

## **НОВЫЕ АСПЕКТЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

Специальность: Экономика и управление народным хозяйством

Направление: Математические методы в экономике

Автор: В.Н. НЕМЦЕВ, к.т.н., доцент, профессор кафедры экономики и коммерции Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова

Предлагается концепция управления стратегическими преимуществами предприятия и оценки его инновационного риска на основе нечетких множеств, что позволяет усовершенствовать систему риск-менеджмента инновационного предприятия, обеспечить функционирование риск-менеджмента в качестве подсистемы стратегического управления.

The conception of management of strategic advantages creation has been offered for innovatory business, methods of risk research and risk estimation had been offered on the bases of fuzzy logic toolbox. This idea ensured the fulfillment of risk management creature as strategic management subsystem creature on innovatory business.

**Ключевые слова:** риск, риск-менеджмент, инновационное развитие, рефлексия, нечеткие множества, мера риска, цена риска.

**Keywords:** risk, risk management, innovatory development, reflection, fuzzy logic toolbox, risk value, risk price.

Актуальность риск-менеджмента в современной экономике сегодня постоянно возрастает, что подтверждается не только заметным увеличением научных исследований проблем риска, интенсивностью контактов хозяйствующих субъектов с консультантами и страховщиками, но и ростом заказов на разработку систем управления риском со стороны предприятий различных отраслей. Складывающаяся ситуация может быть прямым следствием мирового финансово-экономического кризиса, который получил распространение, в том числе, из-за недоучета рисков в различных сферах экономической деятельности и на разных уровнях управления.

Сегодня наступает новый этап развития теории и практики управления, ориентированный на решение проблем устойчивого функционирования и развития предприятий в бизнес-среде с повышенной рискованной составляющей. Современный этап развития менеджмента отражает реальности глобализации, усложнившуюся и возросшую динамику хозяйственных процессов, для управления которыми необходимо создавать адекватные диагностические процедуры рискованных ситуаций, методы и инструменты управления, формировать новые требования к квалификации персонала. При этом наряду с

функциональным управлением, получило распространение интегративное управление рисками с учетом их взаимного влияния [1].

Вместе с тем, сегодня огромное количество теоретических и прикладных проблем управления рисками, особенно важных для крупных, интегрированных корпораций, реализующих стратегию инновационного развития, еще не нашли своего решения. На наш взгляд, одним из таких инструментов идентификации и управления рисками может стать рефлексия. Под рефлексией понимается тип мышления, направленный на осмысление и обоснование собственных предпосылок, требующих обращения сознания «на себя». В современной науке рефлексия выступает как форма научного самопознания, ориентированная на анализ существующего знания и механизмов его формирования. В данном случае рефлексия связана с поиском неявных предпосылок научного знания и рассматривается как способ логического обогащения научно-познавательной деятельности, ее сознательного контроля на основе критериев истинности содержания с целью обоснования исходных предпосылок. Размах (критерий) рефлексии в современной науке ограничивается установлением парадигм.

Как правило, в менеджменте под рефлексией принято понимать форму теоретической деятельности человека, ориентированную на осмысление своих собственных действий и их закономерностей. Этот аспект важен для правильного понимания сущности экспертного метода экономического анализа, который может использоваться для получения качественной оценки риска на основе опроса определенной группы людей (экспертов). Каждый из них на основании своего опыта, квалификации, интуиции, навыков и умений определяет тяжесть возможного ущерба и вероятность реализации того или иного риска. Кроме того, использование рефлексии целесообразно и для решения проблемы обобщения экспертных оценок.

В ситуации информационной неопределенности (риска) рациональность исследователя ограничена уровнем его знаний. Поэтому, как правило, процесс исследования в ситуации информационной неопределенности (риска) проводится как рефлексивно, так и интуитивно. Основой рефлексивного метода исследования является объективная релевантная информация об исследуемой системе управления риском в необходимом объеме, источником которой выступают имеющиеся знания исследователя и его практический опыт. Основой интуитивного метода исследования представляется ограниченное в объеме явное знание исследователя, что предопределяет формирование познавательного процесса, в основном, на безусловных рефлексках.

