

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ РИСКОВ С ПОЗИЦИИ ИХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ В ОТРАСЛЕВЫХ СИСТЕМАХ

Третьякова Л.А.¹, Лаврикова Н.И.², Азарова Н.А.³

¹Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, Белгород 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85,

²Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации,
Россия, 302015, г. Орел, ул. Приборостроительная, 35.

³Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова,
Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8.

Введение. В статье рассматривается вопрос оценки риска технических инноваций с позиции их технико-экономических условий. Основной целью исследования является выявление условий, лежащих в основе оценки риска технических инноваций, и сравнение наиболее часто используемых методов.

Представленные в статье условия вытекают из многих вопросов: экологических, конструкторских, методологических или рыночных требований деятельности предприятий. В статье представлена предыстория этих аспектов и обсуждаются конкретные требования, которым должен соответствовать метод, адаптированный для оценки риска таких решений. Косвенной целью данной статьи является представление используемых в настоящее время методов оценки риска инновационной деятельности и их оценка с точки зрения адекватности требованиям, предъявляемым проектировщиками, предпринимателями и, прежде всего, реалиям хозяйственной деятельности.

Данные и методы. В сравнительном анализе использован опыт авторов на основе реализованных оценок инновационного риска. Выполненная оценка является балльной и позволяет определить сильные и слабые стороны отдельных методов с учетом принятых критериев.

Полученные результаты. Цель исследования – сравнить наиболее часто используемые методы в контексте их применения с оценкой риска технических инноваций. Представленный анализ в своих предположениях относится к требованиям рыночной экономики. В результате его выполнения ни один из анализируемых методов не получил максимального балла.

Заключение. Методы оценки риска технических инноваций должны соответствовать требованиям, предъявляемым к инновационным проектам. Необходимым элементом является также сочетание технических и экономических критериев и сохранение гибкости метода, выражающейся в легкой адаптации к анализируемому проекту.

Ключевые слова: технические инновации, методы оценки риска, многокритериальная оценка

Для цитирования:

Сведения об авторах:

Третьякова Лариса Александровна
(tretyakova@bsu.edu.ru), заведующий кафедрой управления персоналом, доцент, д-р экон. наук
Лаврикова Наталия Игоревна (nalavrikova@yandex.ru),
д-р экон. наук, доцент
Азарова Наталья Анатольевна (azarovarsd@rambler.ru),
канд. экон. наук, доцент кафедры мировой и национальной экономики

On authors:

Tretiakova Larisa A. (tretyakova@bsu.edu.ru), Head of the Department of Human Resources Management, Associate Professor, Doctor of Economics
Lavrikova Natalia I. (nalavrikova@yandex.ru), Doctor in Economics, Associate Professor
Azarova Natalia A. (azarovarsd@rambler.ru), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of World and National Economy

FEATURES OF INNOVATION RISK ASSESSMENT FROM THE PERSPECTIVE OF THEIR TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS IN INDUSTRY SYSTEMS

Tretiakova L.A.¹, Lavrikova N.I.², Azarova N.A.³

¹Belgorod State National Research University,

85 Pobedy str., Belgorod, 308015, Russia,

²Academy of Federal Guard Service of the Russian Federation,

35 Priborostroitelnaya St., Orel, Russia, 302015.

³The Voronezh State Forestry University named after G.F. Morozov,

8 Timiryazeva St., Voronezh, Russia, 394087.

Introduction. *The article considers the issue of assessing the risk of technical innovations from the standpoint of their technical and economic conditions. The main objective of the study is to identify the conditions underlying the risk assessment of technical innovations and to compare the most commonly used methods. The conditions presented in the article arise from many issues: environmental, design, methodological or market requirements of enterprises. The article presents the background of these aspects and discusses the specific requirements that the method adapted to assess the risk of such decisions must meet. The indirect purpose of this article is to present the currently used methods for assessing the risk of innovative activities and their assessment in terms of adequacy to the requirements imposed by designers, entrepreneurs and, first of all, the realities of economic activity.*

Data and methods. *The comparative analysis uses the authors' experience based on implemented innovative risk assessments. The completed assessment is a point and allows you to determine the strengths and weaknesses of individual methods, taking into account the accepted criteria.*

Results obtained. *The purpose of the study is to compare the most commonly used methods in the context of their application with the risk assessment of technical innovations. The presented analysis in its assumptions refers to the requirements of the market economy. As a result of its implementation, none of the analyzed methods received a maximum score.*

Conclusion. *Technical innovation risk assessment methods must meet the requirements for innovative projects. A necessary element is also the combination of technical and economic criteria and the preservation of the flexibility of the method, which is expressed in easy adaptation to the analyzed project.*

Key words: *technical innovations, risk assessment methods, multi-criteria assessment.*

For citation:

Tretyakova L.A., Lavrikova N.I., Azarova N.A. Features of the assessment of innovation risks from the position of their technical and economic indicators in the industry systems // Organizer of Production. 2023. Vol. 31. No. 1. Pp. 129-144. DOI: 10.36622/VSTU.2023.74.37.010

Введение. Обоснование проблемы.

Инновация – это разработка нового метода, идеи или продукта. Инновации полезны для общества в целом, потому что они либо повышают его производственный потенциал, решают существующие проблемы или потребности, либо просто

потому, что они создают для потребителя качественно новые, доступные продукты или услуги. Инновация часто выражается в виде некоего единичного события, появление которой сопровождало активизации и их распространению. В свою очередь процесс распространения инноваций всегда

представляет собой непрерывный и медленный этап экономического развития в виде поступательного движения.

