

где R_i – показатели риска трех этапов (i – номер этапа, может быть равен 1, 2, 3, где 1 – производство сырья, 2 – хранение и переработка, 3 – реализация); v_i – вес R_i на итоговый показатель риска производственной вертикали $R_{\text{ПЦ}}$, характеризующий степень влияния риска каждого этапа (сумма весов равна единице).

Принцип расчета и сам расчет R_i рассмотрен в [5]. Для второго этапа является характерным, что он включает в себя не одно предприятие, а несколько, занятых хранением и переработкой. Поэтому для вычисления обобщенного показателя второго этапа R_2 используется формула:

$$R_2 = \lambda \sum_{j=1}^n R_k, \quad (2)$$

где n – количество предприятий на этапе хранения и переработки, R_k – показатели риска отдельных предприятий этапа хранения и переработки; λ – нормировочный коэффициент: $\lambda = 1/n$.

В таблице 1 приведено описание шагов алгоритма, изображенного на рисунке 3.

Таблица 1. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА РИСУНКА 3

№ шага	Действие	Примечание
Шаг 1	эксперты проставляют ранги для каждого v_i . То есть определяется приоритетность v_1, v_2, v_3 .	Наивысший приоритет – 1, низший – 3
Шаг 2	определяется сумма рангов S и среднее значение ранга r_{mid} по каждому v_i ,	$S = \sum_{i=1}^K r_i$; $r_{mid} = S / K$ (K – количество экспертов)
Шаг 3	получаем общий ранг вследствие упорядочения среднего значения ранга	на первое место ставится объект, у которого среднее значение минимально и т.д.
Шаг 4	определяется количество баллов на ранг	за последнее место дается 1 балл, за первое место – максимальное число баллов (в данном случае – 3)
Шаг 5	рассчитываются v_i	частное от деления числа баллов на ранг на общее число баллов на все v_i (в данном случае $1+2+3 = 6$).

В таблице 2 представлены результаты выполнения перечисленных в таблице 1 шагов.

ТАБЛИЦА 2. ВЫЧИСЛЕНИЕ v_i

	Сумма рангов	Среднее	Общий ранг	Кол-во баллов на ранг	Вес
v_1	6	1,00	1	3	0,50
v_2	16	2,67	3	1	0,17
v_3	14	2,33	2	2	0,33

Первый этап (производство сырья) оказывает самое сильное влияние на другие этапы, поэтому v_1 принимает максимальное значение. Для v_2 и v_3 возможны три варианта: $v_2 = v_3$, $v_2 > v_3$ и $v_2 < v_3$. В данном случае имеем последний случай. Из таблицы 2 видно, что $v_1 > v_3 > v_2$.

Итак, мы рассмотрели процесс расчета риска производственной цепи. Результаты этого (выход процесса) являются исходными данными для следующего этапа – расчета риска внутренней среды ИПС. На рисунке 4 представлена DFD-диаграмма этого этапа.

