

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация: в статье рассмотрены современные методы анализа рисков при внедрении инновационных технологий в деятельность организаций. Предложен процесс анализа рисков, который предполагает учет многих внешних и внутренних факторов с помощью специальных экономико-математических методик, позволяющих получить оценки уровня риска и рассчитать эффективность антирисковых мероприятий, на основании которых будет осуществляться управление рисками.

Применение предложенного подхода позволяет снизить вероятность наступления рисковой ситуации, а также предоставляет возможность найти управленческое решение при возникновении неблагоприятных факторов.

Ключевые слова: инновационные технологии, анализ рисков, управление рисками организации

METHODICAL ASPECTS OF THE ANALYSIS OF THE RISKS OF INTRODUCING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE ACTIVITY OF THE ORGANIZATION

Abstract: The article considers modern methods of risk analysis when introducing innovative technologies into the activities of organizations. The process of risk analysis is proposed, which involves the consideration of many external and internal factors with the help of special economic and mathematical methods that allow obtaining estimates of the level of risk and calculate the effectiveness of anti-risk measures on the basis of which risk management will be carried out.

Application of the proposed approach makes it possible to reduce the likelihood of occurrence of a risk situation, and also provides an opportunity to find an administrative solution in the event of unfavorable factors.

Keywords: innovative technologies, risk analysis, organization risk management

Введение

Кризисные явления в экономике, нестабильная политическая ситуация в мире, санкционное давление негативно сказываются на инновационной деятельности российских организаций. В этом случае следует говорить о внешних факторах риска, снижение негативного эффекта от воздействия этих факторов может быть связано с наличием у организации уникальных компетенций, позволяющих сохранять конкурентоспособность в течение длительного периода времени. Внутренние факторы риска, возникновение которых обусловлено деятельностью самого предприятия, напротив, являются хорошо прогнозируемыми

и выявляются на ранних стадиях их формирования. Вследствие этого управление внутренними факторами риска на предприятиях организации может быть сведено к своевременному удалению «болевых точек» во внутренней деятельности предприятия. Таким образом, с точки зрения эффективности процесса управления риском именно анализу факторов риска следует уделять особое внимание.

В рамках настоящей работы выстраиваются подходы к риск-менеджменту в процесс разработки и внедрения инновационных технологий, то есть оценка и управление факторами риска, которые могут оказывать негативное воздействие в рамках научно-ис-

следовательских работ, проведения опытных конструкторских разработок. Прогнозирование факторов риска на ранних этапах реализации проекта позволяет оценить финансовые потери, которые могут возникать в ходе выполнения проектов. Таким образом, актуальной является задача анализа и оценки рисков, позволяющая произвести компенсацию влияния рисков на стоимость проекта и на сроки его реализации.

Методические аспекты анализа рисков при внедрении инновационных технологий

С целью определения подходов к анализу и управлению рисками в ходе разработки и внедрения инновационных технологий рассмотрим существующие в риск-менеджменте подходы. Согласно распространенному подходу под риском понимается некоторое явление, приводящее с некоторой вероятностью к наступлению какого-либо события, сопряженного с потерями. Специалисты отмечают, что это, как правило, материальные, временные или финансовые потери [1, 2, 3, 6]. На интуитивном уровне понятие риска реализации инновационных проектов связано с невозможностью полностью, на сто процентов прогнозировать те условия, в которых проект будет развиваться в будущем. Таким образом, риск рассматривается по отношению к будущему и основывается на построении различного рода прогнозов и планов. На риск влияют те решения, которые принимаются руководством предприятий и интегрированных структур в целом относительно процесса развития.

Математически понятие риска можно формализовать следующим образом. Стандартный подход к вероятностной оценке рисков состоит в том, что рассматриваются две случайные величины. Первая случайная величина описывает вероятность возникновения рассматриваемого риска, а вторая случайная величина описывает ущерб от реализации рискованной ситуации. Таким образом, мы будем рассматривать следующую пару случайных величин, которую будем называть вероятностным описанием риска

$$R = \langle \xi_R, \xi_L \rangle, \quad (1)$$

где ξ_R — есть случайная величина, описывающая вероятность реализации риско-

вой ситуации в рассматриваемый момент, а ξ_L — случайная величина экономического ущерба в случае реализации данного риска.

Принято выделять три понятия, которые тесно связаны с формированием понятия риска: неопределенность события; потери; безразличность.

Рассмотрим каждый из этих факторов в отдельности.

