

---

---

## ИННОВАЦИОННОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ РАЗВИТИЕ

---

УДК 338

DOI 10.46960/2713-2633\_2022\_1\_34

**Н.В. Лашманова, О.Ю. Сыроватская**

### МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)  
*Санкт-Петербург, Россия*

В настоящее время инновации являются основным двигателем научно-технического прогресса и выступают средством конкурентной борьбы для предприятий. Реализация инновационных проектов требует использования методов управления рисками и решения большого числа специализированных задач. В статье рассматривается цифровая трансформация и как данный процесс влияет на управление рисками в инновационном проектировании. Рассмотрена эволюция цифровой зрелости инновационных проектов, методы оценки рисков инновационных проектов и критерии их выбора.

**Ключевые слова:** управление рисками, цифровая трансформация, цифровая зрелость, инновационные проекты, инновации.

В период цифровых преобразований в стране возрастает потребность в использовании научных достижений и любого практического опыта. При этом обеспечение научных разработок соответствующим проектированием является необходимым условием внедрения и развития инновационных процессов. Методы проектирования разнообразны из-за неоднородности современных инновационных процессов. Выделяемые сегодня принципы и алгоритмы проектирования достаточно сложны и охватывают все сферы бизнеса, в том числе инновационного, необходимого и для развития цифровой трансформации, цифровой зрелости промышленных предприятий (ПП) и в целом цифровой экономики.

Поэтому особенно актуальными становятся вопросы повышения эффективности научно-исследовательских разработок и последующего проектирования, развития форм и методов реализации выполненных экономических и технических научных идей. Необходимо отметить, что внедрение любой НИР необходимо рассматривать через реализацию инновационно-инвестиционных проектов (ИИП) в различных условиях цифровой трансформации внешней среды. Поэтому целесообразно проводить расчеты и осуществлять внедрение необходимых инвестиций через современные технологии имитационного моделирования, различные варианты реализации проектов при использовании соответствующих информационных систем. При этом необходимо проведение серии вычислительных экспериментов для обоснования выбора оптимального варианта инвестиционного проекта и условий его реализации. Кроме этого, необходимо применять принципы и методы оценки рисков для разных видов ИИП, что позволит повысить эффективность внедрения и реализации научных разработок. Следует отметить, что в настоящее время стратегия развития науки должна быть направлена на общую тенденцию цифровых преобразований общества и собственных возможностей к трансформации.

При этом большее внимание следует уделять проектам инновационных преобразований, таким как: проектирование инноваций и моделирование изменений, оптимизация и автоматизация бизнес-процессов, исследование спроса и проверка готовности предприятий к инновационной деятельности. И, особенно важно – в условиях цифровой экономики, которая должна активизировать и процессы цифровой трансформации, значительно улучшить инновационный потенциал российских предприятий, который, несомненно, связан с качеством проектирования.

В 2017 года была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации», а в 2018 г. документ был трансформирован в национальную программу, рассчитанную до 2024 г [1]. «Цифровая трансформация (ЦТ) или цифровизация – это технологические изменения на всех уровнях деятельности предприятий, использование цифровых технологий для улучшения существующих процессов, сочетание цифровых технологий и физических компонентов для создания инновационной продукции» [2]. В тоже время цифровая трансформация может рассматриваться и как фактор, потенциально заставляющий организацию переходить к инновационным изменениям. При этом возрастает требовательность к качеству управленческих решений руководства промышленных предприятиях (ПП), связанных с применяемыми ресурсами, повышением требований к профессионализму сотрудников, уровню их информационной образованности – все то, что повышает эффективность инновационных преобразований. Руководителям необходимы инструменты поддержки принятия обоснованных управленческих решений для достижения уровня цифровой трансформации ПП и, в итоге цифровой зрелости (ЦЗ) экономики.