Масштабность распространения инноваций определяет конгруэнтность этапов экономического развития и, в конечном счете, формирует уровень развития производительности общества, поэтому инновации в области корпоративных технологий становятся важной движущей силой высококачественного экономического развития. Этот результат обуславливает тот факт, что инновации становятся ключевым фактором постепенного повышения материального благосостояния общества, включая производительные силы и производственные отношения. Эти постулаты обеспечивают понимание, что в настоящее время оценка рисков технических инноваций – сложная и многозначная задача. На самом деле многие методы, используемые для этой цели, не вполне приспособлены к требованиям рыночной экономики. Следовательно, оценка самой инновации должна иметь тесную взаимосвязь со стратегией компании [1]. Сложность инновационного проекта и конкурентная бизнес-среда делают оценку рисков инноваций сложной задачей. Главным образом это связано с необходимостью проводить его в свете многочисленных критериев. Одновременно сокращение количества критериев, которое оправдано с точки зрения процедуры расчета, не является лучшим решением в контексте комплексной оценки инноваций. Многоаспектный подход к оценке таких проектов создает возможность для более широкой перспективы, что неизбежно связано с многокритериальной оценкой. Сложность реализации инновационного проекта в результате обеспечивает его неопределенный результат [2].

Изученность проблемы

В научной литературе в области управления инновационными проектами представлен достаточно обширный набор

методов и инструментов, но очень часто они не отвечают даже основным требованиям к оценке рисков технических инноваций. Анализ литературы в области управления инновациями и проектами показывает, что наиболее часто поднимаемые аспекты связаны с такими критериями, как: эффективность функционирования, управление компанией/проектом, финансовые результаты проекта и компании в целом, развитие продукта и бизнеса, построение конкурентных преимуществ и отличительная позиция на рынке, конкурентоспособность технологий используемые, их жизненный цикл, жизненный цикл продукта, маркетинговые исследования, проводимые в области спроса и инноваций потенциального проекта, сложность проекта, процесс производства нового продукта, надежность продукта, повышение качества продукции, логистический процесс, оптимизация использования материалов, машин и т.д., персонал компании (их опыт, навыки и знания), отвечающий стандартам и руководящим принципам, описанным в нормативных актах, охрана окружающей среды/ невмешательство [3]. Можно сказать, что они носят как технический, так и экономический характер. В свою очередь, в процессе выбора критериев важны цели, которые предполагается реализовать [4].

Предполагается, что риск в инновационных процессах связан с привлеченным капиталом, типом инноваций и финансовыми инструментами, используемыми в процессе их оценки. Однако в связи с тем, что объектом оценки является техническое решение, то в центре внимания выбранного метода должны быть технические вопросы с учетом экономических аспектов инновационной деятельности. Причем проводимую оценку следует рассматривать в относительных величинах, а не в абсолютных. Это может быть достигнуто только путем указания точки относительности, такой как, например, критерий оценки. При реализации

инновационного проекта существует множество видов угроз, но наиболее важными являются те, которые препятствуют его реализации, что предполагает использование концепции отрицательной оценки риска при анализе проектов данного типа. Однако выполнить указанные требования непросто. Большинство методов основаны только на отдельных элементах и не полностью учитывают детерминанты инноваций, которые составляют основу хорошего и надежного метода оценки.

Примерные критерии, используемые на практике при оценке инновации, относятся к:

- жизненный цикл используемой инновации/технологии;
- анализ потенциального рынка;
- конкурентный потенциал;
- анализ бренда продукта;
- анализ цепочки поставок;
- анализ производственного процесса;
- качество продукции;
- управление проектами;
- защита интеллектуальной собственности;
- общественное признание продукта;
- удовлетворенность клиентов [5].

Таким образом, эти критерии связаны со стратегией, рынком, технологией, рисками и будущим компании и уровнем развития инноваций. Следовательно, правильный выбор критериев влияет на качество оценки инновационного проекта [6]. Эффективность оценки рисков связана с выявлением различных рисков в области как

внешних, так и внутренних факторов риска [7]. Поэтому мы должны смотреть на эту проблему в свете различных критериев, и взаимосвязи между ними должны быть четко определены.

По мере увеличения инвестиций в технологические инновации неопределенность, риски и проблемы, с которыми сталкиваются предприятия, также возрастают (рис.1). Из-за влияния масштаба, капитала, систем и других факторов частные предприятия с большей вероятностью впадут в состояние чрезмерного принятия рисков, чем государственные предприятия, и их неадекватная способность справляться с принятием рисков приводит к дальнейшему снижению эффективности. Риск и эффективность – это две стороны одной медали. Эффективность технологических инноваций фирмы должна оцениваться не только по их способности улучшить корпоративную производительность, но и по рискованным последствиям, которые сопровождают стремление к росту производительности [8]. Какую роль технологические инновации играют во взаимосвязи между эффективностью деятельности и принятием риска? Увеличивается ли эффективность с ростом риска, увеличивается ли она с уменьшением риска или уменьшается с увеличением риска? Предприятиям необходимо обратить внимание на механизм влияния технологических инноваций на процесс принятия предприятием рисков и результатов их деятельности.