Фактор неопределенности события можно охарактеризовать следующим образом. Риск может существовать лишь тогда, когда существует несколько вариантов развития какого-либо события. Фактор потерь влечет, как правило, непреднамеренное сокращение стоимости в результате реализации негативного события. Наконец, фактор безразличности характеризуется тем, что риск должен наносить ущерб определенному субъекту деятельности, который противостоит возможности наступления неблагоприятного для него события.

По происхождению в экономической теории выделяют следующие типы рисков: чистые и спекулятивные риски.

Под чистым риском понимаются непредсказуемые или незапланированные потери без альтернативы возможного выигрыша. Такие факторы организация не может ограничить или изменить, они носят внешний характер. Под чистыми рисками могут пониматься риски природно-географического характера (например, разрушение объектов предприятия в результате стихийного бедствия), военного характера (например, попадание предприятия в зону военной операции), политического характера (например, вследствие резкого изменения налогового законодательства), различные форс-мажорные обстоятельства. Последствия действия таких факторов невозможно избежать.

Чистый риск характеризуется следующими понятиями:

- объективность;
- возможность нежелательных последствий;
- трудность измерения.

Для оценки чистых рисков и его характеристик обычно используют методы математической статистики и теории вероятностей. Описание возможных чистых рисков производится с помощью карты рисков. Она

представляет собой двумерную диаграмму, отражающую ранжирование рисков по степени их опасного воздействия на основании информации о вероятности наступления потерь и их величине.

Существуют общие методы управления чистыми рисками. Согласно теории риск-менеджмента, управление чистыми рисками может происходить двумя путями:

— хеджирование (ограничение) рисков с целью уменьшения уязвимости к рискам до возникновения неблагоприятных событий;

— адаптация как эффективная реакция на новые условия и новую информацию с целью смягчения последствий.

Другой класс рисков составляют спекулятивные риски. В общем случае такой риск предоставляет возможность не только понести потери, но и извлечь некоторые выгоды из определенных вариантов развития событий. Этот риск зависит во многом от управленческих решений руководства организации и объясняется текущим состоянием экономики. С целью управления такими рисками проводят детальный анализ хозяйственной деятельности и строят прогнозы различных экономических и производственных показателей деятельности.

Риск тесно связан с другой экономической категорией — неопределенностью. Состояние неопределенности характеризует экономическую среду и является ее неотъемлемой частью. Неопределенность, по мнению ряда аналитиков, — это состояние среды, при котором полностью неизвестно, какое событие из ряда возможных наиболее вероятно [4, 5]. Таким образом, неопределенность описывается путем оценки вероятности наступления возможных исходов. Формирование неопределенности происходит под воздействием ряда факторов. Среди них выделяется три ключевых.

Первым фактором является временная неопределенность. Она обусловлена невозможностью абсолютно достоверно спрогнозировать значение того или иного параметра в будущем. Также невозможно абсолютно достоверно установить влияние того или иного параметра на деятельность организа-

ции. Таким образом, прогнозы всегда имеют место в некотором доверительном интервале.

Другим фактором является неизвестность точных значений параметров экономической среды в настоящий момент времени. В настоящее время разработано огромное количество экономических и экономико-математических методик и моделей оценки различных параметров. На этом фоне разные методы могут приводить даже к противоположным результатам. Многое также зависит и от интерпретации полученных результатов. Таким образом, оценки значений параметров в настоящий момент времени носят субъективный характер, что вносит достаточно большой вклад в формирование состояния неопределенности.

Наконец, третьим ключевым фактором является непредсказуемость поведения участников экономической деятельности. Для его исследования существует развитый математический аппарат теории игр, а адаптация к тому или иному поведению участников экономической деятельности может быть выполнена на основании соответствующих теоретико-игровых моделей.

Риск, возникающий вследствие неопределенности, является вероятностным понятием. Поэтому для его описания часто используются понятия теории вероятности и математической статистики. Вероятностными методами оценивается и вероятность наступления неблагоприятных событий. Таким образом, риск является характеристикой неопределенности, которую можно оценить.

Неопределенность, которую невозможно устранить, в экономической литературе принято называть остаточной.

Выделяют три вида остаточной неопределенности:

— интервальная неопределенность. Известно, что неопределенность может принимать любое значение из некоторого интервала, но распределение случайной величины внутри интервала неизвестно. Пример интервальной неопределенности представлен на рисунке, где неопределенность принимает значение из интервала $[A; B]$.