Одним из основных барьеров успешности реализации цифровой трансформации ИП являются причины, связанные с внедрением инноваций. При этом для повышения эффективности инновационных преобразований целесообразно использовать комплексный системный контроль, позволяющий определять и уровень цифровой зрелости технологических процессов, и воздействие интегрального риска реализуемости инноваций. Такое прогнозирование возможно только на основе квалифицированной оценки наиболее влияющих на данные процессы инновационных проектов.

Реализация инновационных проектов в условиях ЦТ требует решения многих задач при использовании методов современного стратегического анализа (СА): сложных научных процессов, методов проектирования, организации наукоемкого производства и продвижения готовой продукции. В рамках данной гипотезы инновационный процесс рассматривается как последовательное превращение идеи в коммерческий продукт через этапы фундаментальных, прикладных исследований, опытно-конструкторских и технологических разработок, маркетинга, производства и сбыта. Такая строгая последовательность этапов реализации научной идеи описывается линейной моделью инновационного процесса:

$$\text{ФИ} \rightarrow \text{ПИ} \rightarrow \text{НИОКР} \rightarrow \text{ИИП} \rightarrow \text{ПП} \rightarrow \text{М} \rightarrow \text{Сб},$$

где ФИ – фундаментальные исследования; ПИ – прикладные исследования; НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки; ПП – промышленное производство; М – маркетинг; Сб – сбыт [3]. Следует отметить, что качество фундаментальных, прикладных исследований и НИОКР значительно влияет на процессы внедрения инновационных проектов и их развития в условиях изменяющейся внешней среды.

Поэтому для управления инновационной деятельностью в условиях цифровой экономики (ЦЭ) необходима подготовка специалистов, владеющих научными знаниями, методами управления НИР-проектами, умеющих применять современные информационные технологии, методы эффективного маркетинга и коммуникационного продвижения.

Инновационный проект представляет собой систему согласованных целей и программ по их достижению, основанной на признаках: по сфере инноваций, уровню решений, типу инноваций, степени новизны. Весь комплекс мероприятий оформляется комплектом проектной документации, обеспечивающим решение современных научно-технических проблем, которые и определяют цифровую трансформацию (ЦТ) промышленных предприятий от научной идеи до готовой продукции (рис. 1).

Все это определяет, что ЦТ следует рассматривать через интеграцию факторов внутренней и внешней среды ИП [4]. Внутренняя цифровизация означает трансформацию соответствующих производственных, административных, организационных и других процессов. Внешняя – трансформацию многообразных процессов и форм взаимодействия с партнерами, поставщиками, клиентами, регуляторами и т. п. (рис. 2).