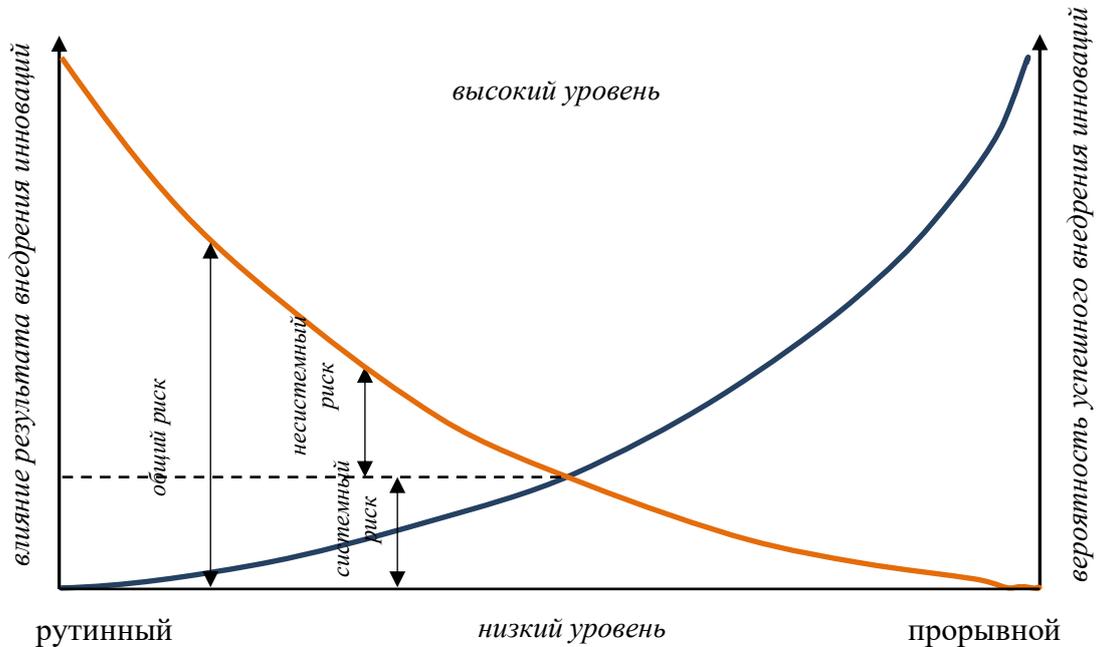


Рис. 1. Эффективность оценки рисков
Figure 1. Effectiveness of risk assessment

Технологические инновации являются важным способом дифференциации продуктов и услуг предприятия, и это ключ к улучшению экономических показателей предприятия [9]. Технологические инновации относятся к творческой деятельности, осуществляемой предприятиями для приобретения новых технологий высокого уровня и инвестиций в НИОКР, осуществляемых за счет человеческих ресурсов, собственности и других факторов для достижения основной конкурентоспособности в соответствующей области [10]. Исследования и разработки (R&D), как необходимые расходы предприятий, в основном используются для

обеспечения источника средств для инноваций предприятий. Поэтому в большинстве исследований затраты на НИОКР рассматриваются как показатель измерения технологических инноваций предприятия [11]. С тех пор как Шумпетер выдвинул теорию инноваций, взаимосвязь между инновациями предприятия и эффективностью работы фирмы широко изучалась. Из-за различий в корпоративной культуре и структурах капитала результаты этих исследований не отражают четкого вывода. Большинство ученых считают, что существует значительная положительная корреляция между технологическими инновациями и эффективностью

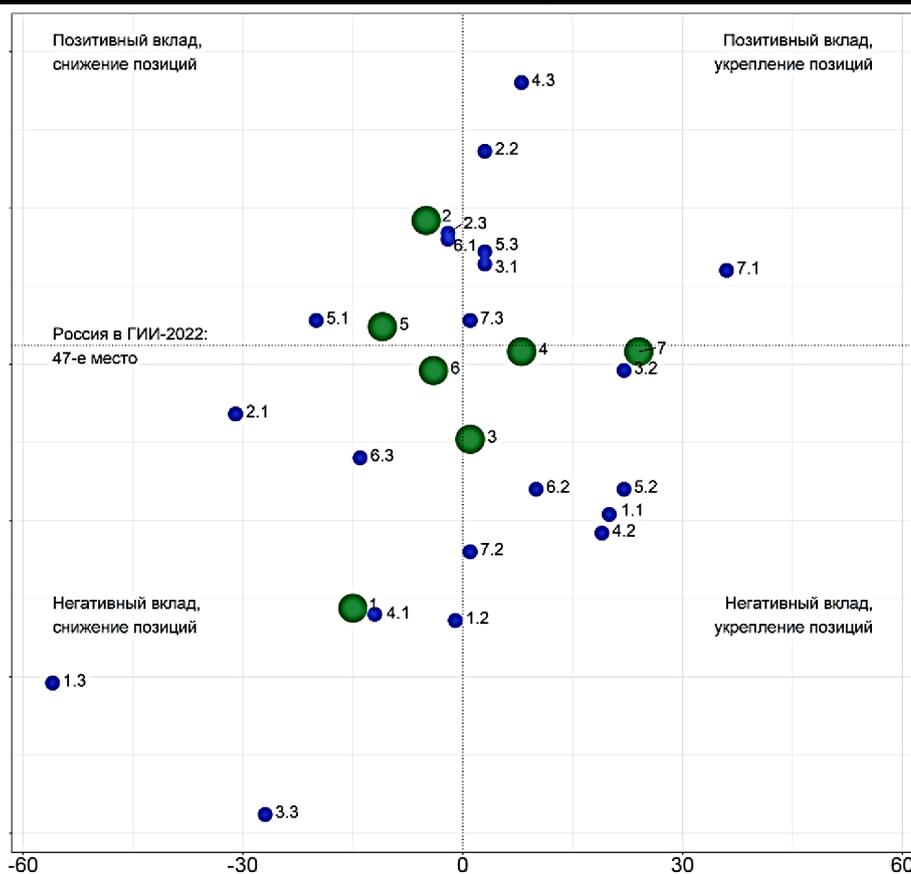
деятельности фирмы. Чем больше инноваций внедряет предприятие, тем больше прибыли оно получит [12]. Государственные предприятия поддерживаются государственными системами и политикой и располагают большими ресурсами, но не имеют представления о технологических инновациях. Однако, являясь основной силой в реагировании на политику массового предпринимательства и инноваций, частные предприятия сильнее государственных предприятий с точки зрения их отдачи от инвестиций в НИОКР и технологических инноваций, но они также сталкиваются с более высоким уровнем риска [13]. В контексте корпоративного управления на технологические инновации влияют структура акционерного капитала, механизм стимулирования, внутренняя и внешняя среда управления, затраты на рабочую силу и другие факторы, поэтому ввод и выпуск инноваций также существенно различаются. Некоторые ученые пришли к противоположному выводу в своих исследованиях взаимосвязи между технологическими инновациями предприятия и эффективностью работы фирмы. Инновационная деятельность сопряжена с большой неопределенностью, и предприятия подвержены влиянию внешних колебаний окружающей среды, которые оказывают негативное влияние на их экономическое развитие. Существует не простая линейная взаимосвязь между технологическими инновациями предприятия и результатами деятельности фирмы, и существуют различия в разных рыночных условиях и разных субъектах, поскольку инновации создают как возможности, так и риски. Проведя обзор литературы, было обнаружено, что только 20% проектных инноваций осуществимы и эффективны, а 39% инновационных

проектов заканчиваются неудачей. Это означает, что треть инвестиций предприятий в инновации не приносят лучших возможностей для развития, но влекут за собой большие потери капитала и ресурсов, что приводит к снижению эффективности деятельности фирмы.

