

Принципы и методы оценки рискообразующих факторов инновационно-инвестиционного проектирования в условиях цифровизации

Rules and estimating procedures of the risk-contributing factors of investment project development in the conditions of digitalization

doi 10.26310/2071-3010.2020.266.12.011



О. Ю. Сыроватская,
к. э. н., доцент,
кафедра прикладной экономики
✉ syrovatskay_o.u@inbox.ru

O. Yu. Syrovatskaya,
candidate of economic sciences, assistant
professor, department of applied economics



Н. В. Лашманова,
д. т. н., профессор,
кафедра инновационного менеджмента
✉ natalasha2007@mail.ru

N. V. Lashmanova,
D. Sc. in engineering, professor,
department of innovation management



И. А. Садырин,
к. э. н., доцент,
кафедра прикладной экономики
✉ sadyrin-73@inbox.ru

I. A. Sadyrin,
candidate of economic sciences, assistant
professor, department of applied economics

Институт инновационного проектирования и технологического предпринимательства,
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)
Institute of innovation design and technological entrepreneurship, Saint-Petersburg electrotechnical university «LETI» by Ulyanov (Lenin)

В современных условиях цифровой трансформации всех сфер экономики, большое внимание уделяется деятельности инновационных предприятий. И все чаще возникает необходимость использовать не только качественные, но «действенные» методы оценки рисков. В статье рассматриваются риски и рискообразующие факторы инновационно-инвестиционных проектов (ИИП) и методы их оценки, которые наиболее часто используются в условиях повышающейся неопределенности деятельности инновационных предприятий. Показана необходимость и целесообразность использования информационных систем при оценке рисков ИИП. Рассмотрен вопрос учета влияния рискообразующих факторов при формировании цены на ИИП. Показано, что при формировании стоимости ИИП целесообразно использовать в качестве стратегии управления рисками — их «принятие».

In the context of the transformation and digitalization of the economy, much attention is paid to the activities of enterprises engaged in innovative and investment design. And more and more often it becomes necessary to use not only high-quality, but «effective» methods of risk assessment. The article examines the types of risks of innovative investment projects (IIP) and methods of their assessment, which are most often used in the context of the increasing uncertainty of the activities of innovative enterprises. The necessity and expediency of using information systems in assessing the risks of IIP is shown. Considered the issue of accounting for the influence of risk-forming factors in the formation of prices for an innovative investment project. It is shown that in the formation of the value of IIP it is advisable to use it as a risk management strategy — their «acceptance».

Ключевые слова: рискообразующие факторы, оценка рисков, инновационно-инвестиционное проектирование, инновационные предприятия, интегрированный риск, программные продукты.

Keywords: risk-contributing factors, risk assessment, innovative projects, investment design, innovative enterprises, integrated risk, software products.

Введение

Принятая в 2017 г. программа «Цифровая экономика РФ» определила цифровизацию как стратегическое направление развития отечественной экономики. В настоящее время на основе данной программы реализуется еще более масштабный национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации», в котором в рамках шести федеральных проектов фактически определяются цели, задачи и механизмы формирования нового технологического уклада. Кроме этого, многими министерствами и ведомствами в целях обеспечения модификации существующей промышленной базы и внедрения цифровых инновационных технологий реализуются собственные проекты, направленные на цифровую внутреннюю трансформацию отдельных отраслей экономики.

На отраслевом уровне и уровне отдельных предприятий, разработка и внедрение принципиально новых инновационных подходов к организации и управлению хозяйственной деятельностью экономических субъектов осуществляется в форме инновационно-инвестиционных проектов (ИИП). Данные проекты могут быть направлены на создание необходимой инфраструктуры инновационной деятельности, обеспечению безопасности и противодействию угрозам, разработку и производство инновационной продукции и т. п. Реализация подобных проектов происходит в сложных экономических условиях, которые характеризуются нестабильностью и непредсказуемостью влияния внешних факторов, а также необходимостью учета воздействия как существующих, так и новых факторов риска, возникающих при переходе к цифровому технологическому укладу.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является определение принципов и методов оценки рискообразующих факторов инновационно-инвестиционного проектирования в условиях цифровой экономики. В соответствии с данной целью в статье решены следующие задачи:

1. Изучены существующие классификации и методы оценки рисков деятельности ИИП и их рискообразующих факторов на основе анализа нормативно-правовой и научной литературы.
2. Выделены рискообразующие факторы, соответствующие новым цифровым условиям деятельности инновационно-инвестиционных предприятий.
3. Проанализированы апробированные существующие методы оценки рискообразующих факторов с учетом использования цифровых информационных систем.

Методы исследования

В статье использованы теоретические методы исследования: анализ литературных источников и нормативно-правовой базы по рассматриваемой проблематике, проведена систематизация методов и принципов оценки рискообразующих факторов для инновационной среды; использованы математические методы оценки интегрированного риска для сложных объектов проектирования.

Теоретическое обоснование и обзор литературы

Цифровизация экономики, которая является основным стратегическим направлением инновационного развития промышленных предприятий (ПП), кроме очевидных технологических преимуществ характеризуется достаточно высоким уровнем нестабильности и непредсказуемости влияния внешней среды на функционирование ПП, внедряющих инновационно-инвестиционные проекты (ИИП).

Рост уровня неопределенности современных экономических процессов в значительной степени повы-

шает важность и значимость параметров качества и надежности существующих методов оценки рисков, а также необходимость их совершенствования при осуществлении цифровых преобразований таких сложных объектов, как инновационные предприятия.

