

# МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКОВ СДЕЛОК СЛИЯНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ

УДК 334.758:338.27

**Мария Геннадьевна Поликарпова**,  
к.э.н., доц. кафедры математических  
методов в экономике, Магнитогорский го-  
сударственный технический университет  
им. Г.И. Носова  
Тел.: 8 (922) 632-53-12  
Эл. почта: [marjyshka@mail.ru](mailto:marjyshka@mail.ru)

В статье предложена методика математи-  
ко-статистического исследования рисков  
сделок слияния и поглощения для повы-  
шения эффективности интеграционной  
политики российских компаний. Реализа-  
ция данной методики продемонстрирова-  
на на основе портфеля интеграционных  
проектов одной из ведущих металлурги-  
ческих компаний РФ.

*Ключевые слова:* интеграционная де-  
ятельность, нечетко-множественный  
анализ, риски, слияния и поглощения,  
экспертные оценки.

**Maria G. Polikarpova**,  
PhD in Economics, Associate Professor,  
the Department of Mathematical Methods  
in Economics, Magnitogorsk State Technical  
University named after G.I. Nosov  
Tel.: 8 (922) 632-53-12  
E-mail: [marjyshka@mail.ru](mailto:marjyshka@mail.ru)

## MATHEMATICAL AND STATISTICAL RESEARCH OF RISKS OF MERGERS AND TAKEOVER

Method of Mathematical and statistical re-  
search of risks of mergers and takeover for  
improvement of the efficiency of integration  
activity of Russian companies is offered.  
Implementation of this method was shown  
on the basis of the integration projects of one  
of the leading metallurgy companies of the  
Russian Federation.

*Keywords:* integration activities, vague  
multivariate analysis, risks, mergers and  
acquisitions, expert estimations.

## 1. Введение

Прошедшие 2011-2012 гг. в значительной степени оправдали ожидания экспертов, связанные с российским рынком слияний и поглощений (рынок M&A). Ряд знаковых сделок для рынка M&A, в том числе с участием западных стратегических инвесторов, ряд успешных первичных размещений акций на западных фондовых площадках – не могут не вселять осторожный оптимизм на ближайшие годы. И даже внешние для российского рынка M&A причины – обострение экономической ситуации в Европе и США и политические пред- и поствыборные факторы в России не обусловили спад и не сломили позитивный настрой и тренд к восстановлению российского рынка слияний и поглощений [1].

К основным факторам, которые повлияли на российский рынок слияний и поглощений в 2011-2012 гг., можно отнести:

- отложенные решения – накопился потенциал для сделок, которые были по разным причинам отложены в 2008-2010 гг. (завершение их пришлось на 2011-2012 гг.);
- нестабильная ситуация с денежной ликвидностью – в частности, доступность рынков капитала в 2011 г. и в начале 2012 г. и его недоступность к концу 2012 г.;
- увеличение количества и объемов LBO, т.е. приобретение контрольного пакета акций компаний с использованием акционерных и заемных средств, гарантией которых выступают активы поглощаемых компаний;
- рост значения риск-менеджмента – более взвешенная и пристальная оценка рисков инвесторами при выборе компании-цели в сделках слияния и поглощения.

Однако, несмотря на рост значения риск-менеджмента, по мере роста методического уровня разработки проектных решений становится все более заметным его разрыв с уровнем оценок рисков сделок M&A. При этом математико-статистические методы являются необходимым инструментом для получения более глубоких и полноценных знаний о механизме слияний и поглощений и оценки рисков сделок M&A.

Поэтому в данной статье предложена разработанная и апробированная методика математико-статистического исследования рисков сделок слияния и поглощения, которая нацелена на формирование долгосрочной стратегии развития компаний, на поддержание устойчивости и повышение конкурентоспособности российских предприятий.

## 2. Разработка методики математико-статистического исследования рисков сделок слияния и поглощения

Реализация проектов слияния и поглощения – это многостадийный процесс, предусматривающий прохождение ряда этапов жизни проекта:

- 1) проектирование интеграции (переговорный процесс);
- 2) реорганизация компаний (исполнение договора купли-продажи);
- 3) интеграция компаний (корпоративных культур).

В определенной степени следствием сложного (комбинированного) характера интеграционной деятельности является множественность участников проектов M&A. Поэтому для выявления и оценки интеграционных рисков были рассмотрены возможные действия многочисленных участников M&A, что позволило наиболее полно выявить риски внешней и внутренней среды на каждой стадии реализации проектов слияния и поглощения.

На рис. 1 представлен алгоритм методики математико-статистического исследования рисков сделок M&A.