Инновации – это сложный процесс, на который часто влияет среда, в котором находится объект инноваций. Предприятия, которые в высшей степени подходят для технологических инноваций, вносят большой вклад в экономический рост, а технологическим инновациям требуется время для формирования и поддержка со стороны экономического развития [14].

Готовность к риску относится к способности предприятия противостоять рискам в условиях неопределенности в инвестиционной или деловой деятельности, и чаще всего она измеряется на основе таких факторов, как следующие: прибыль, волатильность акций, НИОКР, капитальные затраты и коэффициенты задолженности. Во многих исследованиях по управлению предприятием и предпринимательству обсуждалась взаимосвязь между технологическими инновациями и принятием риска].

Инновационная деятельность предприятий характеризуется высокими затратами, высоким риском и длительными циклами получения выгод (рис.2). Менеджеры предприятий рассматривают проблему неприятия риска при принятии проектных решений, направленных на максимизацию прибыли, получаемой за счет внедрения инноваций. Чтобы быстро увеличить стоимость предприятий, менеджеры склонны идти на более высокие риски и внедрять инновации для достижения долгосрочного развития [15].



Компоненты и субкомпоненты ГИИ:

1	Институты	1.1	Политические условия	1.2	Законодательная база	1.3	Предпринимательская среда
2	Человеческий капитал и наука	2.1	Образование	2.2	Высшее образование	2.3	Научные исследования и разработки
3	Инфраструктура	3.1	ИКТ	3.2	Основная инфраструктура	3.3	Экологическая устойчивость
4	Развитие внутреннего рынка	4.1	Кредиты	4.2	Инвестиции	4.3	Торговля, диверсификация и масштабы рынка
5	Развитие бизнеса	5.1	Знания работников	5.2	Инновационные связи	5.3	Приобретение знаний
6	Развитие технологий и экономики знаний	6.1	Создание знаний	6.2	Влияние знаний	6.3	Распространение знаний
7	Развитие креативной деятельности	7.1	Нематериальные активы	7.2	Креативные товары и услуги	7.3	Онлайн-креативность

Примечание: По горизонтальной оси – изменение позиции России по соответствующему показателю на горизонте 2018–2022 гг. (динамика), по вертикальной оси – позиция России по соответствующему показателю в 2022 г. (вклад в общий рейтинг). Начало координат по вертикальной оси соответствует итоговой позиции России в ГИИ-2022, соответственно, индикаторы со значением выше итоговой позиции вносят позитивный вклад, а ниже – негативный.

Рис. 2. Сильные и слабые стороны инновационной системы России, 2018-2022г. (данные ИСИЭЗ НИУ ВШЭ)

Figure 2. Strengths and weaknesses of Russia's innovation system, 2018-2022

Однако, участвуя в инновациях и разработках, предприятия должны тщательно проводить оценку рисков. Не рекомендуется ни неприятие риска, ни чрезмерная погоня за ним. Балансирование в рисковомой деятельности – это наилучший и наиболее сложный подход для предприятий. В своих исследованиях, посвященных технологическим инновациям и принятию рисков предприятиями, многие ученые

использовали данные коммерческих банков для проведения исследований и подтвердили, что инновации и развитие науки и техники в контексте финансовых услуг снижают принятие рисков, в результате чего деятельность по поддержке инноваций, так и инновационные цели оказывают положительное влияние на принятие риска, в то время как инновационный процесс оказывает значительное негативное влияние на принятие риска предприятием и эффективность инноваций.

Подводя итог, можно сказать, что в литературе достигнуты некоторые успехи в изучении взаимосвязей между технологическими инновациями, эффективностью деятельности фирмы и принятием риска. Однако из-за различных факторов, таких как структура капитала и отрасль, сделанные выводы не совпадают. Ученые в основном изучали взаимосвязь между принятием риска и посреднической ролью принятия риска с точки зрения характеристик руководителей, справедливого управления и вознаграждения руководителей. В немногих исследованиях принятие риска рассматривалось в качестве источника для изучения роли принятия риска во взаимосвязи между технологическими инновациями и эффективностью. Результаты, основанные на различных исследовательских перспективах, исследовательских целях и предметах исследования, часто не подтверждаются или даже противоречат друг другу [12,13]. Исследовательский вклад этой статьи в основном отражен в следующих аспектах. Во-первых, это исследование выделяет и раскрывает методы влияния технологических инноваций на результаты деятельности. Во-вторых, это исследование включает технологические инновации, принятие рисков и эффективность работы с логической структурой и функциональным путем. В то время как менеджеры сосредотачиваются на взаимосвязи между технологическими инновациями и

эффективностью предприятия, взаимосвязи между тремя вышеупомянутыми факторами анализируются с новой точки зрения принятия риска. Это поможет предприятиям разумно выбирать между избеганием риска и стремлением к нему, расширит их исследовательские горизонты и обеспечит теоретическое руководство по внедрению технологических инноваций в условиях «новой нормы» экономического развития [14].

Основная часть

Очевидно, что для того, чтобы любой метод оценки был экономически верным, он должен иметь прочную методологическую основу. В случае инноваций это условия, которые будут описаны в этой части исследования. В связи с темой технических инноваций следует отметить, что приоритетным в процессе оценки риска элементом, является учет требований методологии инженерного проектирования.

Вопросы инженерного проектирования важны для инноваций, но в зависимости от типа инноваций их важность несколько различается. Например, если мы рассматриваем инкрементальные инновации, мы можем сказать, что роль инженерного проектирования почти такая же, как и в случае обычного проектирования. В случае радикальных инноваций ситуация резко меняется, и инженерные предпосылки составляют основу для анализа рисков. Совершенно иной подход применяется к инновациям, которые помимо инженерных изменений, приводящих к экономической выгоде, имеют значительную эстетическую ценность.