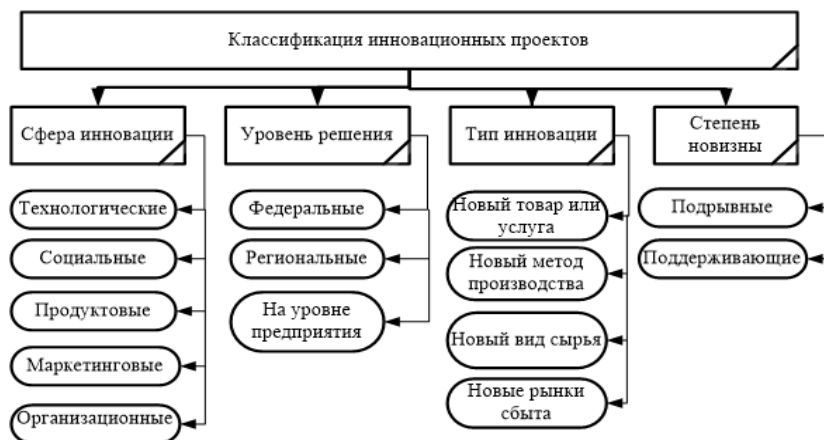


Рис. 1. Классификация инновационных проектов

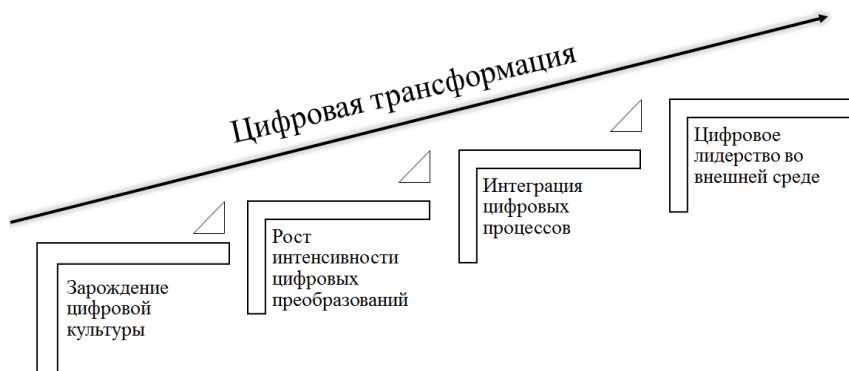


Рис. 2. Виды цифровой трансформации

Поскольку промышленное предприятие (ПП) является сложным объектом управления, для сохранения устойчивости и эффективности его деятельности требуется применение современных систем проектирования.

При этом получение достоверной и оперативной технической и экономической информации на всех этапах основных технологических процессов всегда важно для достижения основной цели проекта – цифровой зрелости инновационных процессов. Выделяют в среднем четыре уровня эволюции цифровой зрелости, которые можно обобщенно обозначить так: зарождение цифровой культуры, интенсивность цифровых преобразований,

интеграция процессов, цифровое лидерство во внешней среде (оптимизация, полное внедрение возможностей Индустрии 4.0). Эволюция этапов цифровой зрелости ИП представлена на рис. 3 [4].



**Рис. 3. Эволюция этапов развития интегральной цифровой зрелости инновационных проектов**

На каждом уровне цифровой зрелости проектные решения должны быть основаны на достижении соответствия уровня информационных технологий, производственных, маркетинговых и остальных процессов ИП между собой. С финансовой точки зрения инновационные проекты необходимо рассматривать как процессы финансирования и инвестирования разработки нового вида продукта или услуги. Поэтому они выступают в качестве инновационного, рассматриваемого и как «инновационно-инвестиционного проекта» – ИИП. Главными факторами ИИП являются опережающие мероприятия по снижению уровня воздействия инновационных рисков, при которых возрастает объем и надежность информации об источниках риска, а также степени контроля над ними. Одним из инструментов подобного контроля становится разработка и использование методик расчета вероятностей успешной реализации ИИП. Поэтому очень важным фактором является составление прогностической схемы воздействующих рисков и анализ причин их появления. Выбор методов оценки рисков напрямую связан со степенью неопределенности. Если доступна статистика потерь и прибылей, имевших место на данном или аналогичном проекте, то пользуются статистические методами оценки.

Другие методы оценки риска выделяются в две крупные группы: экспертные и аналитические. На основе анализа теоретических исследований в области управления рисками [6-8] сформирована сводная таблица наиболее часто используемых методов оценки риска (табл. 1).

Таблица 1.