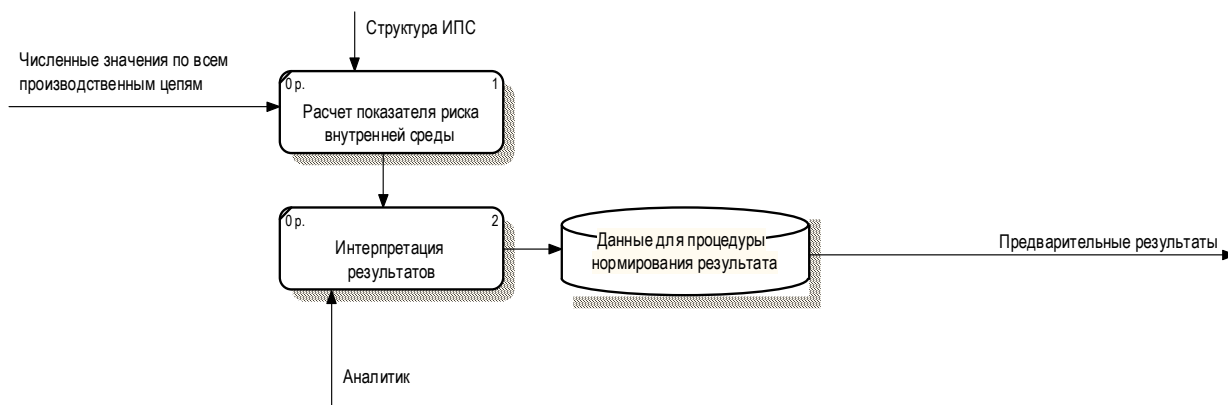


Рисунок 4 – DFD-диаграмма расчета риска внутренней среды ИПС

Логичным является предположение, что итоговый расчет показателя риска внутренней среды ИПС необходимо выполнить на основе операции суммирования по всем производственным цепям:

$$R_{in} = \sum_{i=1}^K R_{ИЩ_i} \quad (3)$$

где K – количество производственных цепей в ИПС;

$R_{ПЦi}$ – показатель риска i -й производственной цепи.

Однако в таком виде мы получим неудобный для интерпретации показатель риска, несвязанный ни с одной из известных шкал. Его значение будет целиком и полностью зависеть от количества производственных цепей. Такой показатель применять нецелесообразно. Поэтому привяжем суммарный показатель риска по производственным цепям к понятию максимального риска согласно шкале Харрингтона и нечетким классификаторам:

- 1) Согласно стандартным нечетким 01-классификаторам и шкале Харрингтона критическое значение показателя риска лежит в диапазоне $[0,85; 1,00]$, т.е. $R_{max} \in [0,85; 1,00]$.
- 2) Теоретически возможно, что каждая производственная вертикаль в составе ИПС может иметь показатель риска равный критическому, т.е. $R_{ПЦ} = R_{max} \in [0,85; 1,00]$.
- 3) Для простоты расчетов ограничимся левой границей диапазона значений критического риска, т.е. $R_{max} = 0,85$.

Тогда отношение суммы реальных показателей риска всех производственных вертикалей к сумме критических показателей риска всех ПЦ есть показатель внутреннего риска всей ИПС – R_{in} :

$$R_{in} = \frac{\sum_{i=1}^K R_{ПЦi}}{KR_{max}} = \frac{\sum_{i=1}^K R_{ПЦi}}{K \cdot 0,85}, \quad (4)$$

где K – количество производственных цепей в ИПС;

$R_{ПЦi}$ – показатель риска i -й ПЦ.

Полученный таким образом показатель риска внутренней среды уже можно интерпретировать. Однако необходимо отметить, что максимальный риск каждой производственной вертикали равен единице. Следовательно, возможна ситуация, когда значение R_{in} будет больше

единицы. Тогда для окончательной привязки к шкале риска [0..1], проведем нормализацию предложенной формулы для вычисления R_{in} :

$$R' = \frac{\sum_{i=1}^K R_{\Pi\Pi_i}}{K \cdot 0,85},$$
$$R_{in} = \begin{cases} 1, & R' > 1 \\ R', & \text{иначе} \end{cases} \quad (5)$$

Далее необходимо на основе шкалы Харрингтона или нечеткого классификатора выполнить процедуру распознавания R_{in} . В таблице 3 приведены данные для распознавания на основе стандартного нечеткого классификатора. В таблице 4 приведены данные для распознавания на основе шкалы Харрингтона.

Использование нечеткого 01-классификатора дает возможность не только определить значение риска как «высокий», «средний» и т.д., но и определить степень уверенности в этом утверждении. Шкала Харрингтона не дает такой возможности, но, тем не менее, является хорошо зарекомендовавшим себя методом. Оценивая такой показатель как уровень риска, можно сказать: «очень высокий уровень риска» (числовая оценка = 0,9) или «средний уровень риска» (числовая оценка = 0,71) и т.д. По отдельным показателям можно использовать дополнительно вербальное описание для каждого интервала шкалы. В случае, когда выпадает пограничное значение, относящее к разным уровням, то окончательный выбор того или иного варианта зависит от лица, принимающего решения. Это справедливо и для распознавания на основе нечетких классификаторов.