Рефлексивный метод исследования считается предпочтительным, однако в некоторых случаях исследование может иметь мнимую точность, ибо под формальной совокупностью количественных параметров какого-либо процесса или объекта исследований может скрываться неопределенность их содержания (например, вследствие того, что указанные параметры были выбраны исследователем для описания процесса или объекта на основе интуиции). В таких случаях будет иметь место мнимая рефлексия, именно поэтому в большинстве случаев для целей управления рисками их качественная оценка оказывается вполне достаточной.

Важным представляется вопрос соотношения рефлексивного и интуитивного в методе исследования. На практике в рамках конкретного исследования, как правило, отдается предпочтение тому подходу, который обеспечивает взвешенный баланс рефлексивных (рациональных) и интуитивных (иррациональных) методов. Дисбаланс рефлексивного (рационального) и интуитивного (иррационального) подходов может привести к формированию неэффективного или малоэффективного управленческого решения, что часто объясняется его недостаточной рациональностью. Именно такой подход является методологической основой стратегического управления в противовес методологии стратегического планирования. Стратегическое управление в отличие от стратегического планирования включает импровизационную составляющую, во многом опирающуюся на интуитивные (иррациональные) и экспертные методы.

Естественным способом описательно-математического моделирования рисков представляется нечетко-множественный подход. Использование нечеткой логики для обработки недетерминированных данных дает возможность оперировать лингвистическими переменными, которые позволяют описывать элементы экономических систем наиболее естественным образом для человеческого понимания [2, 3]. С этой целью разработана вспомогательная схема координации развития инновационного предприятия (рис. 1).