Для оценки совокупных рисков проектов M&A был выбран нечетко-множественный анализ. Данный метод позволяет в условиях отсутствия достаточного количества информации формализовывать и обрабатывать разнородные факторы неопределенности: неопределенность поведения заинтересованных в интеграции сторон, неопределенность с вариантом реализации сделки слияния и поглощения, неопределенность требований, предъявляемых к эффективности интеграционного проекта и др. [2].

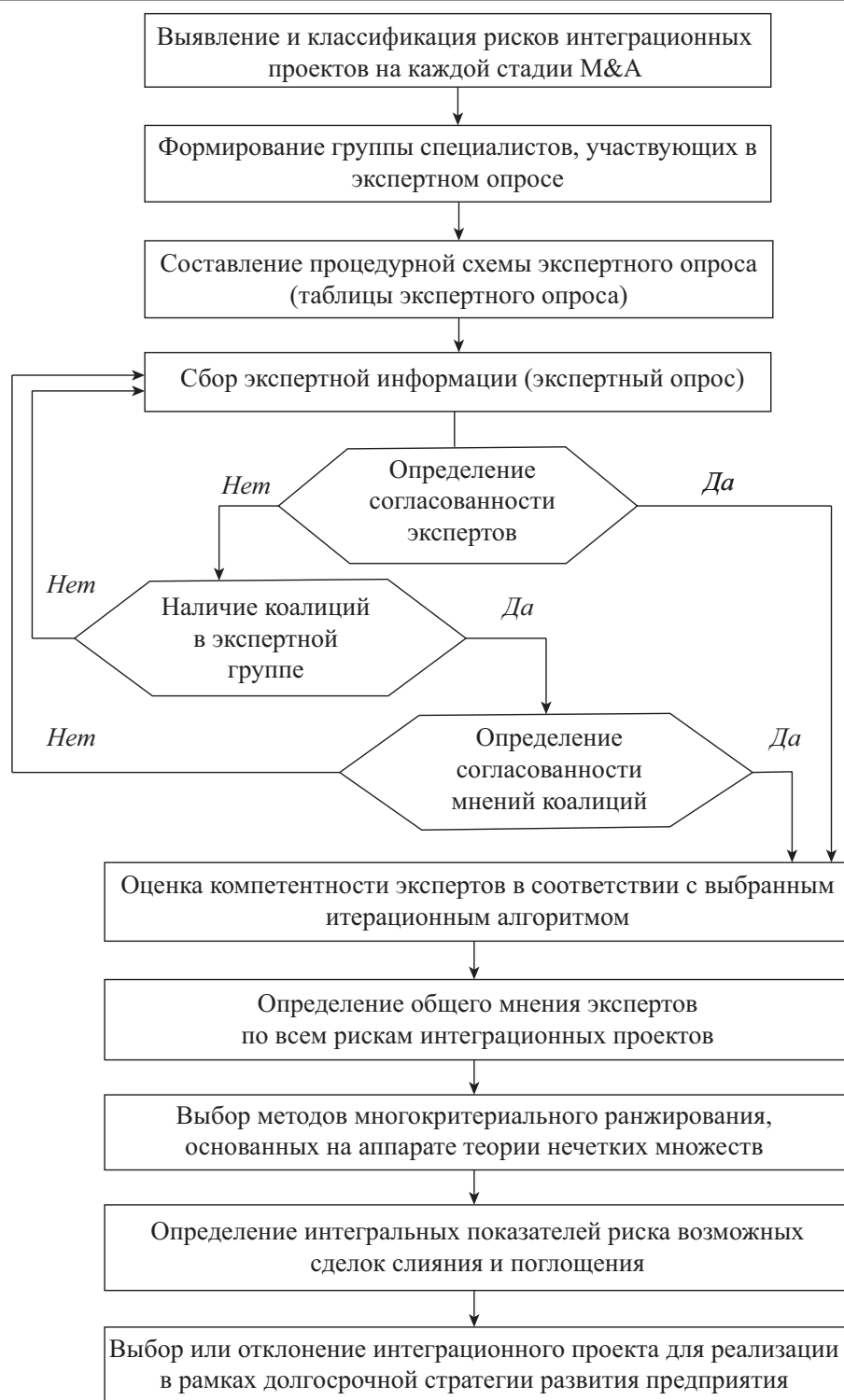


Рис. 1. Алгоритм математико-статистического исследования рисков сделок слияния и поглощения

В соответствии с предложенным алгоритмом для оценки совокупного риска возможных сделок слияния и поглощения в данной работе были использованы экспертные оценки альтернативных интеграционных проектов по критериям, выделенным в результате классификации рисков интеграционного проекта на каждой из стадий М&А.