Общие методические и методологические подходы к управлению рисками рассматриваются во многих отечественных и зарубежных литературных источниках [1-3], в которых значительное внимание уделяется рассмотрению проблем качественной и количественной оценки рисков реализации различных неблагоприятных событий, что особенно актуально в условиях цифровой трансформации экономики.

Проанализировав литературные источники [4-6], посвященные проблеме управления рисками проектирования авторы пришли к выводу, что особое внимание уделяется формированию групп рискообразующих факторов, оказывающих значительное воздействие на возникновение рисков, при этом основные усилия исследователей направлены именно на конкретизацию перечня наиболее влияющих рискообразующих факторов.

Вопросы применения различных методов оценки рисков в экономической деятельности предприятий рассматриваются также в ряде нормативных документов. Так, с 01.12.2012 г. в России действует ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска». Стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 31010:2009 «Менеджмент риска. Методы оценки риска» (ISO/IEC 31010:2009 «Risk management – Risk assessment techniques») [7, 8]. В стандарте представлен 31 метод анализа риска.

Методология и результаты исследования

Понятно, что риск возникает тогда, когда нужно принять эффективное решение, связанное с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора. Проанализировав разные классификации определения рисков предприятий, занимающихся инновационно-инвестиционным проектированием, авторы статьи пришли к выводу, что рискообразующие



Рис. 1. Виды рисков инновационной деятельности предприятий



Рис. 2. Рискообразующие факторы цифровой среды проектирования

факторы проявляются как во внутренней, так и во внешней среде неопределенности, и поэтому целесообразно классифицировать риски по источнику их возникновения (рис. 1). Данный подход классификации позволяет реализовать различные принципы и методы их оценки.

Для формирования взвешенных и эффективных управленческих решений в условиях неопределенности и риска необходимо провести тщательный анализ. В этой связи, обоснованным представляется подход к рассмотрению риска не как статичного, неизменного параметра, а как динамичного, при этом управляемого, на уровень которого можно воздействовать. Любое воздействие на объект управления характеризуется некоторым набором рискообразующих факторов, под которыми принято понимать причины или условия, вызывающие неопределенное состояние внутренней или внешней среды. При этом следует иметь в виду, что факторы риска — это не конкретное состояние среды, а причины, предопределяющие возможность достижения другого ее состояния и, как следствие, определяющие недетерминированность последствий принимаемых решений [9].

Таким образом, важным элементом процесса оценки рисков является анализ рискообразующих факторов, определяющих появление и воздействие на процессы ИИП данных рисков. Как показал анализ

литературных источников, количество учитываемых рискообразующих факторов в системе проектирования — значительное. В результате, определение содержания классификации рискообразующих факторов намного сложнее классификаций соответствующих им рисков. В данной работе авторы предлагают подход к формированию перечня рискообразующих факторов, которые позволяют идентифицировать риски, связанные с цифровыми условиями функционирования ИИП (рис. 2).

Как видно, в условиях цифровизации реализация эффективных ИИП, и определение объема расчетных инвестиций сопряжены со значительным влиянием рискообразующих факторов. При этом следует применять более эффективные методы принятия управленческих решений на этапах диагностики проблем ПП и формулирования ограничений и критериев, а также в оценке результативности внедрения ИИП.

Выбор любого управленческого решения, связанного с оценкой влияния рискообразующих факторов, в том числе и определение реализуемости самого ИИП, происходит чаще всего в одном из возможных вариантов условий: определенности, риска и неопределенности. Отличие между рассматриваемыми вариантами действий — объем информации, которой обладает лицо принимающее решение (ЛПР), кроме того, влияние оказывает его квалификация, а также сущность и ка-

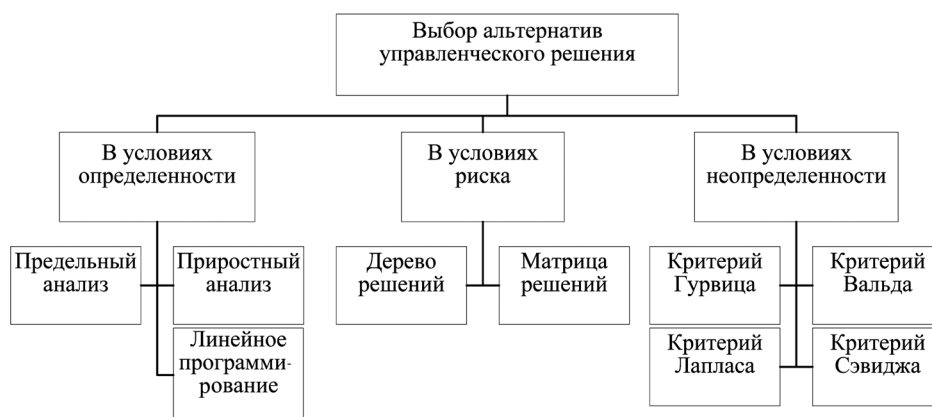


Рис. 3. Методы, используемые при выборе управленческого решения для разных прогнозов инновационно-инвестиционного проектирования

чество внедряемых инноваций. На рис. 3 представлены методы принятия альтернативных проектных решений в разных условиях функционирования предприятий и последующего выбора стратегии ИИП.