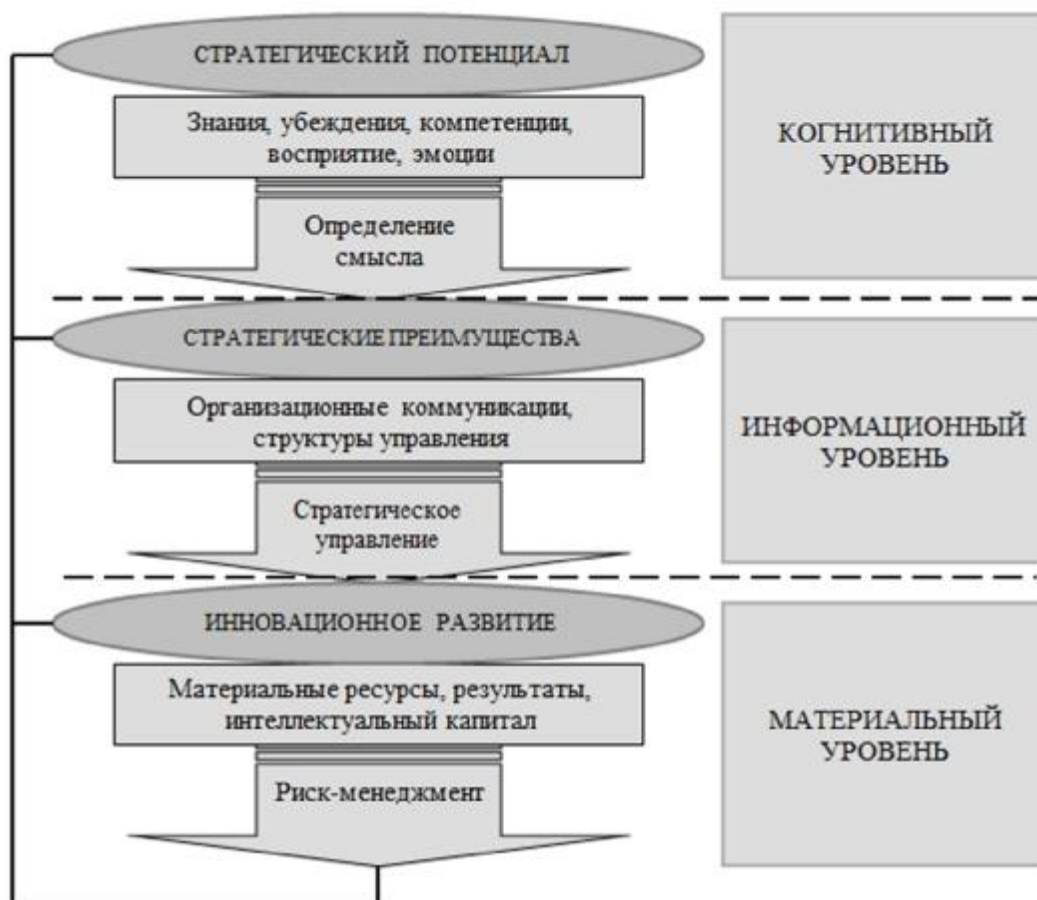


Рисунок 1 – Уровни координации на инновационном предприятии

На материальном уровне предприятие координирует движение материальных ресурсов (материалы, топливо, продукция, технологии). На информационном уровне координируются потоки информации предприятия (структура управления, коммуникации). На когнитивном уровне формируются неформальные коммуникации, накопленные в организации знания, культура и ценности. Риск-менеджмент должен выполнять важную аналитическую и контролирующую функцию, как в формировании стратегического потенциала, так и в реализации стратегических преимуществ предприятия. Совокупность рисков предприятия целесообразно представить в виде фрактала, по которому строится когнитивная карта риска. Риски инновационного предприятия характеризуются множеством факторов, поддающихся преимущественно экспертной оценке. Для оценки инновационных рисков предлагается использовать метод нечетких множеств, который позволяет учесть комплексное влияние рисков различных уровней и обработать полученные экспертные оценки, дает возможность в условиях отсутствия достаточного количества данных формализовать и обрабатывать разнородные факторы риска, что способствует более точному определению риска. Порядок оценки риска на основе метода нечетких множеств представлен в виде блок-схемы (рис. 2).

На основе информации, полученной при опросе экспертов, выстраиваются  $p$  матриц размерностью  $m \times n$ , где  $m$  – количество экспертов,  $n$  – число альтернатив, показывающие соотношение экспертных мнений по каждому критерию. Для оценки согласованности экспертов ранжируются все альтернативы по возрастанию исходя из числа баллов по пятибалльной системе. Если среди альтернатив есть эквивалентные, то кроме отношения строгого порядка между некоторыми альтернативами будет присутствовать и отношение эквивалентности. Эквивалентным альтернативам присваиваются связанные ранги. При групповой экспертной оценке каждый  $i$ -й эксперт присваивает каждой  $j$ -й альтернативе ранг. В результате экспертного оценивания формируется матрица связанных рангов и проводится оценка согласованности экспертов.

В качестве меры согласованности мнений группы экспертов выбран дисперсионный коэффициент конкордации Кендалла. Для определения значимости оценки коэффициента конкордации задается распределение частот для различных значений количества экспертов  $m$  и числа альтернатив  $n$ . В случае малых значений величин  $m$  и  $n$  в качестве критической статистики используются критические значения табулированной величины коэффициента конкордации. Для больших значений величин  $m$  и  $n$  в качестве критической статистики выбрано распределение Пирсона. Если мнения экспертов не согласованы, их ответы обобщаются и вместе с новой дополнительной информацией поступают в распоряжение экспертов, после чего они уточняют свои первоначальные ответы, до достижения приемлемой сходимости совокупности высказанных мнений (процедура получения экспертных оценок основана на итеративном дельфийском методе проведения анкетного опроса).