### 3. Статистический анализ экспертных оценок рисков интеграционной деятельности

В качестве объектов экспертных оценок в представленной работе были выбраны 20 интеграционных проектов одной из металлургических компаний РФ, которая представляет собой крупный металлургический комплекс с полным производственным циклом,

начиная с подготовки железорудного сырья и заканчивая глубокой переработкой черных металлов. В настоящее время данная компания производит самый широкий сортамент металлопродукции среди предприятий России и стан СНГ, с преобладающей долей продукции с высокой добавленной стоимостью.

Для определения оценок каждого проекта по выделенному 51 критерию риска, было произведено анкетирование среди 9 старших менеджеров и директоров компании, тем или иным образом, вовлеченным в реализацию проектов М&А и формирование долгосрочной стратегии развития промышленного предприятия.

При этом экспертные оценки субъективны и могут отличаться для разных экспертов. Поэтому в работе использовался метод «Дельфи», который представляет собой итеративную процедуру анкетного опроса. При оценке интеграционных проектов по всем критериям риска использовалась девятибалльная шкала (см. табл.1).

При ранжировании альтернатив эксперты обычно расходятся во мнениях. В связи с этим возникает необходимость в статистической оценке степени согласия экспертов [3]. При помощи модуля «Непараметрическая статистика» в программе «Statistica» была определена согласованность мнений экспертов по выделенным критериям риска сделок М&А на основе рангового коэффициента корреляции Кендалла с помощью критерия  $\chi^2$ -Пирсона.

По всем критериям риска  $\chi^2_{набл.} \geq \chi^2_{кр.}(0,05;19)$ . Таким образом, нет оснований отвергать гипотезу о согласованности мнений экспертов по всем критериям риска и согласно дельфийскому методу, необходимо перейти к следующему этапу анализа – определению коэффициентов компетентности экспертов.

Итерационный алгоритм Рыкова А.С. был применен для получения коэф-

Таблица 1. Шкала, используемая при оценке рисков интеграционной деятельности

Оценка риска	Описание риска
1	очень низкий риск
3	низкий риск
5	средний риск
7	высокий риск
9	очень высокий риск
2,4,6,8	промежуточные значения

фициентов компетентности, которые были использованы в качестве весов при получении средневзвешенной оценки риска каждого из проектов M&A. Основная идея вычисления коэффициентов компетентности состоит в том, что компетентность экспертов должна оцениваться по степени согласованности их оценок с групповой оценкой проектов [4].

В связи с большими временными затратами при анализе согласованности и компетентности экспертов было разработано специальное программное обеспечение, позволяющее в автоматическом режиме проводить статистический анализ экспертных оценок при оценке интеграционных рисков. В качестве среды разработки программного обеспечения была выбрана среда Borland C++ Builder 6 (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ от 04 апреля 2012 г. № 2012613192).

Обобщенная ранжировка с учетом компетентности экспертов строилась на основе упорядочения сумм рисков для всех объектов (коэффициенты компетентности используются в качестве весов):

$$Risk^k(j) = \sum_{i=1}^9 K_i * Risk_i^k(j), \quad (1)$$

$$k = \overline{1,51}, j = \overline{1,20}.$$

На рис. 2 представлено общее мнение экспертов по страновому риску третьей стадии интеграции для 20 интеграционных проектов промышленного предприятия.

В соответствии с алгоритмом методики математико-статистического исследования рисков сделок слияния и поглощения следующим этапом анализа является определение интегральных показателей риска возможных сделок слияния и поглощения.

#### 4. Построение интегрального показателя риска в сделках слияния и поглощения на основе метода нечеткологического вывода

Теория нечетких множеств – новый подход к описанию бизнес-процессов, в которых присутствует неопределенность, затрудняющая и даже исключающая применение точных количественных методов и подходов. Применение результатов теории нечетких множеств к анализу проектных систем позволяет получить принципиально новые модели и методы анализа.

На основе экспертных оценок интеграционных проектов металлургической компании, были построены функции принадлежности 51 критерия риска (шкала экспертных оценок [1;9] была переведена в шкалу функций принадлежности [0;1]). Поскольку частный критерий риска связан с анализируемым свойством монотонно-возрастающей зависимостью, то перевод осуществлялся с помощью унифицирующего преобразования:

$$\tilde{x} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} = \frac{1}{8}(x - 1). \quad (2)$$

Следовательно, была получена шкала риска, принадлежащая отрезку от 0 до 1, в которой высокие значения

соответствуют большему риску, а низкие – меньшему риску. Функция принадлежности для странового риска третьей стадии интеграции для 20 интеграционных проектов представлена на рис. 3.

Для упорядочения нечетких чисел существует множество методов, которые отличаются друг от друга способом свертки и построения нечетких отношений. В данной работе оценка альтернативных интеграционных проектов проводилась на основе метода нечеткологического вывода.

Многокритериальный выбор альтернатив с использованием правила нечеткого вывода – это метод выбора альтернатив на основе композиционного правила агрегирования описания альтернатив с информацией о предпочтениях лица, принимающего решения, которые заданы в виде нечетких суждений [5].