К условиям определенности относятся такие ситуации, в которых заранее можно определить результат каждого возможного выбора, т. е. имеется исчерпывающая информация, необходимая для принятия проектного решения. Если же результат выбора альтернатив не детерминирован, то можно говорить об условиях многозначности ожиданий относительно результатов реализации принятых проектных решений в будущем, т. е. об условиях неопределенности или риска. При этом, если известны значения вероятности возможной реализации каждой альтернативы проекта, то говорят о принятии решения в условиях риска. В этом случае лицо, отвечающее за принятие решения, должно сделать выбор некой альтернативы из имеющихся вариантов, но при этом, не имея четкого представления о факторах внешней среды и их влияния на конечный результат. В таких условиях результат реализации каждой альтернативы представляет собой функцию условий — факторов внешней среды (функцию полезности) и лицо, принимающее проектное решение не всегда способно предвидеть возможный исход событий реализации данного решения [10].

Если же каждая альтернатива может иметь несколько исходов, а вероятность их возникновения неизвестна, то говорят об условиях неопределенности. Выбор наилучшего решения в условиях неопределенности будет зависеть от степени этой неопределенности, т. е. как она зависит от степени информированности ЛПР и применяемых методов оценки реализации проекта.

Следует отметить, что анализ рисков является одним из важнейших элементов процесса комплексной и всесторонней оценки ИИП, позволяющий проект-менеджеру глубже понять специфику проекта, сформировать наиболее реалистичные планы реализации и бюджет проекта, а также предоставляет возможность оценить резервы, создаваемые для обеспечения покрытия рисков [11].

В системе оценки рисков могут применяться раздельно или совместно, как качественные, так и количественные методы и подходы. В первую очередь, важно правильно анализировать риски на качественном, содержательном уровне, чтобы правильно их идентифицировать, выявить причины их возникновения, оценить возможные последствия для деятельности инновационного предприятия, разработать «стратегию реагирования». Но в тоже время, наиболее полные результаты достигаются в том случае, если реализуется возможность выразить качественные показатели в количественном измерении, т. е. в конкретных цифрах оценить влияние рисков на ключевые параметры ИИП: срок его выполнения, окупаемость, бюджет, качество и т. д., все, что позволяют сделать применяемые ИС или ПП.

Методы и алгоритмы оценки рисков можно разделить на три основные категории: статистические, аналитические и экспертные. Для оценки проектных рисков наиболее эффективны аналитические методы,

адаптированные для конкретных объектов проектирования и учитывающие динамику их статистических изменений.

В то же время, анализ рисков может быть направлен на исследование отдельных параметров проекта: риски качества проектирования, вычислительные, риски оценки бюджета, риски задержки сроков выполнения проекта и т. д. Данное направление является хорошо изученным и имеется большое количество литературных источников [12] как западных, так и российских ученых

Однако в целях комплексной оценки успешности выполнения ИИП, большую практическую значимость может иметь расчет интегрированного риска, который рассматривает совокупность влияния отдельных рисков как единое целое, а также при использовании определенных методов расчета устанавливает взаимосвязь между рисками и рискообразующими факторами.

Значение интегрированного риска (R) можно представить в виде среднего взвешенного риска из перечня анализируемых:

$$R = \sum_{i=1}^M (w_i x_i), \quad (1)$$

где w_i — удельный вес показателя; x_i — показатель, характеризующий вероятность (степень) риска; M — число рассматриваемых рискообразующих факторов.

Для непосредственного расчета показателей интегрированного риска существует большое количество различных математических методов, среди которых можно выделить следующие: анализ чувствительности проекта, метод построения деревьев решений, вероятностный анализ, метод аналогов, анализ сценариев развития проекта, экспертный анализ рисков, имитационные модели.

Следует отметить, что оценка рисков каким-либо одним методом не представляется достаточно корректной, поскольку такая оценка, очевидно, будет обладать высоким уровнем субъективности. Учитывая данное обстоятельство, при формировании той или иной модели оценки риска инновационно-инвестиционных проектов необходимо принимать во внимание следующие требования и характеристики [13]:

- рассматриваемые показатели риска должны образовывать определенную иерархию, соответствующую уровню управления проектом;
- должен быть определен вклад показателей более низкого иерархического уровня в совокупный интегральный показатель риска проекта;
- формируемая модель должна обеспечивать возможность одновременного использования в оценке как количественных, так и качественных показателей;
- модель оценки должна учитывать невозможность жесткого отнесения значений ряда показателей к определенному классу (уровню значений).

Учет вышеперечисленные требования позволяет применение теории нечетких множеств. Эта теория была впервые предложена Лофти Заде [14] и позволяет учитывать лингвистику, психологию и другие области, где главная роль отдается поведению человека.

Некоторые исследователи [15] считают целесообразным использовать методы, которые сочетают в себе теорию риск-менеджмента, байесовские сети, экспертную оценку и теорию нечетких множеств, что позволяет достичь лучших результатов в оценке рисков.

Рост популярности байесовских сетей среди средств представления знаний в условиях неопределенности наряду с нечеткой логикой позволяют использовать их для решения более широкого круга задач.

Среди программных средств, реализующих парадигму байесовских сетей, широкое распространение получили ИЭС (инструментальные экспертные системы), представляющие собой оболочки экспертных систем (ЭС) или серверы API и Active-X. Используемые ИЭС позволяют внедрять аппарат байесовских сетей в интегрированные информационные системы для решения задач по сжатию данных и их кодированию в таких областях, как экология, генетика, медицина, робототехника, техобслуживание, экономика и инновационные процессы.