Следует также отметить, что очень часто процессные инновации связаны с дизайном, так называемой, исследовательской деятельностью. Поэтому при оценке риска объекта, на котором выполняются высокоразвитые НИОКР, следует учитывать дополнительные критерии, в основном из-за сложности оценки конструкции. Сложность этой задачи состоит в том, что очень часто

Управление инновационными процессами

исследовательские работы заключаются в том, чтобы определить, чего мы не знаем о данном объекте, поэтому в этом случае мы не получим конкретное решение проблемы, а наоборот - оно будет сгенерировано. В инженерном проектировании большую роль также играют творческие и новаторские компетенции конструктора, определяющие правильность всего производственного процесса.

При оценке риска технических инноваций следует учитывать правильность инженерных допущений того или иного решения. В связи с этим, стоит выбрать методологию проектирования, отвечающую следующим критериям:

- полнота технических критериев;
- адекватность набора параметров, характеризующих проектируемый объект;
- формулируя синтетические критерии оценки того или иного объекта, мы повышаем объективность оценки того или иного решения.

Анализ взаимосвязи между критериями важен прежде всего с точки зрения определения весов для конкретного критерия, а также сокращения количества критериев. Очевидно, что трудно принять решение о сокращении критериев до минимума без более всесторонних исследований. Разработанные регрессионные функции предназначены для выявления взаимосвязей между критериями и, следовательно, важности конкретных критериев. Функции были назначены для анализа структурных параметров, выводы из которых могут привести к сокращению критериев. Это упростит процедуру расчета оценки риска. Одновременно, после указания наиболее важных критериев, можно будет обозначить их вес без необходимости построения матрицы, сохраняя относительный характер исследования, что

значительно облегчит процесс определения весов.

Результаты показывают, что наименьшая связь между критериями наблюдается с точки зрения соотношения с критерием, который описывает минимизацию количества сбоев, связанных с процессом использования продукта. Это часть стратегии, связанная с управлением инновациями, которая не оказывает существенного влияния на значения весов, определенные для других критериев. В то же время следует уделять пристальное внимание таким критериям, как:

- минимизация количества ошибок, связанных с представлением неверной документации по дизайну продукта,
- минимизация количества вмешательств в процесс получения продукта и рассмотрения жалоб,
- конкурентоспособность инновационного решения),
- минимизация количества решений с коротким сроком службы на рынке (цикл продукта),
- состояние готовности к внедрению инноваций,
- минимизация количества недостатков, связанных с эффективным расходованием материалов/компонентов и т.д., поскольку их значения могут существенно повлиять на завышение или занижение весов для остальных критериев.

С точки зрения областей, в которых были определены критерии (табл.), интересно, что критерии, связанные с производством, не находятся в тесной взаимосвязи, что могло бы быть отражено в производстве при учете характера этих критериев. Элементы, связанные со строительной и технологической документацией, а также сам технологический процесс, должны каким-то образом влиять друг на друга.

Таблица 1

Уровень инновационной активности организаций по федеральным округам Российской Федерации, 2016-2021г., % (данные Росстата)

	2016	2017		2018	2019	2020	2021
		по критериям 3-й редакции Руководства Осло*	по критериям 4-й редакции Руководства Осло*				
Российская Федерация	8,4	8,5	14,6	12,8	9,1	10,8	11,9
Центральный федеральный округ	10,3	9,9	18,5	16,2	10,8	12,5	12,6
Северо-Западный федеральный округ	8,3	8,6	15,9	15,9	10,1	10,8	11,0
Южный федеральный округ	7,1	8,4	11,9	9,5	7,5	8,0	11,9
Северо-Кавказский федеральный округ	2,9	3,2	7,5	4,4	1,7	3,5	4,6
Приволжский федеральный округ	9,4	9,1	14,3	13,3	11,6	15,5	16,7
Уральский федеральный округ	8,2	8,2	15,7	14,9	9,3	10,2	11,1
Сибирский федеральный округ	7,0	7,6	12,3	9,9	7,5	9,8	9,3
Дальневосточный федеральный округ	6,2	5,9	10,5	8,9	6,0	6,9	7,7

*Примечание: Методология расчета показателя утверждена приказом Росстата от 27.12.2019 № 818. * Руководство Осло – (Oslo Manual: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation) – основные методологические принципы статистического измерения инновационной деятельности, подготовленные ОЭСР и Евростатом и признанные в качестве международного стандарта в области статистики инноваций.*

Также стоит отметить, что минимизация количества сбоев в процессе изменения формы, размеров, качества поверхности или физико-химических изменений продукта связана практически с каждым критерием и таким образом, можно сделать вывод, что это часть оценки, последствия которой могут быть результатом ошибок, допущенных на большинстве этапов, связанных с внедрением инноваций, и, следовательно, очень трудны для определения. Следовательно, проектирование объектов также имеет еще одно важное свойство. Он заключается в определении параметров варианта проектирования, что, в свою очередь, связано с повышением эффективности. Определение эффективности

состоит в сравнении результатов данной деятельности с ее затратами. Эта деятельность может принимать различные формы, в основном в зависимости от типа ввода. По операционному критерию эффективности затраты не являются взаимозаменяемыми, по стоимостному критерию затраты взаимозамещаемы. Кроме того, результаты оценки деятельности измеримы или не измеримы, но не в денежных единицах. В свою очередь, в экономическом критерии эффективности и результаты, и затраты взаимозаменяемы и выражаются в денежном эквиваленте. Экономический подход позволяет в полной мере оценить эффективность проекта, но его реализация является наиболее сложной. С другой стороны, при оценке проектируемого

объекта при отсутствии возможности расчета затрат и эффектов критерии можно разделить на критерии конечного потребителя продукта/услуги, безопасности и физико-экономической реальности. В то же время, следует отметить, что экономической эффективности можно присвоить технические критерии.

Зная, что проектирование является частью последовательности действий, вызывающих изменения в окружающей среде, мы должны учитывать это влияние при оценке нашего проекта, а также возможность влияния среды на проект. В реальности мы чаще всего имеем дело с влиянием человека, общества, экономики, прочих технических систем и окружающей среды.