Пусть  $U$  – множество элементов;  $A$  – нечеткое множество  $U$ , степень принадлежности элементов которого есть число из интервала [0;1]. Подмножество  $A_j$  является значениями лингвистической переменной  $X$ .

Предположим, что множество решений характеризуется набором критериев  $x_1, x_2, \dots, x_p$ , т.е. лингвистических переменных, заданных на базовых множествах  $u_1, u_2, \dots, u_p$  соответственно. Набор из нескольких критериев с соответствующими значениями характеризует представления лица, принимающего решения об удовлетворительности альтернативы. Переменная  $Y$  – «удовлетворительность» также является лингвистической.

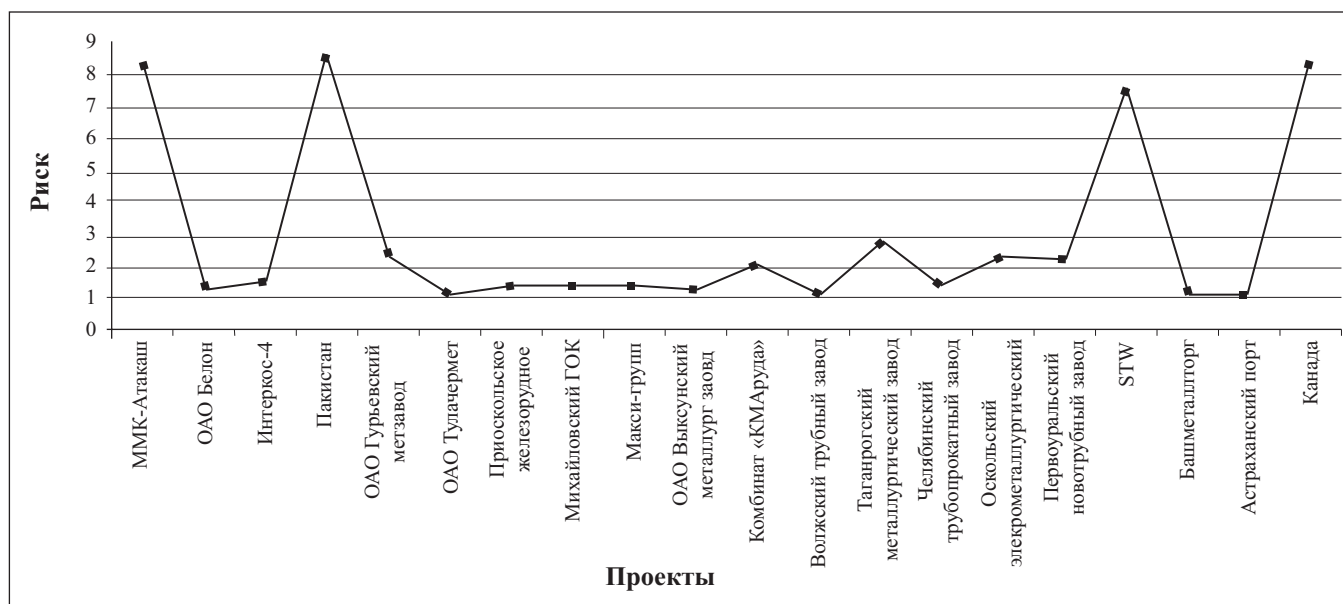


Рис. 2. Общее мнение экспертов по страновому риску третьей стадии интеграции

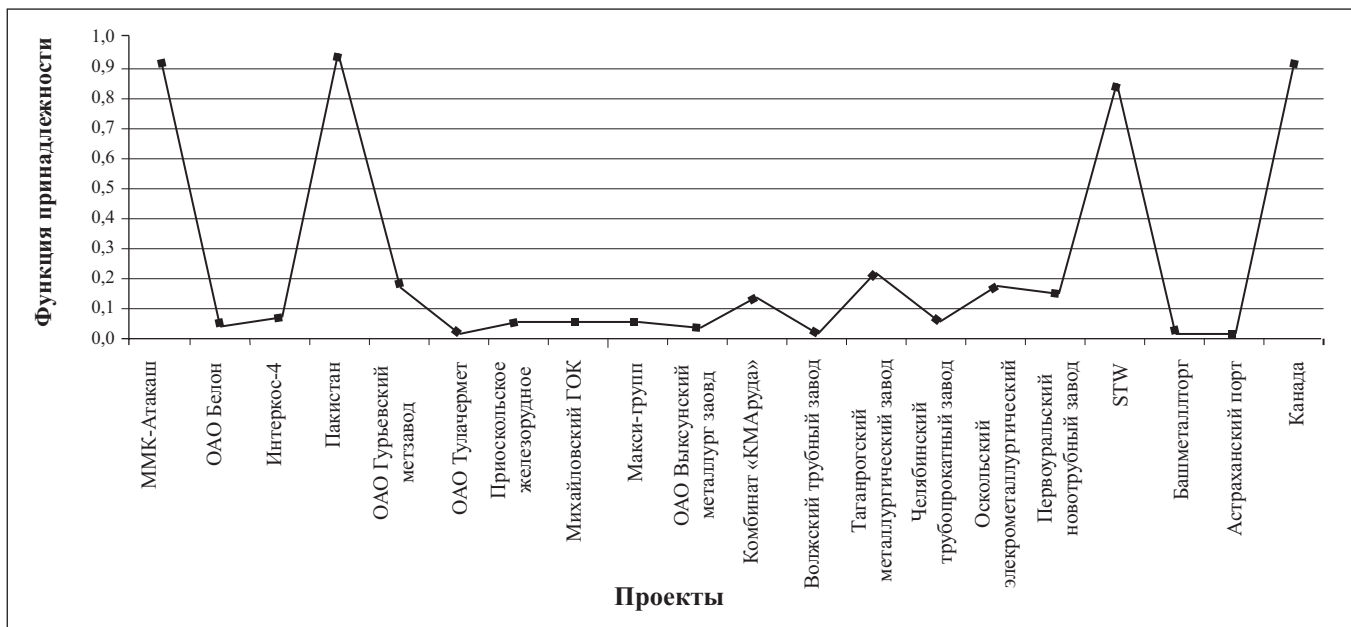


Рис. 3. Значение функции принадлежности для общего мнения экспертов по страновому риску третьей стадии интеграции

Обозначим пересечение  $x_1 = A_{i_1} \cap x_2 = A_{i_2} \cap \dots \cap x_p = A_{i_p}$  через  $x = A_i$ . Операции пересечения нечетких множеств соответствуют нахождению  $\min$  их функций принадлежности:

$$\mu_{A_i}(v) = \min(\mu_{A_{i_1}}(u_1), \mu_{A_{i_2}}(u_2), \dots, \mu_{A_{i_p}}(u_p)), \quad (3)$$

где

$$v = (u_1, u_2, \dots, u_p); \\ V = U_1 \times U_2 \times \dots \times U_p.$$

Обозначим  $U$  и  $V$  через  $W$  и далее с использованием правила нечеткой импликации Лукасевича получаем:

$$\mu_D(w, i) = \min(1, 1 - \mu_A(v) + \mu_B(i)), \quad (4)$$

где  $D = D_1 \cap D_2 \cap \dots \cap D_q$  – в соответствии с правилом нечеткой импликации Лукасевича все высказывания  $d_1, d_2, \dots, d_q$  преобразуются в множества  $D_1, D_2, \dots, D_q$ ;  $A \in D, B \in D, v \in A, i \in B$ .

Удовлетворительность альтернативы, которая описывается нечетким подмножеством  $A$ , определяется на основе композиционного правила вывода:

$$G = A \circ D, \quad (5)$$

где  $\circ$  – оператор композиции, который определяется как:

$$\mu_G(i) = \max_{\omega \in W} (\min \mu_A(\omega) * \mu_D(\omega, i)). \quad (6)$$

Сопоставление альтернатив происходит на основе точечных оценок. Для этого сначала определяются  $\alpha$ -уровневые множества, т.е. для каждого объекта строятся в соответствии с правилом подмножества:

$$C_\alpha = \{i \mid \mu_C(i) \geq \alpha, i \in I\}. \quad (7)$$

Для каждого  $C_\alpha$  можно вычислить среднее число элементов  $M(C_\alpha)$ :

$$M(C_\alpha) = \frac{\sum_{j=1}^n i_j}{n}, \quad (8)$$

где  $i_j \in C_\alpha$ .

Тогда точечное значение для множества  $C$  можно записать в виде:

$$F(C) = \frac{1}{\alpha_{\max}} \int_0^{\alpha_{\max}} M(C_\alpha) d\alpha, \quad (9)$$

где

$\alpha_{\max}$  – макс значение в множестве  $C$ .

При выборе альтернатив для каждой из них находится удовлетворительность и вычисляется соответствующая точечная оценка. Лучшей считается альтернатива с наибольшим ее значением.