**Методы оценки рисков при внедрении инновационно-инвестиционных проектов**

Метод		Характеристика метода
	Статистический анализ	Метод основывается на использовании статистических данных. Однако, чаще всего при инвестиционном проектировании их просто нет, а это значит, что применение метода маловероятно
	Экспертные методы	Методы этой группы являются наиболее часто применимыми, хотя отличаются от статистического лишь методами сбора исходной информации. Поэтому используются при отсутствии или недостатке информации о проекте. Однако, достоверность оценки напрямую зависит от компетентности и осведомленности экспертов, что значительно снижает адекватность оценки
Аналитические методы	Вероятностный анализ	Основывается на построении вероятностных моделей, использовании стандартных функций распределения вероятностей: нормальное распределение, показательное (экспоненциальное) распределение вероятностей. Данный метод, подразумевающий множество допущений, может стать необходимым в процессе оценки
	Метод аналогов	Применение данного метода возможно при реализации проектов в аналогичных условиях. При этом возможен перенос статистических данных, полученных при реализации первой группы проектов, на последующие с определенной корректировкой
	Метод построения “дерева решений”	Предполагает пошаговое разветвление процесса реализации проекта с оценкой риска, затрат, возможностей. Для построения дерева решений используется метод «что, если ...». В результате возможно формирование оптимальной стратегии развития проекта. Однако, в «дереве» учитываются только те исходы, которые эксперты считают наиболее вероятными
	Анализ сценариев	Анализ нескольких сценариев развития событий, их оценка по отдельным показателям и дальнейший выбор наиболее вероятной альтернативы. Применяется вместе с анализом чувствительности
	Анализ чувствительности	Предполагает определение зависимости результирующих показателей реализации проекта от различных факторов, построение диаграмм. Сопоставляя последние возможно определить ключевые показатели, влияющие на доходность проекта
	Имитационное моделирование. Метод Монте-Карло	Основано на определении результирующего показателя при многократном повторении модельного эксперимента. Позволяет учесть максимально возможное число рискообразующих факторов. Применение особенно эффективно в тех случаях, когда исследуемые взаимосвязи сложны, носят стохастический характер и не могут быть смоделированы в условиях объектного эксперимента. При применении стохастического имитационного моделирования с помощью метода Монте-Карло появляется возможность получения интервальных, а не точечных характеристик результирующих показателей

Метод экспертных оценок предполагает сбор и изучение оценок, представленных различными специалистами (самой компанией или внешними экспертами), касающихся вероятности наступления рисков событий и их влияния на реализацию проекта. Оценки базируются на учете всех факторов внутренней и внешней среды, а также на статистических данных результатов производственной деятельности. Оценки экспертов подвергаются анализу на «непротиворечивость», который выполняется по определенным правилам. Отдельную проблему представляет обоснование и оценка приоритетов. Задача экспертов заключается в том, чтобы дать вероятностную оценку влияния рисков на внедрение ИИП.

При экспертной оценке проектного риска большее внимание следует уделять подбору экспертов, так как именно от точности их оценок зависит решение о выборе того или иного проекта. Поэтому метод экспертных оценок часто используется для оценки характеристик рисков события: вероятности наступления и влияния на ход реализации проекта. Тогда как для оценки интегрального риска традиционно используются аналитические методы. Наиболее перспективным методом оценки на данный момент считается метод имитационного моделирования, так как его применение позволяет учитывать фактор неопределенности, влияющий на реализацию инвестиционной части проекта. Проведенный анализ показал, что чаще анализ рисков осуществляется с использованием нескольких методов одновременно. Особенно это касается применения экспертных и аналитических методов. Комплексное использование методов оценки рисков позволяет повысить достоверность получаемых результатов внедрения ИИП.

Формирование модели оценки рисков инновационно-инвестиционного проекта начинается с анализа, который состоит из двух основных этапов – идентификации рисков событий (включая первоначальную оценку характеристик рисков события) и оценки интегрального риска.

Результатом идентификации являются данные, которые можно представить в виде табл. 2, которая будет являться первой частью реестра рисков событий. Реестр представляет собой сводную таблицу, используемую для регистрации результатов первоначальной оценки, последующего моделирования (в рамках имитационного моделирования), записи разработанных мероприятий по управлению риском и дальнейшего контроля.

*Таблица 2.*

**Разработка реестра рисков событий**

№	Категория	Рисковое событие	Вероятность наступления	Влияние, тыс. руб.	Влияние, дни
1					
...					

Чаще всего риск оценивается путем перемножения вероятности и влияния. Такая оценка не всегда является корректной по целому ряду причин. Во-первых, величина влияния сама по себе является переменной, т.е. вероятностной величиной. Поэтому следует разделять понятия вероятности наступления рискового события и вероятности проявления того или иного влияния рискового события внедрения ИИП.