Также следует отметить, что сложность современных проектов означает, что идентификацией и оценкой последствий функционирования тех или иных решений занимается не производитель продукта/услуги, а специалисты различных областей (эксперты). В целом можно сказать, что речь идет о точности подбора проектной команды.

Перейдем к рассмотрению особенностей оценки инновационных рисков с позиции их технико-экономических индикаторов.

Интуитивный метод - интуитивный подход, в котором создатели инноваций оценивают риск на основе собственного опыта, где используют для этой цели элементы SWOT-анализа. К сожалению, это весьма субъективный подход, а значит, проводимые анализы обременены ошибкой «оптимизма создателя», а также это дорогостоящий метод, требующий группы специалистов (экспертов), что ограничивает его применение в широком диапазоне. Чаще всего это связано с разработкой оптимистичных и пессимистичных вариантов, а затем уже на этой основе производится выбор предлагаемых решений. Подсчет очков также используется при анализе сценариев. В некоторых компаниях

малого бизнеса этот метод используется самостоятельно и является определяющим фактором оценки риска.

Метод анализа чувствительности отдельных критериев эффективности к изменению рассматриваемых денежных потоков, в основном, используется в области оценки финансовых рисков, которая является одним из наиболее часто анализируемых видов риска. Финансовый риск также анализируется с использованием следующих методов: нахождение точки безубыточности, управление валютными рисками и др. Что касается графических методов, то здесь одними из самых распространенных на практике является построение карты рисков.

Другой метод многокритериальной оценки рисков технических инноваций разработан специально для этого типа проекта. Оценка проводится в два этапа. На первом этапе определяется показатель, характеризующий общую предрасположенность предприятия к реализации инновационных проектов (риск-профиль предприятия). Он предоставляет синтетическую информацию о готовности компании к реализации проекта. На данном этапе исследуются, так называемые, общие ориентиры (общие критерии) субъекта, реализующего инновацию. Оценка основана на баллах и учитывает веса принятых критериев. Второй этап оценки заключается в выявлении и оценке рисков, связанных с самой инновацией, кроме того, и с потенциальными угрозами.

В области *таргетных методов* оценки рисков технических инноваций используются прикладные решения при нечеткой системе вывода данных. Этот инструмент позволяет детально оценить факторы инновационного риска на основе трех параметров: вероятности, обнаруживаемости и значимости угрозы. При построении базы знаний нечеткой системы можно определить приоритет достоверности каждого из выбранных параметров. В этом заключается

преимущество предлагаемого решения по сравнению с традиционной оценкой рисков (при использовании произведения этих параметров).

Сравнение методов, используемых при оценке риска технических инноваций, представленных выше, не предназначено для выбора наилучшего метода, а лишь для указания сильных и слабых сторон отдельных методов в контексте требований, которым они должны соответствовать в условиях рыночной экономики. С точки зрения уточнения предполагается, что применяемый метод проектирования инноваций должен отвечать как минимум следующим критериям:

- отражать правильность процесса проектирования;
- представить поэтапную структуру процесса проектирования;
- содержать основные элементы и характеристики проектной деятельности с целью выбора оптимальных элементов в зависимости от конъюнктуры рынка;
- включать творческий процесс в деятельность проектной группы;
- иметь возможность многократного использования разработанных процедур;
- быть достаточно понятным, чтобы его мог применять и неспециалист в данной области;
- позволять представлять результаты в ясной и понятной форме и содержать четкие правила поведения (например, иметь глоссарий наиболее важных терминов).

Как показывает опыт экспертов, количество связей и их синергия настолько велики, что их трудно или даже невозможно увидеть «невооруженным глазом».

Основными действиями на этапе исследования инновационного риска являются оценка усилий и управление рисками, которые становятся основными факторами успеха инновационного проекта, а точность результатов окажет большую поддержку на этапе выполнения инновационного проекта. Управление рисками включает в себя выявление,

устранение и устранение рисков инновационных проектов до того, как возникнут нежелательные результаты. Оценка трудозатрат при оценке инновационных проектов является важной операцией на этапе планирования, поскольку она помогает руководителям проектов составлять бюджет, составлять графики и распределять ресурсы. Управление рисками также играет здесь жизненно важную роль, учитывая тот факт, что инновационный проект будет использоваться в среде, где результаты неосязаемы и подвержены более высокому уровню неопределенности, чем это типично для других типов проектов. На этапе планирования проекта действия по управлению рисками в основном сосредоточены на оценке рисков, которая представляет собой процесс выявления потенциальных рисков, анализа или оценки их последствий для рисков и определения приоритетов рисков [15].

С учетом вышеизложенных постулатов и сопоставления детерминант оценки инновационного риска для сравнения методов были выбраны следующие критерии:

1. Скорость применения на момент проведения анализа.
2. Многокритериальная оценка, выражающаяся в учете вопросов технического характера.
3. Многокритериальная оценка с учетом экономических вопросов.
4. Учет влияния человека на процесс создания инноваций.
5. Учет воздействия проекта на природную среду.
6. Учет влияния проекта на экономику.
7. Учет межпроектных зависимостей.
8. Характеристика проекта по сравнению с другими инновационными решениями - дифференциация масштаба инноваций.
9. Динамический характер оценки – возможность адаптации метода оценки к

Управление инновационными процессами

изменяющимся условиям инновационного проекта.

10. Относительная универсальность разработанных процедур.

11. Четкие указания и рекомендации по правилам применения. Относительный характер оценки – соотнесение ее этапов с эталонами, нормами и т.п.

12. Прозрачность представления результатов.

Для оценки выбранных методов использовалась следующая шкала:

– 0 баллов - нет однозначных данных/примеров приложений, доказывающих выполнение тестируемого критерия;

– 1 балл - метод в его альтернативных вариантах может

удовлетворять заданному критерию после доработок;

– 2 балла - метод частично соответствует заданному критерию;

– 3 балла - метод полностью соответствует заданному критерию.