Таблица 3. РАСПОЗНАВАНИЕ УРОВНЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ РИСКА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ИПС НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ 01-КЛАССИФИКАТОРОВ

Тип классификатора	Интервал значений R_{in}	Классификация уровня параметра	Степень оценочной уверенности (функция принадлежности)
пятиуровневый	$0 \leq R_{in} \leq 0.15$	<i>Очень низкий</i>	1
	$0.15 < R_{in} < 0.25$	<i>Очень низкий</i>	$\mu_1 = 10 \times (0.25 - R_{in})$
		<i>Низкий</i>	$1 - \mu_1 = \mu_2$
	$0.25 \leq R_{in} \leq 0.35$	<i>Низкий</i>	1
	$0.35 < R_{in} < 0.45$	<i>Низкий</i>	$\mu_2 = 10 \times (0.45 - R_{in})$
		<i>Приемлемый</i>	$1 - \mu_2 = \mu_3$
	$0.45 \leq R_{in} \leq 0.55$	<i>Приемлемый</i>	1
	$0.55 < R_{in} < 0.65$	<i>Приемлемый</i>	$\mu_3 = 10 \times (0.65 - R_{in})$
		<i>Высокий</i>	$1 - \mu_3 = \mu_4$
	$0.65 \leq R_{in} \leq 0.75$	<i>Высокий</i>	1
$0.75 < R_{in} < 0.85$	<i>Высокий</i>	$\mu_4 = 10 \times (0.85 - R_{in})$	
	<i>Очень высокий</i>	$1 - \mu_4 = \mu_5$	
	<i>Очень высокий</i>	1	
трехуровневый	$0 \leq R_{in} \leq 0.2$	<i>Низкий</i>	1
	$0.2 < R_{in} < 0.4$	<i>Низкий</i>	$\mu_1 = 5 \times (0.4 - R_{in})$
		<i>Приемлемый</i>	$1 - \mu_1 = \mu_2$
	$0.4 \leq R_{in} \leq 0.6$	<i>Приемлемый</i>	1
	$0.6 < R_{in} < 0.8$	<i>Приемлемый</i>	$\mu_2 = 10 \times (0.8 - R_{in})$
		<i>Высокий</i>	$1 - \mu_2 = \mu_3$
$0.8 \leq R_{in} \leq 1.0$	<i>Высокий</i>	1	

Таблица 4. РАСПОЗНАВАНИЕ УРОВНЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ РИСКА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ИПС НА ОСНОВЕ ШКАЛЫ ХАРРИНГТОНА

Интервал значений R_{in}	Классификация уровня параметра	Средняя числовая оценка
$0 \leq R_{in} \leq 0.2$	<i>Очень низкий</i>	0.1
$0.2 \leq R_{in} \leq 0.37$	<i>Низкий</i>	0.28
$0.37 \leq R_{in} \leq 0.63$	<i>Приемлемый</i>	0.5
$0.63 \leq R_{in} \leq 0.8$	<i>Высокий</i>	0.71
$0.8 \leq R_{in} \leq 1.0$	<i>Очень высокий</i>	0.9

Таким образом, обобщая вышесказанное, предлагается следующая модель и методика оценки интегрального показателя риска внутренней среды ИПС, изображенную на рисунке 5. Условные обозначения с рисунка: ПЦ – производственная цепочка, ИПС – интегрированная производственная система, ИПР – интегральный показатель риска.