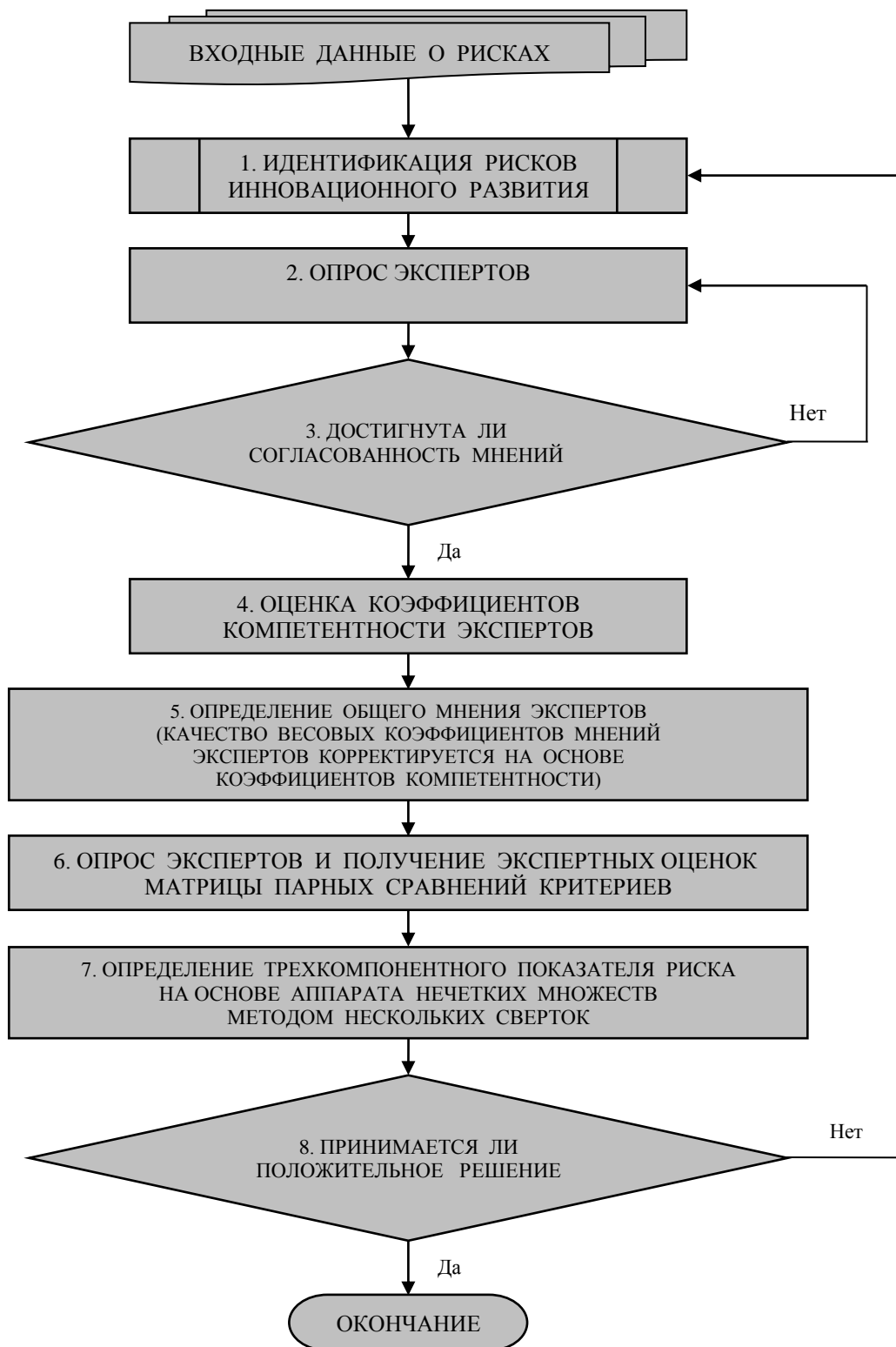


Рисунок 2 – Алгоритм оценки риска инновационного предприятия

На этапах 4 и 5 для расчета коэффициента компетентности экспертов применяется итерационный алгоритм А.С. Рыкова [3]: использованы коэффициенты компетентности, полученные по данному алгоритму, в качестве весов при получении средневзвешенной оценки каждого предприятия по всем критериям. На этапе 6 проводится экспертный опрос путем анкетирования и получение экспертных оценок матрицы парных сравнений критериев. Парные сравнения проводятся в терминах доминирования одного элемента над другим. Полученные суждения выражаются в целых числах. Для повышения степени объективности и качества процедуры принятия решений необходимо учитывать мнения нескольких экспертов. Для агрегирования мнений экспертов применяется среднегеометрическая величина оценок матриц парных сравнений.