Современные информационные процессы и инструменты приводят к существенной трансформации взглядов и подходов к применению современных проектных и производственных технологий и методов управления с позиций различных пользователей, а также руководителей, специалистов, предпринимателей и проект-менеджеров.

Действующие системы управления в бизнесе обычно формируются на основе различных экономико-организационных моделей, описывающих представление об объекте управления с разной степенью точности. В таких случаях всегда возникает проблема соответствия используемой модели реально протекающим процессам. Традиционные модели, базирующиеся на детерминированном и стохастическом описании протекающих процессов, не всегда позволяют учитывать трудно формализуемые факторы и риски и добиваться необходимого уровня адекватности. В качестве одного из путей решения подобных проблем все чаще используются когнитивные и лингвистические модели, например, нейронные сети, основанные на нечетких множествах. В совокупности с использованием знаний специалистов и экспертов высокого уровня, такие модели становятся основой управленческих технологий на основе систем искусственного интеллекта.

В своей практической деятельности менеджеры проектов осуществляют систематический сбор и анализ разнообразной информации как об изменении внешней рыночной ситуации, так и об изменениях во внутренней среде функционирования. Результатом такой работы является формирование обширной базы знаний проекта, что приводит к необходимости формирования системы управления такими базами, т. е. к формированию управленческих подходов, известных как Knowledge Management.

К развитию специализированных программных средств — интеллектуальных систем привело понимание существующих проблем управления и поиск путей их решения. Подклассом таких систем являются ЭС, каждая из которых специализируется в некоторой

достаточно узкой предметной области. Технологию построения ЭС часто называют «инженерией знаний». С помощью интеллектуальных систем решаются неформализованные задачи. При этом на основе базы знаний автоматически определяются не только факты, но генерируются новые знания путем логического вывода. Экспертные системы часто используются как советчики в системах социального управления и поддержки решений и в качестве консультантов в производственных и проектных системах.

Использование ИЭС имеет большие перспективы при решении задач ИИП, особенно в области развития методов оценки и управления рисками, что во многом определяет современные пути осуществления цифровой трансформации отдельных экономических субъектов.

На сегодняшний день существует большое количество информационно-цифровых инструментов, позволяющих реализовать преимущества современных методов оценки рисков, описанных выше. Среди них можно выделить как готовые программные продукты (Hugin, БПР и т. д.), так и различные среды программирования (VBA, Matlab и др.), имеющие достаточно гибкий инструментарий для разработки информационных и управленческих систем, адаптированных к конкретным условиям. Среди существующих программных продуктов можно выделить отечественную систему «Бизнес-прогноз 2.0». Система «Бизнес-прогноз» рассчитывает качественные показатели (рейтинг) планируемого финансового мероприятия (сделки), состоящего из группы взаимно зависимых событий — поступлений или отчислений финансовых средств на тот или иной инновационный проект, используя математический аппарат байесовских сетей и нечетких множеств.

В качестве примера авторы рассматривают ИИП «Разработка специального программного обеспечения проекта управления спасательными работами СПО СУСР-КСУСС», реализованного в АО «РТС».

Отраслевая специализация Концерна РТС: радиостроение и ракетная техника, комплексные системы связи и безопасности, приводная техника. Концерн является ведущим российским разработчиком в области радиолокации.

Оценка риска реализации инновационно-инвестиционного проекта КСУСС была проведена с помощью информационной системы «Бизнес-прогноз» при сравнении разных вариантов стоимости внедрения ИИП.

По согласованному варианту определения стоимости реализации инновационной продукции (ИП), на примере ИИП КСУСС прогноз его реализации был определен по трем вариантам: реалистичный, оптимистичный и пессимистичный.

Выполнение работы: в процессе решения поставленной задачи, используя моделирующую систему ИС «Бизнес-прогноз» определены основные события реализации этих трех вариантов реализации ИИП.

Данная группа событий связана между собой условиями, смысл которых состоит в том, что при невыполнении соответствующих условий событие произойти не сможет. Ожидаемое событие может иметь не менее

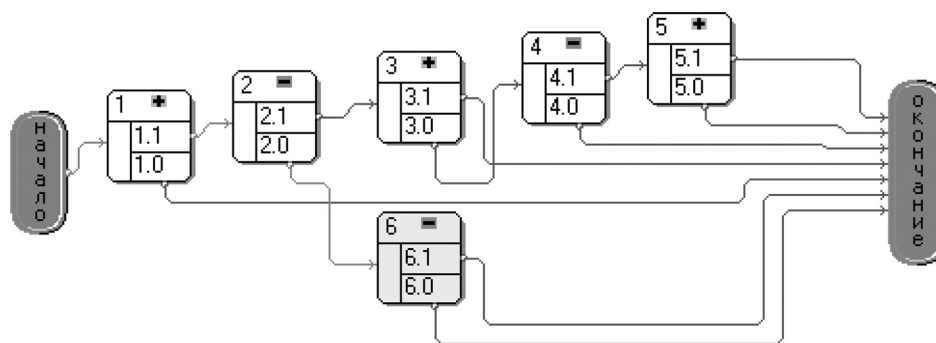


Рис. 4. Схема реализации ИИП «Разработка специального программного обеспечения системы управления спасательными работами (СПО СУСР) комплексной системы управления (КСУСС)»

двух исходов — положительный и отрицательный.