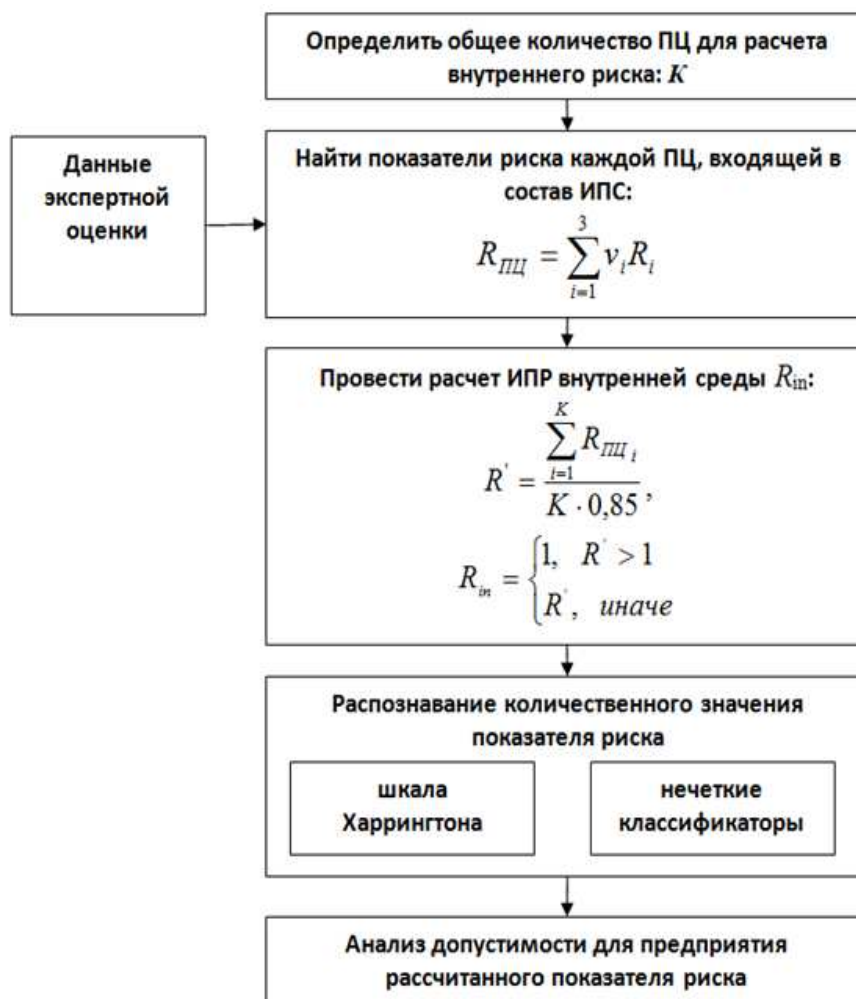


Рисунок 5 – Методика оценки риска внутренней среды интегрированной производственной системы АПК

Рассмотренная методика оценки внутреннего риска позволит вести эффективный мониторинг внутренней среды интегрированной производственной системы. Это будет способствовать своевременному выявлению наиболее узких мест при разработке стратегии бизнес-системы.

Рассчитанное по предложенной методике значение $R_{ин}$ можно использовать не только как абстрактный показатель уровня внутреннего риска ИПС, но и наложить его на прогнозное значение прибыли. Для этого представим прогнозное значение прибыли в виде нечеткого числа. К наиболее распространенным типам нечетких чисел относятся треугольные

нечеткие числа (ТНЧ). Общий вид функции принадлежности ТНЧ представлен на рисунке 6.