Совокупный расчет риска в работе основан на следующих видах сверток: 1) многокритериальный выбор альтернатив на основе пересечения нечетких множеств; 2) нечеткое отношение предпочтения; 3) аддитивная свертка; 4) стандартный пятиуровневый нечеткий классификатор; 5) нестандартный пятиуровневый нечеткий классификатор. Проведенный анализ сверток показал, что результаты расчета риска, полученные по пяти разным сверткам, в целом сходны. Однако необходимо учитывать отличие подходов к принятию решений при выборе каждой из вида сверток и выбирать метод, учитывающий специфику принятия решений в условиях инновационного развития. Так, свертка на основе пересечения нечетких множеств реализует пессимистический подход, игнорирующий положительные стороны альтернатив, при таком подходе лучшей считается альтернатива с минимальными недостатками по всем критериям. В основу метода отношения предпочтений заложен подход, основанный на попарных сравнениях объектов и нормированных весовых коэффициентах. Аддитивная свертка предполагает реалистический подход, когда низкие оценки по критериям имеют одинаковый статус по сравнению с высокими, такой метод в наибольшей степени подходит для расчета рисков внедрения новшеств. Для ее реализации построены лингвистические переменные по числу критериев риска, каждая из которых обладает следующим терм-множеством значений: «Очень низкий риск», «Низкий риск», «Средний риск», «Высокий риск», «Очень высокий риск». Значения термов множества заданы нечеткими числами, которые имеют треугольный вид функций принадлежности (рис. 3).

Оценка альтернатив по критериям производится с использованием лингвистических переменных пятибалльной шкалы: 1 – очень низкий, 2 – низкий, 3 – средний, 4 – высокий, 5 – очень высокий (табл. 1). Значения термов множества заданы нечеткими числами  $Y_j$ , при  $j = 1...5$ , функции принадлежности имеют следующий вид: очень низкий =  $\{1,0/0,0; 0,0/0,1\}$ ; низкий =  $\{0,0/0,0; 1,0/0,2; 0,0/0,4\}$ ; средний =  $\{0,0/0,3; 1,0/0,5; 0,0/0,7\}$ ; высокий =  $\{0,0/0,6; 1,0/0,8; 0,0/1,0\}$ ; очень высокий =  $\{0,0/0,9; 1,0/1,0\}$ .