Существует два решения этой проблемы: графическое (наиболее распространённое) и математическое. Первое подразумевает отказ от математических операций, непосредственно умножения и замену его на аналогичное графическое представление. При этом квантифицируются первоначальные оценки и составляется матрица рисков 5x5, где каждой строке и столбцу будет соответствовать определенный интервал вероятностей (величина влияния). Пример такой матрицы приведен в табл. 3.

Таблица 3.

## Расшифровка матрицы рисков

Влияние на достижение целей	Увеличение бюджета	Отклонение от графика		1*	2	3	4	5
Проект не может быть реализован или может быть реализован только частично	15% и более	Смещение на критическом пути, отставание от графика более, чем на 6 месяцев	Д					
Проект может быть реализован только частично	10-15%	Смещения на критическом пути	Г					
Необходимо внесение изменений в план реализации работ	1-10%	Смещение пакета работ, затрагивающее другие пакеты, но не затрагивающее критический путь	В					
Отсутствует	не более 1%	Незначительное отклонение пакета работ от графика	Б					
Отсутствует	Минимальное или отсутствует	Минимальное или отсутствует	А					

\* Расшифровка шкалы вероятности: 1 – почти невозможно; 2 – маловероятно; 3 – вероятно; 4 – скорее произойдет, чем не произойдет; 5 – почти что определено, что произойдет.

После распределения рисковых событий по ячейкам, они таким образом получают своего рода координаты в матрице. Чем ближе эти координаты к ячейке Д5, тем выше риск, соответствующий данному рисковому событию. Так как в дальнейшем планируется использовать имитационное моделирование, то первым этапом моделирования является определение математической модели. В финансовом анализе традиционно используют модель денежных потоков проекта, а результирующим значением является



*NPV*. Адаптируя данную модель к методике оценки риска получим следующее:

$$NPV = f(x_1, \dots, x_j, \dots, x_n; a_1, \dots, a_m),$$

где  $x_j$  – риск-переменные (РП – составляющие денежного потока, являющиеся случайными величинами);  $a_m$  – фиксированные параметры модели, т.е. те составляющие денежного потока, которые в результате предыдущего анализа были определены как независимые и рассматриваются как детерминированные величины. РП, включаемые в переменные проекта, определяются в рамках анализа чувствительности. Те факторы, которые оказывают наиболее значительное влияние на результирующий показатель и будут включены в описание модели.

Для каждой переменной, являющейся случайной величиной, необходимо подобрать вид распределения. Алгоритм подбора закона распределения заключается в следующем: определить возможные границы изменения риск-переменной (чаще экспертным путем), выбрать общий вид закона распределения с учетом диапазона изменения переменной, оценить основные числовые характеристики закона распределения (математическое ожидание, дисперсия). Основным этапом моделирования является осуществление имитации, что становится возможным с применением специального программного обеспечения. Каждый имитационный эксперимент – случайный сценарий. Число имитационных экспериментов должно быть достаточно велико, чтобы сделать выборку репрезентативной. Результатом проведения имитационных экспериментов является выборка из  $n$  значений *NPV*. Однако использовать *NPV* как результирующий показатель можно только для определения интегрального риска до начала реализации проекта, с целью определения целесообразности его применения. При этом, если уже начата реализация проекта, расчет *NPV*, также, как и ранее, позволит определить только интегральный риск, но эта оценка не может быть применима, кроме как для принятия управленческих решений. Однако одной из задач количественной оценки является возможность дальнейшего учета риска в бюджете проекта, если оценка риска через *NPV* сделать не позволяет.

Поэтому результирующим показателем будет математическое ожидание вероятности наступления рискованных событий и их влияния на бюджет проекта:

$$R_i = \sum(p_j * i_j),$$

где  $p_j$  – вероятность наступления  $j$ -го рискованного события;  $i_j$  – влияние  $j$ -го рискованного события;  $R_i$  –  $i$ -ый риск (политический, расселения, обременения).