Каждый исход характеризуется его вероятностью, но эта величина непосредственно относится к самому событию и не зависит от его условий, т.е. она характеризует наступление положительного исхода в случае, когда все условия его наступления выполнены. Также каждое событие характеризуется суммой и продолжительностью (периодом) — временем, за который этот вариант события должен произойти.

После того как заполнены все карточки событий, т. е. введены условие, вероятность, сумма и продолжительность ИИП можно получить следующие результаты решения:

- Максимальный и усредненный по вероятности доход/расход — показывает возможность получения приход/расход разных сумм, и максимальные суммы могут иметь очень малую вероятность и не могут служить показателем сделки.
- Степень риска — это величина показывает, в скольких процентах из ста сделок не окажется убыточной, т. е. не завершится расходом.
- Показатель выгоды/убыточности — относительная величина выгоды (убыточности), которая определяет долю средне вероятностной прибыли в общей сумме сделки и является показателем качества сделки.

В самом общем виде реализация ИИП выглядит следующим образом рис. 4.

Лингвистическое описание данной задачи, полученное в системе «Бизнес-прогноз» представлено на рис. 5.

1. Реалистичный вариант реализации проекта в ИС «Бизнес-прогноз»:
 - В начале сделки с вероятностью от 0,9 до 0,95 будет согласована цена 6959497 руб. с нормативом рентабельности 15%.
 - Если согласована цена [1.1], то с вероятностью 0,9, аккумулировав финансовые средства, АО «РТИ» финансирует проект (будет затрачено 6959497 руб.).

- Если исполнение проекта [2.1], то с вероятностью 0,75 проект будет принят в полном объеме, будет получена прибыль 1043924 руб.
 - Если проект не принят, то необходимы доработки и исправления проекта на сумму от 20 до 30% от себестоимости проекта.
2. Оптимистичный вариант проекта.
 - В начале сделки с вероятностью от 0,4 до 0,5 будет согласована цена 6263540 руб. с нормативом рентабельности 15%.
 - Если согласована цена [1.1], то с вероятностью 0,9, аккумулировав финансовые средства, АО «РТИ» финансирует проект (будет затрачено 6263547,3 руб.).
 - Если исполнение проекта [2.1], то с вероятностью 0,75 проект будет принят в полном объеме, будет получена прибыль 939530 руб.
 - Если проект не принят то необходимы доработки и исправления проекта на сумму от 10 до 20% от себестоимости проекта.
 3. Пессимистичный вариант проекта.
 - В начале сделки с вероятностью от 0,6 до 0,7 будет согласована цена 7655445 руб. с нормативом рентабельности 15%.
 - Если согласована цена [1.1], то с вероятностью 0,7, аккумулировав финансовые средства, АО «РТИ» финансирует проект (будет затрачено 7655445 руб.).
 - Если исполнение проекта [2.1], то с вероятностью 0,4 проект будет принят в полном объеме, будет получена прибыль 1148315 руб.
 - Если проект не принят, то необходимы доработки и исправления проекта на сумму от 20 до 30% от себестоимости проекта.
- Все исходные данные по трем вариантам реализации проекта сведены в табл. 1.
- На основании полученных результатов были сделаны выводы:
- из всех трех рассчитанных вариантов реализации проекта реалистичный вариант более выгоден и

1. В начале проекта согласование цены [1].
2. Если согласование цены [1.1] - то исполнение проекта по согласованной цене [2].
3. Если исполнение проекта по согласованной цене [2.1] - то приемка проекта заказчиком [3].
6. Если не исполнение проекта по согласованной цене [2.0] - то несомненно неисполнение проекта [6].
4. Если не приемка проекта заказчиком [3.0] - то несомненно Доработки, исправление замечаний [4].
5. Если Доработки, исправление замечаний [4.1] - то несомненно окончательная приемка [5].

Рис. 5. Лингвистическое описание задачи

Итоговая таблица моделирования по трем вариантам реализации проекта

Показатель		Вариант реализации		
		Реалистичный	Оптимистичный	Пессимистичный
Расход, руб.	Максимальный	1040000	940000	1150000
	Усредненный	670000	290000	210000
Приход, руб.	Максимальный	1040000	940000	1150000
	Усредненный	150000	36000	210000
Степень риска		22	8	27
Неопределенность		9	12	25
Выгодность		0,78	0,88	0,00

имеет небольшую степень риска и самый низкий уровень неопределенности, что говорит о достаточной адекватности проекта и предсказуемости развития событий;

- предприятию выгодно осуществлять проект по реалистичному варианту, чтобы обеспечить высокую прибыль от реализации проекта с наименьшими затратами и потерями.

Разработка системы управления рисками

После того, как риски идентифицированы и оценены, возникает необходимость сформировать подходы к их обработке, которые соответствовали бы стратегии развития предприятия. Обработка рисков осуществляется посредством анализа различных способов воздействия на риски и выбора наиболее приемлемых вариантов для складывающихся обстоятельств внедрения ИИП.

В рамках существующих современных тенденций в способах обработки влияния рисков [16] можно сформировать следующую схему реагирования на идентифицированные риски:

- оценка приемлемости требуемого уровня риска;
- принятие риска или поиск возможности его снижения (минимизации), а при определенных обстоятельствах увеличения (в случае, когда полученные значения риска значительно ниже допустимого, а увеличение степени риска обеспечит повышение ожидаемой отдачи);
- выбор методов снижения (увеличения) рисков;
- формирование сценариев снижения (увеличения) рисков;
- оценка целесообразности и выбор конкретного сценария снижения (увеличения) рисков.