Рис. Интервальная неопределенность

— распределение неопределенности по дискретному закону. В этом случае неопределенность представлена набором возможных значений случайной величины с указанием вероятности их появления. Пример

такого распределения показан в таблице 1. На нем изображен закон распределения значений a_i случайной величины X с указанием соответствующей вероятности появления;

Таблица 1

Распределение неопределенности по дискретному закону

X	a_1	a_2	...	a_n
p	p_1	p_2	...	p_n

— некоторое вероятностное распределение неопределенности. В этом случае распределение случайной величины известно, а принимаемое ей конкретное значение является неизвестным. Примером интервальной неопределенности может служить прогноз значения какого-либо экономического показателя, например, NPV . При этом определены границы, в которых может варьироваться значение этого показателя. При втором виде остаточной неопределенности, например, может быть известен дискретный закон распределения вероятности принятия показателем NPV значений из определенного набора.

Среднее квадратичное отклонение (рассеивание величины относительно ее математического ожидания) является важной

числовой характеристикой распределения вероятностей. Эта величина характеризует степень разброса около своего прогнозируемого значения. В качестве случайной величины может выступать любой экономический или производственный показатель. Чем выше значение среднего квадратичного отклонения, тем больше разброс случайной величины относительно центрального значения (математического ожидания).

Следующая классификация рисков основана на их различном происхождении. В зависимости от происхождения рисков применяются различные методы их оценивания и управления. В зависимости от происхождения вследствие неопределенностей разного рода риски можно разделить на группы, описанные в таблице 2.

Таблица 2

Классификация рисков по происхождению

Уровень риска	Название риска	Оценка риска	Управление риском
0	Глобальные риски, которые невозможно предсказать	Измерить невозможно	Инвестирование в гибкость и ресурсную обеспеченность
I	Стратегические риски — риски, на которые организация идет сознательно, реализуя свою стратегию	Карта стратегических рисков	Идентификация основных рисков, заложенных в стратегию. Постоянный мониторинг стратегических рисков. Определение и исполнение стратегий риск-менеджмента.
II	Традиционные риски, характерные в той или иной мере для всех организаций (коммерческие, кредитные, операционные, риски ликвидности)	Карта рисков, количественные оценки уязвимости	Качественная разработка политик и процедур. Система внутреннего контроля следования политикам и процедурам
III	Отраслевые риски, характерные только для предприятий (организаций) конкретной отрасли	Карта рисков, количественные оценки уязвимости	Качественная разработка политик и процедур. Система внутреннего контроля следования политикам и процедурам

Примечание: Источник: составлено автором.

На нулевом уровне расположены так называемые глобальные риски. Их еще называют «неизвестное известное». Эти риски заключаются в появлении уникальных событий, которые невозможно предсказать и которые приводят к большим потерям. Глобальные риски практически невозможно оценить. Эффективным способом управления такими рисками считается инвестирование в гибкость и ресурсную обеспеченность. Такое управление хоть и связано с тратой средств бюджета организации, но приводит к уменьшению потерь в случае реализации риска. Примером глобального риска является действие международных санкций, которые могут быть направлены как против всей экономики России, так и против конкретных предприятий или отдельных физических лиц.

На первом уровне располагаются стратегические риски. К таким рискам относятся как правилу известные руководству организации факторы, на которые оно не всегда может оперативно и эффективно повлиять. Примерами таких рисков являются появление новых предприятий-конкурентов (например, возможное появление конкурирующего наукоемкого предприятия в Китае), технологические перемены. Выявление и измерение таких рисков происходит на основе карты стратегических рисков. При всей своей субъективности, карта является достаточно эффективным средством формализации управления стратегическими рисками. Помимо составления карты необходимо также постоянный мониторинг стратегических рисков, а также определение и реализация стратегий риск-менеджмента.

На втором уровне располагаются традиционные риски. Эти риски характерны для всех предприятий и организаций, работающих в одних и тех же экономических условиях. Это, прежде всего, рыночные риски, кредитные риски и риски ликвидности. Методы оценивания и управления такими рисками схожи для всех предприятий. Различия могут быть обусловлены лишь специфическими особенностями отрасли или вида деятельности.

Риски третьего уровня являются отраслевыми. Предприятия различных отраслей имеют разные отраслевые риски, которые в общем случае не пересекутся в методическом инструментарии управления ими

(например, специфические риски вертолетостроения).

Для принятия стратегических решений в плане управления рисками полезно рассматривать несколько уровней остаточной неопределенности. Экспертами выделяются четыре уровня остаточной неопределенности с точки зрения практической значимости:

- довольно точно прогнозируемое будущее;
- альтернативные варианты будущего;
- размытые альтернативы будущего;
- полная непредсказуемость.