Рассмотрим алгоритм ранжирования объектов на основе метода нечеткологического вывода:

1. На множестве альтернатив  $A = \{a_1; a_2; \dots; a_n\}$  на основе обсуждений экспертов сформулированы высказывания  $d_1, d_2, \dots, d_q$  по переменной  $Y$  – «удовлетворительность» на основе критериев  $C = \{c_1; c_2; \dots; c_m\}$  по типу «если  $c_j = b_j$ , то  $Y = S_k$ ».
2. Строятся функции принадлежности для переменной  $Y$ , характеризую-

щей удовлетворительность той или иной альтернативы и заданной на множестве  $I = \{0; 0,1; 0,2; \dots; 1\}$ , например как:

- $S_1$  = «удовлетворяет» определено как  $\mu_{S_1}(x) = x, x \in I$ ;
- $S_2$  = «более чем удовлетворяет» определено как  $\mu_{S_2}(x) = \sqrt{x}, x \in I$ ;
- $S_3$  = «безупречный» определено как  $\mu_{S_3}(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x = 1 \\ 0, & \text{если } x < 1, x \in I \end{cases}$ ;
- $S_4$  = «очень удовлетворяет» определено как  $\mu_{S_4}(x) = x^2, x \in I$ ;
- $S_5$  = «не удовлетворяет» определено как  $\mu_{S_5}(x) = 1 - x, x \in I$ .

3. На основе сформированных функций принадлежности по критериям  $c_j$  рассчитываются точечные оценки значений функций принадлежности:

$$B_j = \left\{ \frac{l_{j1}}{a_1}; \frac{l_{j2}}{a_2}; \dots; \frac{l_{jn}}{a_n} \right\}, \text{ где } l_{ji} \in [0; 1].$$

4. С учетом введенных обозначений правила  $d_1, d_2, \dots, d_q$  ( $t = \overline{1, q}$ ) перепишем в виде  $d_t$ : «Если  $X = B_p$ , то  $Y = S_k$ ».
5. Вычислим функции принадлежности для левых частей высказываний  $d_t$ :  $\mu_{M_t} = \min(\mu_{B_p}(a))$ ,  $M_t = \left\{ \frac{h_{t1}}{a_1}; \frac{h_{t2}}{a_2}; \dots; \frac{h_{tm}}{a_m} \right\}$ , где  $h_{ti} \in [0; 1]$ .
6. С учетом введенных обозначений правила  $d_1, d_2, \dots, d_q$  ( $t = \overline{1, q}$ ) перепишем в виде  $d_t$ : «Если  $X = B_p$ , то  $Y = S_k$ ».
7. Используя импликацию Лукасевича:

$$\mu_D(a, j) = \min(1, 1 - \mu_{M_t}(a) + \mu_{S_k}(j)), \quad (10)$$

получим нечеткие отношения  $D_t$ .



8. В результате пересечения отношений  $D$ , получим общее функциональное решение  $D$ .
9. Для вычисления удовлетворительности каждой из альтернатив используем правило композиционного вывода в нечеткой среде:  $E_i = G_i * D$ , где  $E_i$  – степень удовлетворения альтернативы  $i$ ,  $G_i$  – отображение альтернативы  $i$  в виде нечеткого подмножества на  $A$ . Тогда:

$$\mu_{E_k}(i) = \max_{a \in A} (\min(\mu_{G_i}(a), \mu_D(a))), \quad (11)$$

если  $a = a_i$ , то  $\mu_{G_i}(a) = 1$ ,  
если  $a \neq a_i$ , то  $\mu_{G_i}(a) = 0$ , то

$$\mu_{E_k}(i) = \mu_D(a_i, i), \quad (12)$$

т.е.  $E_i$  – это  $i$ -ая строка в матрице  $D$ .

10. Выполним расчет точечных оценок в единичном интервале для получения наилучшего решения для каждой из альтернатив:

$$F(E_i) = \frac{1}{\alpha_{\max}} \int_0^{\alpha_{\max}} M(E_{i\alpha}) d\alpha. \quad (13)$$

11. В качестве лучшей выбираем альтернативу, имеющую наибольшую точечную оценку  $F(E_i)$ .

При проведении многокритериального ранжирования интеграционных проектов на основе метода нечеткологического вывода были использованы критерии риска, коэффициенты относительной важности которых больше 4, т.е.  $\omega_j \geq 4$ : страновой риск ( $\omega_{46} = 7,0896$ ), риск неисполнения обязательств ( $\omega_{50} = 7,0648$ ), риск снижения цен на продукцию организации ( $\omega_{49} = 6,0752$ ), риск снижения покупательского спроса ( $\omega_{48} = 5,2405$ ), риск повышения цен на сырье ( $\omega_{47} = 4,8875$ ).

Максимальное значение функции принадлежности должно соответствовать наилучшей альтернативе, вследствие этого значения функций принадлежности были преобразованы, при этом новые функции принадлежности характеризуют значения безрисковости ( $X_1$  – «безрисковость» по страновому риску;  $X_2$  – «безрисковость» по риску неисполнения обязательств;  $X_3$  – «безрисковость» по риску снижения цен на продукцию организации,  $X_4$  – «безрисковость» по риску снижения покупательского спроса;  $X_5$  – «безрисковость» по риску повышения цен на сырье;  $Y$  – удовлетворительность интеграционного проекта для реализации, которая задана на множестве  $I$ ).