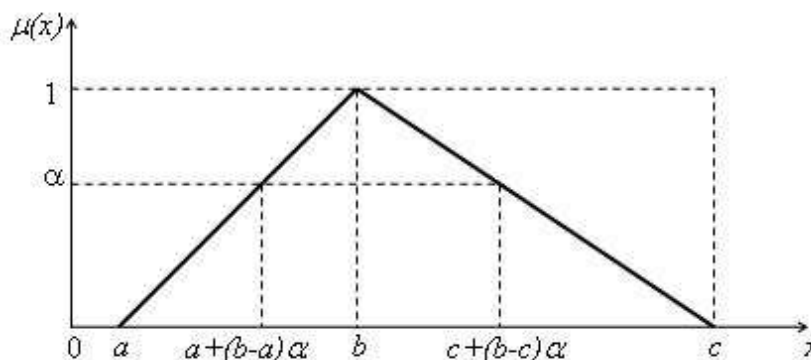


Рисунок 6 – Функция принадлежности треугольного нечеткого числа

Аналитическое представление ТНЧ:

$$f_{\Delta}(x, a, b, c) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b < x \leq c \\ 0, & x > c \end{cases} \quad (6)$$

Построим ТНЧ для прогнозного значения прибыли $P_{\text{прогнозное}}$. Введем показатель полезности:

$$U = 1 - R_{in}. \quad (7)$$

Пусть ось абсцисс характеризует величину прибыли, ось ординат – полезность U . Согласно общей теории полезности фон Неймана-Моргенштерна ожидаемая величина прибыли $P_{\text{ожидаемое}}$ зависит от коэффициента полезности:

$$P_{\text{ожидаемое}} = U \cdot P_{\text{прогнозное}} \quad (8)$$

При $U = 1$ прогножное значение прибыли равно ожидаемой величине прибыли, при $U = 0$ прогножное значение прибыли равно нулю.

Общий вид функции принадлежности ТНЧ для прогнозного значения прибыли $P_{\text{прогнозное}}$ с учетом полезности U представлен на рисунке 7 (см. треугольник ABC).

Теперь построим ТНЧ ожидаемого значения прибыли $P_{ожидаемое}$. Пусть R_{in} равно 0,3, тогда $U = 0,7$. Получаем треугольник AB_1C_1 (рис. 7). Здесь необходимо сказать, что нельзя исключить возможность получения и большей прибыли, чем ожидаемая, поэтому целесообразнее рассматривать треугольник AB_1C (рис. 7) для ожидаемого значения прибыли, где A и C – левая и правая границы интервала достоверности, $P_{ожидаемое}$ – ожидаемая прибыль. Однако в таком субнормальном виде невозможно использовать построенную функцию принадлежности для $P_{ожидаемое}$ в качестве ТНЧ ожидаемого значения прибыли в дальнейшем анализе. Поэтому необходимо провести процедуру нормализации, используя стандартную формулу из теории нечетких множеств. Пусть $F = P_{ожидаемое}$, тогда:

$$F = norm(F) \Leftrightarrow \mu_F(x) = \frac{\mu_F(x)}{hgt(F)}, \forall x \in E,$$

где $\mu_F(x)$ - значение функции принадлежности треугольного нечеткого числа, $hgt(F)$ - высота функции принадлежности треугольного нечеткого числа до нормализации.

Вид функции принадлежности ТНЧ ожидаемого значения прибыли $P_{ожидаемое}$ после нормализации – треугольник AB_2C (рис. 7). Таким образом, построенное ТНЧ ожидаемого значения прибыли становится отправной точкой для дальнейшего использования.

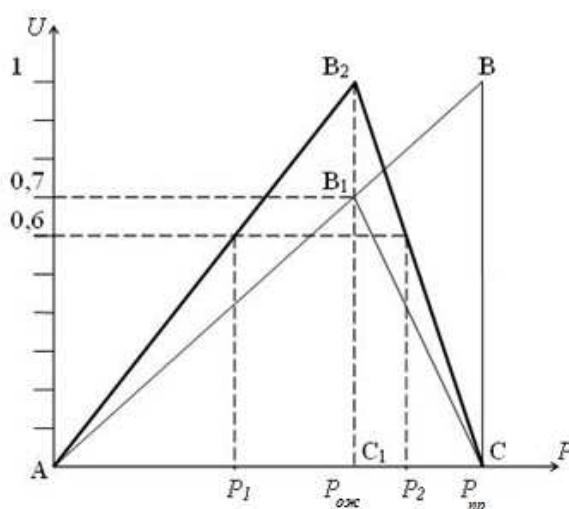


Рисунок 7 – Функции принадлежности ТНЧ для прогнозного значения прибыли $P_{\text{прогнозное}} (P_{\text{пр}})$ и ТНЧ для ожидаемого значения прибыли