Однако большинство проектов не только не укладываются в первоначальный бюджет, но и отклоняются от графика работ. Каждый просроченный день сдачи проекта будет стоить компании определенную сумму, и значит риск отклонения от графика работ, также необходимо учитывать. Поэтому возможно учитывать отклонение по графику следующим образом:

$$R_i = \sum(p_j * t_j),$$

где  $t_j$  – влияние (в днях)  $j$ -го рискованного события.

Таким образом, по итогам моделирования получается два распределения: отклонения от бюджета и отклонения от графика. Причем последнее можно перевести в денежное выражение, умножив на величину, соответствующую стоимости задержки на 1 день.

Также целевой функцией может являться реальный бюджет (график) проекта, который в соответствии с целями ИИП всегда будет стремиться к минимальному. Более того, говоря о неопределенности, следует помнить, что отклонения бывают как отрицательные, так и положительные. На основе оценок интегрального риска различных проектов, высокотехнологичное предприятие, в том числе, малое инновационное предприятие (МИП), может сбалансировать портфель реализуемых проектов: включить проекты, которые характеризуются высокой степенью риска и высокой рентабельностью, так и проекты с низким уровнем риска и минимально приемлемой прибылью. Такой подход также позволит сформировать более точную финансовую модель и обеспечить устойчивое развитие инновационного предприятия в долгосрочной перспективе.

Развитие методологии управления проектами (УП) ИИП в условиях ЦТ, основано на необходимости повышения конкурентоспособности продукции, соответствия организации темпам научно-технического прогресса и оптимизации размеров бизнеса. В современных условиях конкурентные преимущества достигаются не за счет успешного выполнения отдельно взятых проектов, а в оценке приоритетности принятых проектов. Причем, достижение конкурентного преимущества является не только следствием успешной реализации проектов, но и их правильного выбора. Одной из актуальных задач управления является создание портфеля проектов, который бы минимизировал риски незавершенности отдельных проектов, а также максимизировал рентабельность инвестированного капитала. Применение методик и инструментов управления портфелем проектов позволяет обеспечить также соответствие проектной деятельности стратегическим целям предприятия, что подразумевает предотвращение расходования ресурсов на стратегически незначимые цели.

Применение диверсифицированного подхода к формированию портфеля используется в практике менеджмента давно. Так, в 1950-е годы американский экономист Г. Марковиц (Н. Markowitz) [2], предложил новый подход к снижению риска при применении портфельных инвестиций. Причем, в классической модели Марковица учитываются два показателя: риск и доходность. По мнению ряда авторов, формирование портфеля ИИП, исходя исключительно из этих показателей является недостаточно полным, так как существует ряд общепринятых критериев выбора ИИП (табл. 4). Исходя из данных, представленных в таблице, при классической оценке про-

ектов применяется в основном инвестиционный критерий показателей (различие между оценками «низкий», «высокий») [9]. Расчет интегрального риска проекта осуществляется с применением имитационного моделирования Монте-Карло, который позволяет при известных законах распределения получить не единственное значение, а распределение результирующего показателя. В случае использования данного метода результирующим показателем будет являться математическое ожидание вероятности наступления рисков событий и их влияния на бюджет проекта.

Таблица 4.

Критерии выбора инновационно-инвестиционных проектов

Наименование критерия	Характеристики
Технологический критерий	Степень новизны, сложность технологии, конструктивное исполнение, реальность достижения заявленных характеристик
Маркетинговый критерий	Конкурентоспособность разрабатываемой продукции на отечественном и международном рынках, возможность импортозамещения, потенциальный спрос, планируемая доля рынка, планируемая рыночная ниша, соответствие стратегии развития компании
Инвестиционный критерий	Доходность, риски, ожидаемый объем производства и объем продаж, необходимые инвестиции, окупаемость
Критерий ресурсоемкости	Производственные мощности, необходимые человеческие ресурсы, необходимые финансовые ресурсы

Таким образом, интегральный риск портфеля проектов по компании в целом будет равен:

$$R_{\text{комп.}} = \sum_{n=1}^j a_n * R_n,$$

где  $R_{\text{комп.}}$  – интегральный риск портфеля проектов по компании,  $a_n$  – удельный вес проекта,  $R_n$  – интегральный риск  $n$ -го проекта.