Обсуждение среди членов руководства компании дало следующий результат:

$d_1$ : «Если  $X_{1,2,4}$  = подходящее, то  $Y$  = удовлетворяет»;

$d_2$ : «Если  $X_{1,2,3,4}$  = подходящее, то  $Y$  = более, чем удовлетворяет»;

$d_3$ : «Если  $X_{1,2,3,4,5}$  = подходящее, то  $Y$  = безупречный»;

$d_4$ : «Если  $X_{1,2,4,5}$  = подходящее, то  $Y$  = очень удовлетворяет»;

$d_5$ : «Если  $X_{1,2,4}$  = подходящее, а  $X_5$  = не подходящее, то  $Y$  = удовлетворяет»;

$d_6$ : «Если  $X_{1,2}$  = не подходящее, то  $Y$  = не удовлетворяет».

Перепишем высказывания  $d_1$ – $d_6$  в виде:

$d_1$ : «Если  $X_{1,2,4}$  = подходящее, то  $Y = S_1$ »;

$d_2$ : «Если  $X_{1,2,3,4}$  = подходящее, то  $Y = S_2$ »;

$d_3$ : «Если  $X_{1,2,3,4,5}$  = подходящее, то  $Y = S_3$ »;

$d_4$ : «Если  $X_{1,2,4,5}$  = подходящее, то  $Y = S_4$ »;

$d_5$ : «Если  $X_{1,2,4}$  = подходящее, а  $X_5$  = не подходящее, то  $Y = S_1$ »;

$d_6$ : «Если  $X_{1,2}$  = не подходящее, то  $Y = S_5$ ».

Используя импликацию Лукасевича, получим нечеткие множества  $D1$ – $D6$ . В результате пересечения отношений  $D1$ – $D6$  получаем общее функциональное решение  $D$  (см. рис. 4).

Для вычисления удовлетворительности каждого из интеграционных проектов воспользуемся правилом композиционного вывода в нечеткой среде.  $E_i$  – это  $i$ -ая строка в матрице  $D$ . Далее выполним расчет точечных оценок в единичном интервале для

каждой из возможных сделок М&А металлургической компании.

Для первого интеграционного проекта (ММК-Атакаш):

$$E_1 = \left\{ \begin{matrix} 0,08 & 0,18 & 0,28 & 0,38 & 0,48 & 0,58 & 0,68 & 0,78 & 0,88 & 0,98 & 1,00 \\ 0 & 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,4 & 0,5 & 0,6 & 0,7 & 0,8 & 0,9 & 1 \end{matrix} \right\}$$

$$1. \quad 0 \leq \alpha \leq 0,08, \quad d\alpha_1 = \Delta\alpha_1 = 0,08$$

$$E_{1\alpha_1} = \{0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1\}$$

$$M(E_{1\alpha_1}) = \frac{0 + 0,1 + 0,2 + \dots + 1}{11} = 0,50;$$

$$2. \quad 0,08 \leq \alpha \leq 0,18, \quad d\alpha_2 = \Delta\alpha_2 = 0,10$$

$$E_{1\alpha_2} = \{0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1\}$$

$$M(E_{1\alpha_2}) = \frac{0,1 + 0,2 + \dots + 1}{10} = 0,55;$$

...

$$11. \quad 0,98 \leq \alpha \leq 1,00, \quad d\alpha_{11} = \Delta\alpha_{11} = 0,02$$

$$E_{1\alpha_{11}} = \{1,00\}$$

$$M(E_{1\alpha_{11}}) = 1,00.$$

Тогда:

$$F(E_1) = \frac{1}{\alpha_{\max}} \int_0^{\alpha_{\max}} M(E_{1\alpha}) d\alpha =$$

$$= \int_0^1 M(E_{1\alpha}) d\alpha =$$

$$M(E_{1\alpha_1}) d\alpha_1 + \dots + M(E_{1\alpha_{11}}) d\alpha_{11} =$$

$$= 0,50 * 0,08 + 0,55 * 0,10 +$$

$$+ 0,60 * 0,10 + \dots + 1 * 0,02 = 0,7355.$$

Аналогично рассчитываем точечные значения

$$F(E_i) = \frac{1}{\alpha_{\max}} \int_0^{\alpha_{\max}} M(E_{i\alpha}) d\alpha$$

для остальных 19 альтернативных интеграционных проектов.