Некоторыми авторами [17-19] выделяются следующие основные виды обработки рисков: уклонение, передача, снижение.

В значительной части литературы по управлению рисками рассматриваются только три вышеперечисленных метода обработки рисков. Причем снижение выбирается в большинстве случаев как основной способ обработки рисков без рассмотрения уклонения и передачи. Такой подход не совсем рациональный, так как снижение влияния рисков не может быть во всех ситуациях однозначно лучшим способом их обработки. В тоже время эти три способа обработки рисков не учитывают специфику реализации ИП на инновацион-

ных предприятиях в условиях российской экономики, поэтому, по нашему мнению, целесообразно ввести в систему управления рисками на инновационных предприятиях такой способ обработки, как «принятие» рисков. Введение такой стратегии обработки рисков видится необходимым, так как в некоторых случаях требуется реализация проекта даже при довольно высоких рисках, например, в условиях выполнения заказов Министерства обороны Российской Федерации и бюджетного финансирования ИИП.

«Принятие» риска означает принятие финансовых последствий неблагоприятных ситуаций и компенсации потерь за счет собственных средств. Руководство предприятия, реализующего ИИП, может внести решение о том, что риск следует принять, когда другие методы не являются лучшими способами обработки рисков, или когда степень воздействия риска была снижена до приемлемого уровня в ходе предыдущих мероприятий по обработке рисков.

Риски, подлежащие принятию, должны контролироваться в течение всего процесса реализации проекта. Для успешного принятия риска требуется планировать действия в случае непредвиденных ситуаций, готовиться к их наступлению путем выработки определенных управленческих решений, формировать различные варианты изменения бизнес-процессов и создания резервов основных ресурсов (финансов, времени, материалов, оборудования, персонала и т. д.).

Таким образом, исходя из вышесказанного следует, что при формировании цены контракта на ИИП, принятие рисков является одной из наиболее распространенных стратегий управления рисками. Реализация такой стратегии, требует проведения специальных мероприятий, которые отражаются на цене ИИП.

Следовательно, для принятия стратегических управленческих решений руководству инновационных предприятий необходимо учитывать не только контрактную цену ИИП, но и цену с учетом комплексного влияния рискообразующих факторов в виде интегрированного риска [20]:

$$C_{\text{ир}} = C \pm \Delta C,$$

где $C_{\text{ир}}$ — цена с учетом интегрированного риска, C — цена контракта, а ΔC — дельта цены связанная с риском, т. е.

$$\Delta C \equiv f(R),$$

где R — уровень интегрированного риска. В самом общем виде данную зависимость можно представить как линейную:

$$\Delta\Pi = w R,$$

где w — степень влияние интегрированного риска на цену проекта при его принятии. Соответственно с учетом формулы (1) получаем.

$$\Delta\Pi = w \sum_{i=1}^M (w_i x_i),$$

где w_i — удельный вес показателя; x_i — показатель, характеризующий степень риска (вероятность); M — число рассматриваемых рискообразующих факторов.

Для упрощения на данном этапе можно считать, что показатель w может быть оценен менеджером экспертным путем, но данный вопрос требует более детального рассмотрения.

На рис. 6 представлен алгоритм оценки интегрированного риска при определении стоимости ИИП.

Даже такой простейший алгоритм учета влияния рискообразующих факторов на цену позволяет принять более взвешенные решения в условиях неопределенности при формировании стоимости ИИП.

Совершенствование методологии оценки и управления рисками является неотъемлемой частью общей стратегии повышения качества и эффективности управленческой деятельности в сфере инновационно-инвестиционного проектирования. Современное состояние цифровой экономики характеризуется крайне высокой динамикой трансформационных процессов, действие которых проявляется в повышении уровня неопределенности, усилении влияния существующих и появлению новых рисков. Это приводит к необходимости учитывать в проектной деятельности большое количество разнородных рискообразующих факторов, аккумулировать и анализировать большие объемы данных, зачастую неструктурированных или слабо структурированных. Решение различных управленческих задач многократно усложняется, что требует развития и использования в практической деятельности новых информационно-цифровых инструментов и технологий.

Среди наиболее перспективных направлений информатизации управления бизнесом и инновационным проектированием можно выделить следующие:

разработка адекватных моделей реализации рисков и учета рискообразующих факторов для систем поддержки решений в различных областях проектирования на основе «мягких» вычислений (Softcomputing): логики нечетких множеств (Fuzzylogic), нейронных сетей (Neuralnetworks), эволюционного программирования и генетических алгоритмов;

- моделирование представлений, знаний и восприятий специалиста, эксперта или руководителя на основе когнитивных методов, с целью разработки высокоэффективных систем поддержки проектных управленческих решений;
- развитие методов экспертно-аналитического анализа информации (методы качественно-экспертного прогнозирования, метод матричного