Таким образом, в ходе прогнозного анализа установлено, что рентабельность проекта не является единственным ключевым показателем отбора проекта в портфель, равно как и уровень риска. Необходимо также учитывать *экспертную оценку вероятности внедрения результатов научно-технической продукции (НТП) и результативности НИР для разработки инновационно-инвестиционного проекта (ИИП)*.

Поэтому необходимо провести предварительную экспертизу оценки научной и научно-технической результативности прикладных НИР, которая проводится с помощью системы взвешенных балльных оценок. Оценки коэффициентов могут быть установлены только на основе опыта и знаний научных сотрудников, которые используются как эксперты. Оценка научно-технической результативности прикладных НИР проводится на основе сопоставления достигнутых в результате выполнения НИР технических параметров с базовыми (которые можно было реализовать до выполнения). В

этом случае коэффициент научно-технической результативности определяется по формуле

$$K_{Tp} = \sum_{i=1}^k K_{ВЛ_i} K_{П_i},$$

где  $k$  – число оцениваемых параметров;  $K_{ВЛ_i}$  – коэффициент влияния  $i$ -го параметра на научно-техническую результативность;  $K_{П_i}$  – коэффициент относительного повышения  $i$ -го параметра по сравнению с базовым значением.

Оценка рисков при внедрении результатов НТП и производстве «новой» продукции по ИИП проводится с помощью системы взвешенных балльных оценок. Внедрение результатов НТП сопровождается рисками в сфере производственной деятельности, маркетинговой и финансовой. Общая оценка интегрального риска внедрения результатов НТП в проектирование-ИИП и дальнейшее производство, позволит спрогнозировать будущий «рыночный успех» инновационной продукции. На основании некоторых приближений была разработана анкета для внедрения результатов НТП в деятельность МИПов. С помощью анализа характеристик рискообразующих факторов, коэффициентов их значимости и уровня достижения была разработана анкета экспертной оценки внедрения результатов НТП в проектную деятельность МИПов СПбГЭТУ (табл. 5).

Таблица 5

## Анкета экспертной оценки внедрения результатов НТП

Рискообразующие факторы	Характеристика фактора	Коэффициент значимости фактора*	Коэффициент достигнутого уровня**
1	2	3	4
<b>1. В производственной деятельности:</b>			
<b>Квалификация</b> 1.1. Оцените уровень квалификации сотрудников	Заклочены трудовые договоры со всеми сотрудниками необходимой квалификации (нет необходимости в дополнительном, длительном обучении)	Высокий	
	Практически все необходимые сотрудники на кадровые позиции приняты, кандидаты на свободные позиции доступны, при этом часть сотрудников нуждается в дополнительном обучении	Средний	
	Заняты не все кадровые позиции, есть сложность (отсутствие необходимых знаний и квалификации, требования к з/п) с поиском и подбором кандидатов	Низкий	