$$P_{\text{ожидаемое}} (P_{\text{ож}})$$

Используем понятие α -сечения в теории нечетких множеств применительно к прогнозируемому значению прибыли $P_{\text{ожидаемое}}$ для выделения интервала достоверности. Значение α называется α -уровнем, в данном случае α равно заданному значению полезности U . Например, при $\alpha = 0,6$ интервал достоверности для ожидаемой величины прибыли $P_{\text{ожидаемое}}$ равен $[P_1; P_2]$ (см. рис. 7). Таким образом можно сказать, что прогнозируемое значение прибыли с учетом внутреннего риска интегрированной производственной системы – это треугольное нечеткое число « $P_{\text{прогнозное}}$ приблизительно равно $P_{\text{ожидаемое}}$ и однозначно находится в диапазоне $[\min(P_{\text{ожидаемое}}), \max(P_{\text{ожидаемое}})]$ ».

Приведение прогнозного значения прибыли к треугольному виду позволяет учесть влияние внутренней среды организации через интегральный показатель риска внутренней среды. Следующим шагом стала разработка интервальной модели определения эффективности интегрированной производственной системы. Учитывая, что треугольное число, умноженное на действительное число, есть треугольное число, имеем следующие ТНЧ для эффективности $\underline{E} = (E_{\min}, E, E_{\max})$ и прибыли $\underline{P} = (P_{\min}, P, P_{\max})$. При заданном фиксированном уровне α (значение коэффициента полезности U) имеем доверительные интервалы $[E_1; E_2]$ и $[P_1; P_2]$ для ТНЧ \underline{E} и \underline{P} , соответственно. Тогда получаем новую, интервальную, модель эффективности:

$$[E_1; E_2] = [P_1; P_2] \cdot \frac{1}{D} = \left[\frac{P_1}{D}; \frac{P_2}{D} \right] \quad (9)$$

Такая модель позволяет получить интервал для значения эффективности, который учитывает рисковую составляющую. Другими словами, возникает

некоторая неопределенность значений экономического параметра, более соответствующая реальным условиям функционирования экономической системы.

Итогом проведенного исследования является модель и методика расчета интегрального показателя риска внутренней среды агропромышленной интегрированной производственной системы, на основе которых получена интервальная модель эффективности агропромышленной интегрированной производственной системы. Ниже приводится методика расчета эффективности агропромышленной интегрированной производственной системы:

1. Вычислить интегральный показатель риска внутренней среды ИПС (методика расчета по разработанным моделям представлена на рисунке 5).
2. Построить треугольное нечеткое число прогнозного значения прибыли с использованием интегрального показателя риска внутренней среды ИПС.
3. Зафиксировать уровень α , равный заданному значению полезности U (формула (7)), и получить интервал достоверности для ожидаемой величины прибыли.
4. Рассчитать эффективность агропромышленной интегрированной производственной системы по формуле (9).

К перспективам использования разработанной модели и методики стоит отнести следующее. В ИПС может быть разработана шкала для значений эффективности, причем эта шкала может быть одномерной или двумерной. Одномерная шкала подобна шкале Харрингтона для оценки риска. Двумерная шкала подобна нечеткому 01-классификатору и учитывает также степень уверенности в интерпретации результата. Такая шкала будет являться гибким инструментом контроля. Плюс шкалу можно корректировать и уточнять, снижая степень неопределенности при

принятии решений. Распознавание уровня эффективности на такой шкале позволит оперировать привычными для человека вербальными значениями.