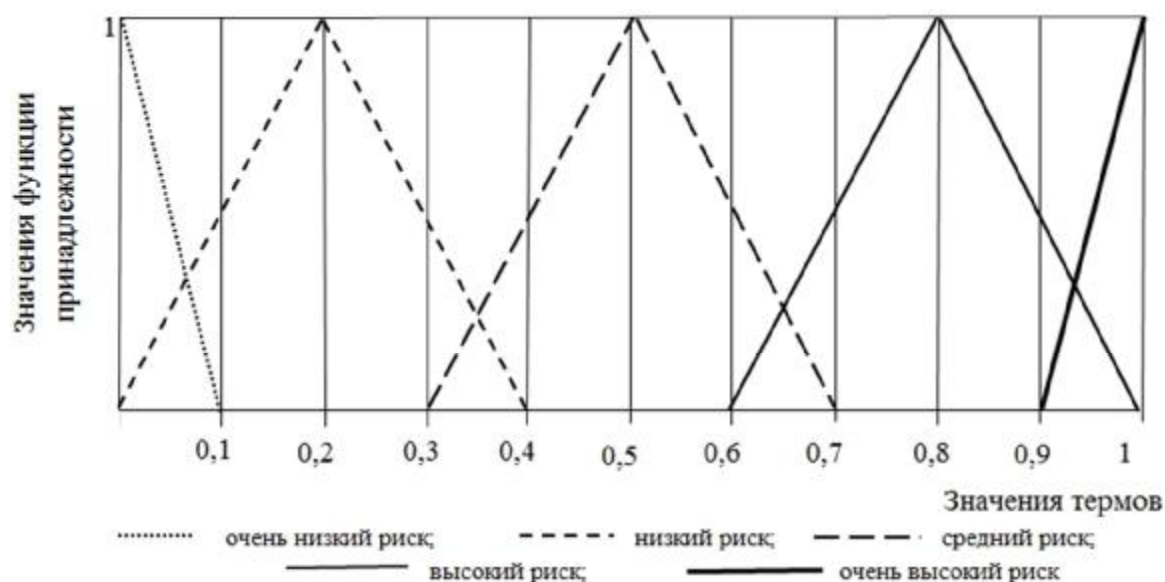


Рисунок 3 – Функции принадлежности значений термов множества лингвистической переменной для уровня риска

Для оценки относительной важности критериев используется лингвистическая переменная  $W = \{\text{практически неважный; не очень важный; средней важности; важный; очень важный}\}$ . Значения термов множества задаются нечеткими числами  $X_i$  ( $i = 1..5$ ), которые имеют треугольный вид функций принадлежности (рис. 4): практически неважный =  $\{1,0/0,0; 0,0/0,2\}$ ; не очень важный =  $\{0,0/0,0; 1,0/0,2; 0,0/0,4\}$ ; средней важности =  $\{0,0/0,3; 1,0/0,5; 0,0/0,7\}$ ; важный =  $\{0,0/0,5; 1,0/0,7; 0,0/0,9\}$ ; очень важный =  $\{0,0/0,8; 1,0/1,0\}$ .

Таблица 1 – Перевод уровня рисков в значения лингвистической переменной

Значения лингвистической переменной риска	Баллы	Взвешенная оценка
Очень низкий	1	1,00 – 1,91
Низкий	2	1,91 – 2,61
Средний	3	2,61 – 3,21
Высокий	4	3,21 – 3,91
Очень высокий	5	3,91 – 5,00

Значения лингвистической переменной  $W$  определяются на основании количественно оцененных при помощи матрицы парных предпочтений весов критериев (табл. 2).

Таблица 2 – Перевод весов критериев в значения лингвистической переменной

Значения лингвистической переменной	Вес критерия
Практически неважный	До 0,01
Не очень важный	0,01 – 0,02
Средней важности	0,02 – 0,03
Важный	0,03 – 0,04
Очень важный	Более 0,04

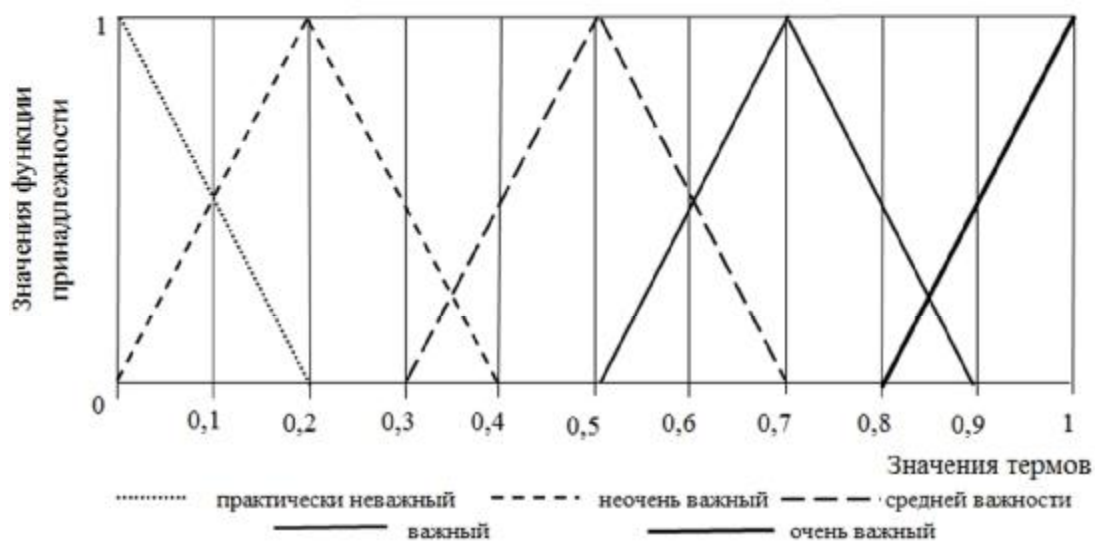


Рисунок 4 – Функции принадлежности значений термов множества лингвистической переменной для определения весов риска