Оценка основывалась на опыте авторов данной статьи по разработке и применению избранных методов оценки в производственной практике. Его результаты представлены в таблице 2. В сводку включены следующие методы: 1. интуитивный метод, 2. скриптовый метод, 3. точечный метод, 4. анализ чувствительности, 5. методы инвестирования, 6. дерево решений, 7. Байесовская сеть, 8. многокритериальная оценка риска технических инноваций.

Таблица 2

Сравнение выбранных методов оценки инновационного риска

Метод \ Критерий	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	1	3	2	2	2	1	2
2	2	2	1	3	1	1	2	3
3	1	1	1	3	3	3	2	1
4	1	1	0	0	0	0	0	1
5	1	1	0	0	0	0	0	1
6	1	1	2	2	2	1	1	2
7	1	1	3	0	1	3	3	0
8	0	1	1	0	1	2	2	1
9	1	1	0	3	2	1	1	2
10	0	2	2	2	2	2	2	2
11	0	1	2	2	1	2	2	2
12	0	0	1	1	2	2	2	1

Таким образом, система оценки инновационного риска показала, что метод многокритериальной оценки позволяет в итоговой оценке учитывать значимость выбранного параметра: вероятности, обнаруживаемости и значимости угрозы. В свою очередь, такой подход к проблеме позволил построить базу правил на основе экспериментальных данных и данных экспертов. Совокупность знаний многих

экспертов (для определения формы функции принадлежности) позволяет сделать оценку в свете критериев, что невозможно в случае субъективных экспертных суждений. Использование разработанного инструмента оценки рисков инновационных проектов позволяет, в принципе, исключить эксперта, но к этому решению следует относиться с должной осторожностью, соответствующей методам искусственного интеллекта, т.е.

использовать его как дополнительный элемент при оценке инновационного риска.

Результаты. Наше исследование показало, что в результате сравнения ни один из методов не получил максимального балла, что доказывает необходимость усовершенствования и адаптации существующих методов, используемых при оценке риска технических инноваций. Четкое определение того, какие критерии должны составлять минимальную необходимость для оценки риска инноваций, затруднено. Поэтому поиск решений между альтернативными областями имеет большое значение в контексте определения основных областей оценки. Следует подчеркнуть, что этот элемент очень важен в контексте использования весовых методов, в которых вес конкретного критерия зависит от их количества, а также от метода их определения. Веса, используемые для оценки риска технических инноваций, определяемые путем попарного сравнения, существенно влияют на результаты оценки риска. На это сильно влияет субъективная, независимая экспертная оценка данного критерия. Следовательно, надлежащее определение значения критериев влияет на конечное значение веса. В свою очередь, попарное сравнение с целью определения относительных весов представляется лучшим решением по сравнению с абсолютным значением веса, у которого нет никакой контрольной точки. Более ранние исследования [15,16], проведенные по результатам оценки инновационного риска с разным весом; указывают на необходимость тщательного анализа критериев, используемых для оценки риска технических инноваций. В настоящее время проводятся исследования, направленные на расширение сферы охвата проблемы, описанной в этой работе. Их результаты помогут дополнить и проверить те выводы, которые были признаны в ходе предварительных исследований

Представляется, что наиболее подходящим (в контексте условий) методом

является метод многокритериальной оценки. В основном это связано с тем, что он посвящен техническим инновационным решениям. Проведенное исследование особенностей оценки инновационных рисков с позиции их технико-экономических индикаторов выявляет преимущества многокритериального метода оценки, а также подчеркивает преимущества описанных инструментов, поддерживающих процесс оценки.

Библиографический список

1. Богомазова, Е. А. Понятие и классификация инновационного риска / Е. А. Богомазова. — Текст : непосредственный // Проблемы и перспективы экономики и управления : материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2017 г.). — Санкт-Петербург : Свое издательство, 2017. — С. 1-3.
2. Анализ рисков при подготовке научно-технического и технологического задела инноваций / А. Боев, Д. Бывших, А. Коробейников, Т. Строкова // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. — 2013. — № 3. — С. 214-221. — EDN TLQEBN.
3. Ван, Ю. Технические инновации в маркетинге / Ю. Ван // Инновации. Наука. Образование. — 2021. — № 48. — С. 494-498. — EDN YIQXFQ.
4. Зайцев, А. А. Оценка рисков инновационных проектов в условиях цифровой экономики / А. А. Зайцев // Международный научный вестник (Вестник Объединения православных ученых). — 2021. — № 4(32). — С. 44-47. — EDN NLDSPX.
5. Кузнецова, А. А. Технические инновации и тенденции в области цифрового маркетинга / А. А. Кузнецова, О. С. Сучков // Вестник современных исследований. — 2018. — № 11.8(26). — С. 335-337. — EDN YRWSFV.
6. Лаврикова, Н. И. Влияние технологических инноваций на развитие хозяйственных систем / Н. И. Лаврикова // Международный научный журнал. — 2021. —

№ 2. – С. 43-51. – DOI 10.34286/1995-4638-2021-77-2-43-51. – EDN VTIUKY.

7. Anna Małgorzata Deptuła. Analysis of Criteria Used in the Risk Assessment of Technical Innovations // *Procedia Engineering*. — 2017. — № 182. — С. 135–142.

8. Citation: Zhang, H.; Aumeboonsuke, V. Technological Innovation, Risk-Taking and Firm Performance— Empirical Evidence from Chinese Listed Companies. *Sustainability* 2022, 14, 14688.

9. Маслова, А. С. Технические инновации и их значение для экономики / А. С. Маслова // *Молодой ученый*. – 2022. – № 5(400). – С. 110-112. – EDN YWMZZR.

10. Сырова, Т. Н. Динамические показатели организации в управлении рисками инновационной деятельности на разных стадиях жизненного цикла инноваций / Т. Н. Сырова // *Экономические науки*. – 2021. – № 205. – С. 362-366. – DOI 10.14451/1.205.362. – EDN KRUGBT.