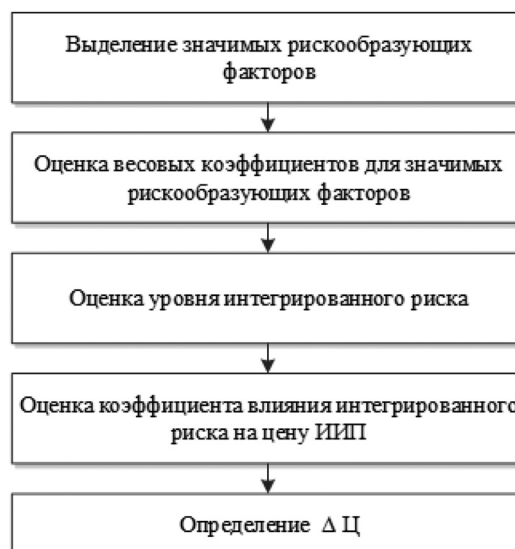


Рис. 6. Алгоритм оценки интегрированного риска при формировании стоимости ИИП

позиционирования), для задач стратегического проектирования и управления предприятиями на основе анализа и оценки рисков;

- разработка систем анализа, оценки и прогнозирования производственных рисков (риск-менеджмент), коммерческих и финансовых на основе Байесовского подхода и систем искусственного интеллекта.

Применение вышеуказанных подходов может стать основой качественной цифровой трансформации в различных областях экономики и бизнеса, где использование интеллектуальных и когнитивных цифровых технологий представляется наиболее эффективным: управление маркетингом и сбытом; управление проектами; производственное и внутрифирменное планирование; риск-менеджмент; банковская сфера; финансовый менеджмент; торговля; фондовый рынок.

Заключение

В условиях цифровизации необходимо переосмысление с позиций новых информационных технологий всей системы обработки, хранения и представления информации, необходимой пользователю для формирования эффективных проектных управленческих решений. Применение систем анализа, оценки и прогнозирования проектных рисков на основе байесовского подхода и искусственного интеллекта позволяет повысить эффективность любых проектных решений. Так, прогнозная оценка эффективности внедрения инновационного проекта КСУСС разработанная для концерна «РТИ Системы» позволила получить следующие научные результаты:

1. Необходимость идентификации и учета в проектной деятельности при формировании цены ИИП максимально возможного количества рискообразующих факторов как внешней (технологические, инновационные и т. д.), так и внутренней (связанные с качеством ресурсов, конъюнктурой цен на рынке и т. д.) среды, представляет собой актуальную научную и практическую проблему,

- требующую разработки научно-обоснованных подходов к эффективным проектным решениям. Используя на данный момент методы формирования цены ИИП, не всегда учитывают влияния всех факторов в сложных инновационных системах, тем более в условиях цифровой трансформации, что не позволяет установить адекватную цену, а значит и оценить реальную величину финансовых вложений в реализацию ИИП.
2. Разработка проектных управленческих решений в условиях неопределенности цифровых трансформаций требует использования современных информационных и аналитических инструментов, которые позволят учесть возможные альтернативы определения адекватной цены, в том числе в ИИП. Применение специального математического аппарата, позволяет перейти в таких случаях от ситуации неопределенности к ситуации принятия решений в условиях интегрированного риска, а значит и к некоторой количественной оценке, позволяющей принимать более взвешенные решения при внедрении ИИП.
 3. В целях учета специфики получения результатов от реализации ИИП на инновационных предприятиях, целесообразно применение такого способа управления рисками, как «принятие», в дополнение к традиционным способам управления рисками. Введение такой стратегии оценки и учета рисков в систему управления рисками, позволит более эффективно контролировать риски и учитывать их влияние при формировании адекватной стратегии развития инновационных предприятий в условиях цифровой трансформации управленческой экономики.

Список использованных источников

1. В. Никонов. Управление рисками: Как больше зарабатывать и меньше терять. М.: Альпина Паблишер, 2014. 209 с
2. Н. Талеб. Черный Лебедь. Под знаком непредсказуемости/Пер. с англ. В. Сонькина, А. Бердичевского, М. Костионовой, О. Попова/Под ред. М. Тюнкиной. М.: Издательство КоЛибри, 2009. 528 с.
3. A. O. Hirschman, C. R. Sunstein. Alacevich, Development Projects Observed. Brookings Institution Press, 2014.
4. I. L. Abramov, Z. A. Al-Zaidi. Formation of a model to assess risk factors affecting sustainable functioning of construction enterprises//Components of Scientific and Technological Progress. 2020. № 7 (49). P. 15-24.
5. К. Р. Нургалева, А. Е. Тасмуханова, И. М. Захарова. Управление рисками эксплуатационной стадии инвестиционных проектов нефтеперерабатывающей промышленности//Австрийский журнал гуманитарных и общественных наук. 2017. № 3-4. С. 177-186.
6. R. Kaplan, A. Mikes. Risk Management – The Revealing Hand//Journal of Applied Corporate Finance. 2016. № 28 (1). P. 8-18.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска».
8. ИСО/МЭК 31010:2009 «Менеджмент риска. Методы оценки риска» (ISO/IEC 31010:2009 «Risk management – Risk assessment techniques»). https://bstudy.net/628470/ekonomika/standart_gost_isomek_31010_menedzhment_riska_metody_otsenki_riska.
9. Е. В. Ночевнов. Классификация факторов риска в управлении проектами в области информационных и коммуникационных технологий//Управление проектами и программы. 2016. № 2. С. 128-137.
10. Г. Чернова. Практика управления рисками на уровне предприятия. СПб.: Питер, 2000. 176 с.
11. Н. В. Лашманова, О. Ю. Сыроватская. Управление инновационными проектами: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2018. 164 с.
12. Д. Бабицкий. Обзор количественных методов анализа рисков при управлении проектами. http://www.zulanas.lt/images/adm_source/docs/2_Babitsky_paperRUS.pdf.
13. М. Г. Головкова, Н. В. Лашманова. Риски реализации инновационных проектов на предприятиях ВТОЭ//Инновации. 2016. № 6 (212). С. 119-123.
14. L. Zadah. Fuzzy sets and systems//System Theory, Polytechnic Press, Brooklyn, NY, 1965. P. 29-37.
15. Y. Lin, C. Lin, Y. Tyan. An integrated quantitative risk analysis method for major construction accidents using fuzzy concepts and influence diagram//Journal of Marine Science and Technology. 2011. Vol. 19. № 4. P. 383-391.
16. О. Кропотина. О некоторых направлениях управления рисками инвестиционных промышленных проектов//Транспортное дело России. 2009. № 11. С. 112-114.
17. И. А. Коростелкина, Е. Г. Дедкова. Управление рисками на промышленных предприятиях//Управление финансовыми рисками. 2020. № 3. С. 210-224.
18. Д. Эпштейн. Процесс управления рисками//Управление проектами и программы. 2020. № 1. С. 52-70.
19. О. М. Юсуfoва, А. Р. Неврединов. Анализ основных методов оценки рисков на высокотехнологичных предприятиях//Управление финансовыми рисками. 2019. № 4. С. 322-329.
20. Н. В. Лашманова, Ю. К. Мальцев. Разработка алгоритма учета влияния рискообразующих факторов при формировании цены научно-технической продукции//Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. 2014. № 6. С. 86-89.