Взвешенная оценка  $k$ -й альтернативы  $Z_k$  ( $k = 1 \dots n$ ) является результатом линейной комбинации нечетких чисел (рис. 3, рис. 4) и также будет иметь функцию принадлежности треугольного вида. Ранжирование альтернатив с использованием полученных взвешенных оценок проводится на основе их нечеткой композиции:

$$m_j(j) = \sup_{\text{MIN}} m_{z_j}(Z_j) \quad (1)$$

$$Z_1 \dots Z_n; Z_k \geq Z_i; j = 1 \dots n'$$

где  $m_{z_j}(z_j)$  – нечеткое множество альтернатив, соответствующих понятию «лучшая альтернатива»; лучшей считается альтернатива, имеющая наибольшее значение  $m_{z_j}(z_j)$ .

На этапе 8 (рис. 2) на основании показателя совокупного риска принимается решение по внедрению новации. Заключение о целесообразности такого решения основывается на прогнозе эффективности инновационного проекта, в том числе на основании приоритетности и уровня риска (табл. 3).

Таблица 3 – Принятие решения на основании показателя риск-приоритетность

Риск-приоритетность	Очень низкий риск	Низкий риск	Средний риск	Высокий риск	Очень высокий риск
1	Положительное	Положительное	Положительное	Положительное	Отрицательное
2	Положительное	Положительное	Положительное	Отрицательное	Отрицательное
3	Положительное	Положительное	Отрицательное	Отрицательное	Отрицательное
4	Положительное	Отрицательное	Отрицательное	Отрицательное	Отрицательное

В целях формирования более обоснованных прогнозов результатов реализации стратегии инновационного развития предприятия, решений о принятии или отказе от того или иного варианта нововведений разработана концепция формирования и реализации стратегических преимуществ как



основного элемента стратегического управления и систем управления риском предприятий [4]. Чтобы получить преимущество над конкурентами, организация должна проводить мобилизацию своих ресурсов на основе реализации созданного инновационного потенциала. Управление стратегическими преимуществами позволяет систематизировать внедрение новшеств, оно нацелено на создание ситуации, в которой инновационное предприятие может получить относительное преимущество над конкурентами и в дальнейшем наращивать это преимущество, что позволяет получить положительный результат (выгоду, шанс) в условиях инновационного развития.

Оценка возможного положительного результата (выгоды, шанса) внедрения новшества проводится на основе методики оценки конкурентных преимуществ внедряемой новации [5]. Одновременно в системе риск-менеджмента предприятия на основе аппарата теории нечетких множеств проводится оценка уровня (меры) риска внедрения новшеств, характеризующей возможные отрицательные последствия новации. Тогда, соотнесение возможного положительного и возможного отрицательного результатов новаций формирует цену риска и позволяет формировать предварительную оценку эффективности управления инновационными рисками предприятия.

Таким образом, применение предлагаемой концепции управления стратегическими преимуществами предприятия и методики оценки его инновационного риска позволяет значительно усовершенствовать систему риск-менеджмента предприятия, обеспечить ее функционирование в качестве подсистемы стратегического управления в условиях инновационного развития.

## **Список литературы**

1. Екатеринославский Ю.Ю., Медведева А.М., Щенкова С.А. Риски бизнеса (диагностика, профилактика, управление). – М.: Анкил, 2010. – 280 с.
2. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
3. Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: учебное пособие для вузов. – М.: «МИСИС», Издательский дом «Руда и металлы», 2005. – 352 с.
4. Немцев В.Н. Концепция управления стратегическими преимуществами инновационного предприятия // Управление риском. – 2011. – № 2 (58). – С. 33–41.
5. Журавин С.Г., Немцев В.Н. Управление конкурентными преимуществами инновационного предприятия черной металлургии // Управление риском. – 2010. – № 3 (55). – С. 2–7.