При достаточно точно прогнозируемом будущем разрабатывается, как правило, один прогноз. Этот прогноз и может быть положен в основу стратегического развития предприятия (организации). Этот прогноз обычно является достаточно точным, так как остаточная неопределенность очень мала. Прогнозирование в этом случае проводится классическими методами и заключается в исследовании перспективных сегментов, анализе деятельности конкурирующих предприятий, определении спроса и т. п. Итоговый прогноз результатов деятельности предприятия будет достаточно хорошо соответствовать действительности.

На следующем уровне остаточной неопределенности располагаются альтернативные варианты будущего. В условиях значительного уровня остаточной неопределенности недостаточно располагать одним единственным прогнозом. Вначале создания прогноза определяются параметры, влияющие на достижение требуемого результата. Далее на основе этого анализа разрабатываются несколько альтернативных моделей развития ситуации. На начальном этапе невозможно установить, какая из моделей развития ситуации является достоверной. Однако можно разработать методы, позволяющие с определенной точностью вычислить вероятность реализации того или иного сценария. Имея несколько альтернативных прогнозов, можно в процессе экономической деятельности определить, какая из моделей развития реализуется.

Следующим вариантом остаточной неопределенности являются размытые альтернативы будущего. В отличие от простого случая альтернативных вариантов будущего

го здесь необходимо задавать интервальные оценки значений переменных при реализации каждого из возможных сценариев. Такая ситуация возникает, когда инструменты прогноза могут дать значение параметра лишь в некотором интервале. В таких условиях значительно труднее формализовать процесс принятия стратегических решений.

Наиболее сложной является ситуация полной непредсказуемости. Эта ситуация характеризует последний уровень остаточной неопределенности. В этом случае большой масштаб неопределенности не позволяет определить параметры, от которых в наибольшей степени зависит будущее, разработать модели развития для различных сценариев и спрогнозировать диапазоны возможных результатов. На смену количественным методом оценки в такой ситуации приходят качественные методы. Для получения оценок необходима систематизация всей совокупности имеющейся информации, на основании которой можно будет сформировать некоторое представление о будущем. Важно в этой ситуации отслеживать экономические сигналы, свидетельствующие о положительных или отрицательных изменениях. Остаточная неопределенность такого типа является достаточно редкой и со временем смещается в сторону неопределенности первых трех типов. Такая ситуация может быть характерна для пионерских проектов государственно-частного партнерства в наукоемких отраслях промышленности.

Заключение

Таким образом, систематизированные традиционные подходы к определению рисков, их классификации и выделению характеристик позволили показать возможность их применения при оценке рисков внедрения инновационных технологий. К основным компенсационным параметрам, позволяющим нейтрализовать негативные последствия рискованных ситуаций, следует отнести существующие технологии анализа рисков, например, анализ дерева решений, чувствительности, сценарный метод. Применительно к внедрению иннова-

ционных технологий следует отметить ряд показателей, характеризующих вероятность появления рисков ситуации, таких как среднее квадратическое отклонение, вероятность наступления нежелательного события, концепция и показатель VAR, экономическая добавленная стоимость EVA, карта рисков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колмыкова Т. С. Многоцелевой характер структурно-инвестиционных преобразований экономики / Т. С. Колмыкова // Микроэкономика. — 2010. — № 1. — С. 82—85.
2. Колмыкова Т. С. Факторы, определяющие инвестиционную политику в промышленности / Т. С. Колмыкова // Предпринимательство. — 2008. — № 1. — С. 49—53.
3. Колмыкова Т. С. Современные аспекты оценки инновационного потенциала региона / Т. С. Колмыкова, Е. О. Астапенко // Регион: системы, экономика, управление. — 2017. — № 2 (37). — С. 48—52.
4. Овчинникова О. П. Цифровая трансформация организации при реализации инновационных проектов развития / О. П. Овчинникова, М. М. Харламов // Актуальные проблемы международных отношений в условиях формирования мультиполярного мира : сборник научных статей 6-й международной научно-практической конференции. — 2017. — С. 138—141.
5. Преображенский Б. Г. Анализ развития человеческого потенциала региона в условиях цифровой трансформации / Б. Г. Преображенский, Т. О. Толстых, Е. В. Шкарупета // Регион: системы, экономика, управление. — 2017. — № 1 (36). — С. 59—66.
6. Харламов М. М. Системный подход в управлении производственными системами / М. М. Харламов, О. П. Овчинникова // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2017. — Т. 4. № 5-1. — С. 60—62

Юго-Западный государственный университет, г. Курск

Морозова М. А., аспирант

E-mail: kgtu_fk@list.ru

Тел.: 8 (4712) 222-650