11. Третьякова, Л. А. Концептуальные аспекты исследования эволюции развития моделей инновационного процесса / Л. А. Третьякова, Н. И. Лаврикова, Н. А. Азарова // *Экономические и гуманитарные науки*. – 2022. – № 10(369). – С. 3-9. – DOI 10.33979/2073-7424-2022-369-10-3-9. – EDN KXESKS.

12. Третьякова, Л. А. Формирование инновационного отраслевого развития / Л. А. Третьякова, Н. А. Азарова, Р. Н. Пузаков // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. – 2022. – Т. 84. – № 1(91). – С. 418-424. – DOI

10.20914/2310-1202-2022-1-418-424. – EDN MKLKIG.

13. Усольцев, А. П. Основные закономерности развития технических инноваций / А. П. Усольцев // *Создание системы естественнонаучной и технологической подготовки молодёжи к инновационной деятельности* / отв. ред. Усольцев А.П., Шамало Т.Н.. – Екатеринбург : Уральский государственный педагогический университет, 2013. – С. 58-68. – EDN SHFEMD.

14. Хансен, С. Технические и социальные инновации: новая область исследований / С. Хансен // *Археология, этнография и антропология Евразии*. – 2019. – Т. 47. – № 3. – С. 27-37. – DOI 10.17746/1563-0102.2019.47.3.027-037. – EDN NQKQYX.

15. Software Project Risk Assessment and Effort Contingency Model Based on COCOMO Cost Factors *Journal of Computations & Modeling Luiz Fernando Capretz, University of Western Ontario Journal of Computations & Modelling*, vol.3, no.1, 2013, 113-132.

16. Formation of mechanisms for creating innovative national polygons / L. A. Tretyakova, N. A. Azarova, M. V. Opara [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 апреля 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012066. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012066. – EDN ACSCFD.

Поступила в редакцию – 13 декабря 2022 г.

Принята в печать – 02 февраля 2023 г.

Bibliography

1. Risk analysis in the preparation of scientific, technical and technological groundwork for innovation/A. Boev, D. Former, A. Korobeinikov, T. Strokova//*RISK: Resources, Information, Supply, Competition*. – 2013. – № 3. - S. 214-221. – EDN TLQEBN.

2. Wang, Yu. Technical innovations in marketing/Yu. Wang//*Innovations. Science. Education*. – 2021. – № 48. - S. 494-498. – EDN YIQXFQ.

3. Zaitsev, A. A. Risk assessment of innovative projects in a digital economy/A. A. Zaitsev//*International Scientific Bulletin (Bulletin of the Association of Orthodox Scientists)*. – 2021. – № 4(32). - S. 44-47. – EDN NLDSPX.

4. Kuznetsova, A. A. Technical innovations and trends in the field of digital marketing/A. A. Kuznetsova, O. S. Suchkov//Bulletin of Modern Research. – 2018. – № 11.8(26). - S. 335-337. – EDN YRWSFV.
5. Lavrikova, N.I. The influence of technological innovations on the development of economic systems/N.I. Lavrikova//International Scientific Journal. – 2021. – № 2. - S. 43-51. – DOI 10.34286/1995-4638-2021-77-2-43-51. – EDN VTIUKY.
6. Maslova, A. S. Technical innovations and their importance for economics/A. S. Maslova//Young scientist. – 2022. – № 5(400). - S. 110-112. – EDN YWMZZR.
7. Syrova, T. N. Dynamic indicators of the organization in risk management of innovation activities at different stages of the innovation life cycle/T. N. Syrova//Economic sciences. – 2021. – № 205. - S. 362-366. – DOI 10.14451/1.205.362. – EDN KRUGBT.
8. Tretyakova, L. A. Conceptual aspects of the study of the evolution of the development of models of the innovative process/L. A. Tretyakova, N. I. Lavrikova, N. A. Azarova//Economic and humanities. – 2022. – № 10(369). - S. 3-9. – DOI 10.33979/2073-7424-2022-369-10-3-9. – EDN KXESKS.
9. Tretyakova, L. A. Formation of innovative industry development/L. A. Tretyakova, N. A. Azarova, R. N. Puzakov//Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. – 2022. - T. 84. – № 1(91). - S. 418-424. – DOI 10.20914/2310-1202-2022-1-418-424. – EDN MKLKIG.
10. Usoltsev, A.P. The main laws of the development of technical innovations/A.P. Usoltsev//Creation of a system of natural science and technological training of youth for innovative activities/ Ed. Usoltsev A.P., Shamalo T.N.. - Yekaterinburg: Ural State Pedagogical University, 2013. - S. 58-68. – EDN SHFEMD.
11. Hansen, S. Technical and social innovations: a new field of research/S. Hansen//Archaeology, ethnography and anthropology of Eurasia. – 2019. - T. 47. – № 3. - S. 27-37. – DOI 10.17746/1563-0102.2019.47.3.027-037. – EDN NQKQYX.
12. Formation of mechanisms for creating innovative national polygons / L. A. Tretyakova, N. A. Azarova, M. V. Opara [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 апреля 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012066. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012066. – EDN ACSCFD.
13. Usoltsev, A. P. Basic laws of the development of technical innovations / A. P. Usoltsev // Creation of a system of natural science and technological training of young people for innovation / ed. Usoltsev A.P., Shamalo T.N.. – Yekaterinburg : Ural State Pedagogical University, 2013. – pp. 58-68. – EDN SHFEMD.
14. Hansen, S. Technical and social innovations: a new field of research / S. Hansen // Archeology, ethnography and anthropology of Eurasia. – 2019. – Vol. 47. – No. 3. – pp. 27-37. – DOI 10.17746/1563-0102.2019.47.3.027-037. – EDN NQKQYX.
15. Software Project Risk Assessment and Effort Contingency Model Based on COCOMO Cost Factors Journal of Computations & Modeling Luiz Fernando Capretz, University of Western Ontario Journal of Computations & Modelling, vol.3, no.1, 2013, 113-132
16. Formation of mechanisms for creating innovative national polygons / L. A. Tretyakova, N. A. Azarova, M. V. Opara [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 апреля 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012066. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012066. – EDN ACSCFD.

Received for publication - December 13, 2022.

Accepted for publication - February 02, 2023.