Постоянный мониторинг состояния внутренней среды и принятие соответствующих мер позволяет оперативно корректировать политику фирмы в отношении рисков, и, следовательно, увеличивает шансы получения максимальных значений экономических параметров. При этом учитывается прогнозная неопределенность, что более соответствует реальности, нежели оперирование исключительно точными значениями.

Литература

1. Барановская Т.П. Блок нечетких моделей для расчета экономических параметров технологически интегрированной производственной системы / Т.П. Барановская, В.И. Лойко, Н.В. Ефанова, С.Н. Богославский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 338 – 355. – IDA [article ID]: 1001406018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/18.pdf>, 1,125 у.п.л.
2. Ефанова Н.В. Нечетко-множественный подход к оценке рисков в агропромышленных производственных системах [Текст] // Труды КубГАУ. - Выпуск №1(16), - Краснодар: КубГАУ, 2009, с. 43-48.
3. Лойко В.И. Интегрированные производственные системы агропромышленного комплекса / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1001 – 1012. – IDA [article ID]: 1131509073. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/73.pdf>, 0,75 у.п.л.
4. Лойко В.И. Количественные модели и методики оценки рисков в агропромышленных интегрированных производственных системах / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №06(040). С. 105 – 124. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0077, IDA [article ID]: 0400806012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/12.pdf>, 1,25 у.п.л.
5. Лойко В.И. Модель эффективности технологической цепи в агропромышленной интегрированной производственной системе с учетом риска / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1013 – 1031. – IDA [article ID]: 1131509074. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/74.pdf>, 1,188 у.п.л.
6. Лойко В.И. Применение треугольных нечетких чисел для прогнозирования величины материального потока в хлебопродуктовой цепи / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова, С.Н. Богославский // Политематический сетевой электронный научный журнал

Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 334 – 344. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0099, IDA [article ID]: 0591005021. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/21.pdf>, 0,688 у.п.л.

References

1. Baranovskaja T.P. Blok nechetkih modelej dlja rascheta jekonomicheskikh parametrov tehnologicheskij integririvannoj proizvodstvennoj sistemy / T.P. Baranovskaja, V.I. Lojko, N.V. Efanova, S.N. Bogoslavskij // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №06(100). S. 338 – 355. – IDA [article ID]: 1001406018. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/18.pdf>, 1,125 у.п.л.
2. Efanova N.V. Nechetko-mnozhestvennyj podhod k ocenke riskov v agropromyshlennyh proizvodstvennyh sistemah [Tekst] // Trudy KubGAU. - Vypusk №1(16), - Krasnodar: KubGAU, 2009, s. 43-48.
3. Lojko V.I. Integririvannye proizvodstvennyye sistemy agropromyshlennogo kompleksa / V.I. Lojko, N.V. Efanova // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). S. 1001 – 1012. – IDA [article ID]: 1131509073. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/73.pdf>, 0,75 у.п.л.
4. Lojko V.I. Kolichestvennyye modeli i metodiki ocenki riskov v agropromyshlennyh integririvannyh proizvodstvennyh sistemah / V.I. Lojko, N.V. Efanova // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №06(040). S. 105 – 124. – Shifr Informregistra: 0420800012\0077, IDA [article ID]: 0400806012. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/12.pdf>, 1,25 у.п.л.
5. Lojko V.I. Model' jeffektivnosti tehnologicheskoy cepi v agropromyshlennoj integririvannoj proizvodstvennoj sisteme s uchedom riska / V.I. Lojko, N.V. Efanova // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). S. 1013 – 1031. – IDA [article ID]: 1131509074. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/74.pdf>, 1,188 у.п.л.
6. Lojko V.I. Primenenie treugol'nyh nechetkih chisel dlja prognozirovaniya velichiny material'nogo potoka v hleboproduktovoj cepi / V.I. Lojko, N.V. Efanova, S.N. Bogoslavskij // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №05(059). S. 334 – 344. – Shifr Informregistra: 0421000012\0099, IDA [article ID]: 0591005021. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/21.pdf>, 0,688 у.п.л.