D:	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$u_1$	0,08	0,18	0,28	0,38	0,48	0,58	0,68	0,78	0,88	0,98	1,00
$u_2$	0,04	0,14	0,24	0,34	0,44	0,54	0,64	0,74	0,84	0,94	1,00
$u_3$	0,07	0,17	0,27	0,37	0,47	0,57	0,67	0,77	0,87	0,97	1,00
$u_4$	0,22	0,32	0,42	0,52	0,62	0,72	0,82	0,92	1,00	1,00	1,00
$u_5$	0,23	0,33	0,43	0,53	0,63	0,73	0,83	0,93	1,00	1,00	1,00
$u_6$	0,02	0,12	0,22	0,32	0,42	0,52	0,62	0,72	0,82	0,92	1,00
$u_7$	0,06	0,16	0,26	0,36	0,46	0,56	0,66	0,76	0,86	0,96	1,00
$u_8$	0,12	0,22	0,32	0,42	0,52	0,62	0,72	0,82	0,92	1,00	1,00
$u_9$	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,00
$u_{10}$	0,04	0,14	0,24	0,34	0,44	0,54	0,64	0,74	0,84	0,94	1,00
$u_{11}$	0,14	0,24	0,34	0,44	0,54	0,64	0,74	0,84	0,94	1,00	1,00
$u_{12}$	0,28	0,38	0,48	0,58	0,68	0,78	0,88	0,98	1,00	1,00	1,00
$u_{13}$	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00
$u_{14}$	0,22	0,32	0,42	0,52	0,62	0,72	0,82	0,92	1,00	1,00	1,00
$u_{15}$	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00
$u_{16}$	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00
$u_{17}$	0,16	0,26	0,36	0,46	0,56	0,66	0,76	0,86	0,96	1,00	1,00
$u_{18}$	0,24	0,34	0,44	0,54	0,64	0,74	0,84	0,94	1,00	1,00	1,00
$u_{19}$	0,27	0,37	0,47	0,57	0,67	0,77	0,87	0,97	1,00	1,00	1,00
$u_{20}$	0,08	0,18	0,28	0,38	0,48	0,58	0,68	0,78	0,88	0,98	1,00

Рис. 4. Общее функциональное решение

В результате все проекты были проранжированы так, что первое место соответствует проекту с максимальным риском, а последнее – с минимальным. На основе полученных результатов, можно сделать вывод, что максимальным риском для металлургической компании характеризуются зарубежные интеграционные проекты в Канаде, Германии, Пакистане и Турции. Таким образом, наиболее рисковыми являются сделки слияния и поглощения, реализуемые за пределами РФ.

### 5. Заключение

Анализ приведенных результатов позволяет сделать вывод, что предложенная методика математико-статистического исследования рисков сделок слияния и поглощения позволяет удобно и достаточно объективно производить оценку риска интеграционных проектов. Полученная оценка позволяет более обоснованно прогнозировать результаты реализации интеграционных проектов, корректировать размер основных финансовых показателей и делать выводы о принятии или отказе от сделки слияния и поглощения на первоначальной стадии реализации проекта.

На сегодняшний день риск-менеджмент на основе математико-статистических методов становится важнейшим инструментом стратегического планирования российских компаний, способным решать такие важные задачи, как управление стоимостью компании и повышение эффективности функционирования бизнеса.

### Литература

1. Зайков А., Кривошапов О. Российский рынок M&A. 1000 дней без перезагрузки или в ожидании новых координат? // Слияния и поглощения. – 2012. №1-2. С. 10-21.
2. Поликарпова М.Г., Булычева С.В. Разработка адаптивно-регулирующегося механизма оценки рисков интеграционной деятельности промышленного предприятия РФ // Финансы и бизнес. – 2012. – №4. С. 136-157.
3. Теория статистики: Учебник / Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова, Е.Б. Шувалова; Под ред. Р.А. Шмойловой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 656 с.
4. Рыков А.С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2009. – 608с.

5. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез и планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368с.

### References

1. Zaykov A., Crivoshapov O. Russian market M&A. 1000 days without rebooting or pending new coordinates? // Merging and takeover. – 2012. №1-2. P. 10-21.
2. Polikarpova M.G., Bulitcheva S.V. Working out of the adaptive and regulating mechanism in the field of risk evaluation of the production plant's integration activities in Russian Federation // Finance and business. – 2012. – №4. P. 136-157.
3. Theory of statistics textbook / Shmoilova R.A., Minashkin V.G., Sadovnikova N.A., Shuvalova E.B. Edited by Shmoilova R.A. Moscow. Finance and Statistics Publishing House. 2003.
4. Rykov A.S. Systemic analysis: models and methods of decision-making and search optimization. Moscow. MISiS Publishing House. 2009.
5. Andreichikov A.V., Andreichikova O.H. Analysis, synthesis and planning of decision in the economic environment. Moscow. Finance and Statistics Publishing House. 2002 (rus).