References

1. V. Nikonov. Risk Management: How to Earn More and Lose Less. M.: Alpina Publisher, 2014. 209 p. (In Russian.)
2. N. Taleb. Black Swan. Under the sign of unpredictability/Transl. from English V. Sonkin, A. Berdichevsky, M. Kostionova, O. Popov/Ed. by M. Tyunkina. M.: Publishing house CoLibri, 2009. 528 p. (In Russian.)
3. A. O. Hirschman, C. R. Sunstein. Alacevich, Development Projects Observed. Brookings Institution Press, 2014.
4. I. L. Abramov, Z. A. Al-Zaidi. Formation of a model to assess risk factors affecting sustainable functioning of construction enterprises//Components of Scientific and Technological Progress. 2020. № 7 (49). P. 15-24.
5. K. R. Nurgaleeva, A. E. Tasmukhanova, I. M. Zakharova. Risk management of the operational stage of investment projects in the oil refining industry//Austrian journal of humanitarian and social sciences. 2017. № 3-4. P. 177-186. (In Russian.)
6. R. Kaplan, A. Mikes. Risk Management – The Revealing Hand//Journal of Applied Corporate Finance. 2016. № 28 (1). P. 8-18.
7. GOST R ISO/IEC 31010-2011 «Risk management. Risk Assessment Methods». (In Russian.)
8. ISO/IEC 31010: 2009 «Risk management. Risk assessment methods» (ISO/IEC 31010: 2009 «Risk management – Risk assessment techniques»). https://bstudy.net/628470/ekonomika/standart_gost_isomek_31010_menedzhment_riska_metody_otsenki_riska.
9. E. V. Nochevnov. Classification of risk factors in project management in the field of information and communication technologies//Project and program management. 2016. № 2. P. 128-137. (In Russian.)
10. G. Chernova. Practice of risk management at the enterprise level. SPb.: Peter, 2000. 176 p. (In Russian.)
11. N. V. Lashmanova, O. Yu. Syrovatskaya. Management of innovative projects: textbook. Benefit. SPb.: Publishing house of ETU «LETI», 2018. 164 p. (In Russian.)
12. D. Babitsky. Review of quantitative methods of risk analysis in project management. http://www.zulanas.lt/images/adm_source/docs/2_Babitsky_paperRUS.pdf. (In Russian.)
13. M. G. Golovkova, N. V. Lashmanova. Risks of the implementation of innovative projects at WTOE enterprises//Innovations. 2016. № 6 (212). P. 119-123. (In Russian.)
14. L. Zadah. Fuzzy sets and systems//System Theory, Polytechnic Press, Brooklyn, NY, 1965. P. 29-37.
15. Y. Lin, C. Lin, Y. Tyan. An integrated quantitative risk analysis method for major construction accidents using fuzzy concepts and influence diagram//Journal of Marine Science and Technology. 2011. Vol. 19. № 4. P. 383-391.
16. O. Kropotina. On some directions of risk management of investment industrial projects//Transport business of Russia. 2009. № 11. P. 112-114. (In Russian.)
17. I. A. Korostelkina, E. G. Dedkova. Risk management at industrial enterprises//Financial risk management. 2020. № 3. P. 210-224. (In Russian.)
18. D. Epstein. Risk management process//Project and program management. 2020. № 1. P. 52-70. (In Russian.)
19. O. M. Yusufova, A. R. Nevredinov. Analysis of the main methods of risk assessment at high-tech enterprises//Financial risk management. 2019. № 4. P. 322-329. (In Russian.)
20. N. V. Lashmanova, Yu. K. Kaltsev. Development of an algorithm for accounting for the influence of risk-forming factors in the formation of the price of scientific and technical products//Izvestia SPbGETU LETI. 2014. № 6. P. 86-89. (In Russian.)