## Продолжение таблицы 5.

1	2	3	4
<b>Оборудование</b> 1.2. Оцените доступность необходимого оборудования и применяемых материалов	Все необходимое оборудование и материалы есть на рынке с широкой доступностью (несколько поставщиков), при этом оборудование апробировано	Высокий	
	Оборудование и материалы есть в наличии, при этом достаточно сложно-доступны (длительность, цена, апробация)	Средний	
	Не все необходимое оборудование установлено и отлажено, материалы сложнодоступны	Низкий	
<b>2. В маркетинговой деятельности:</b>			
<b>Качество</b> 1. Как Вы оцениваете качество будущей продукции?	Продукция полностью соответствует необходимым стандартам рынка, все сертификаты качества получены	Высокий	
	Продукция соответствует необходимым стандартам качества на соответствующем рынке, однако получены не все необходимые сертификаты	Средний	
	Продукт не полностью соответствует сертификатам качества, идет доработка продукта	Низкий	
<b>Ценовая политика</b> 2. Какова ценовая стратегия при выводе продукта на рынок?	Продукт уникален, аналогов на рынке нет (монопольная цена)	Высокий	
	На рынке существуют другие компании, выпускающие аналогичную продукцию (конкурентная цена)	Средний	
	На рынке много аналогов (слабоконкурентная цена)	Низкий	
<b>Продвижение</b> 3. Какие методы продвижения продукции вы собираетесь использовать?	Для продвижения используются известные коммуникационные мероприятия (реклама, PR, сейлз-промоушн и др.), а также представление на выставках, в том числе международных	Высокий	
	Для продвижения используются известные коммуникационные мероприятия (реклама, PR, сейлз-промоушн и др.), а также представление на специализированных выставках	Средний	
	Для продвижения используются известные коммуникационные мероприятия (реклама, PR, сейлз-промоушн и др.)	Низкий	

## Окончание таблицы 5.

<b>Сегментация</b> 4. Какие сегменты рынка являются наиболее приемлемыми для новой продукции?	Выбор сегмента обосновывается маркетинговыми исследованиями, а также потребностью конкретных потребителей (получены заказы на разработку и поставку продукции, из различных сегментов рынка)	Высокий	
	Выбор сегмента обосновывается заказами конкретных потребителей продукции из небольшого количества сегментов рынка, маркетинговых исследований не проводилось	Средний	
	Нет конкретной ориентации на какой-либо из сегментов рынка	Низкий	
<b>3. В финансовой деятельности:</b>			
<b>Финансы</b> 5. Оцените финансовые возможности, необходимые для внедрения и реализации НТП	У компании есть возможность дополнительного привлечения значительных финансовых инвестиций в виде: инвестиций, кредитов (и кредитных линий), займов, лизинга и др.	Высокий	
	Компания ограничена в дополнительных финансовых ресурсах, однако такая возможность существует	Средний	
	У компании практически нет возможности привлечь дополнительные финансовые инвестиции, кредитные резервы практически полностью использованы	Низкий	
<b>Итоговая экспертная оценка:</b>			

\*заполняет исследователь; \*\*заполняет эксперт

Применяя результаты анкетирования, следует учитывать, что в соответствии с постановкой проектных задач МИП по реализации результатов научных исследований (ФИ, ПИ, НИОКР) при разработке ИИП и прогнозируя условия развития ЦТ внешней среды обобщенные исходы могут иметь следующие результаты:

- отрицательные результаты (например, вывод – создать новый образец техники не представляется возможным на основе исследованных научных направлений);
- промежуточные результаты (необходимо продолжить исследования);
- положительные результаты. На основе полученных положительных результатов реализации НТП можно приступить к внедрению ИИП и его продвижению в бизнес-структурах.

**Библиографический список**

- [1] Распоряжение Правительства России от 28 июля 2017 г. №1632-р [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878/> (дата обращения 12.01.2022).
- [2] Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/401515210/#friends> (дата обращения 12.01.2022).
- [3] Measuring globalization OECD Economic global indicators 2005. – URL: <http://www.oecd.com> (дата обращения 28.01.2021).
- [4] Кешелава А. Цифровая экономика для нереального сектора // Цифровая экономика, цифровые экосистемы. – URL: [http://spkurdyumov.ru/digital\\_economy/cifrovaia-transformatsiia-predpriiatiia/](http://spkurdyumov.ru/digital_economy/cifrovaia-transformatsiia-predpriiatiia/) (дата обращения 20.01.2022).
- [5] Лашманова Н.В., Сыроватская О.Ю., Петрова А.К. Инновационно-инвестиционное проектирование в условиях цифровой трансформации промышленных предприятий. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2020. 141 с.
- [6] Васин С.М., Шутов В.С. Управление рисками на предприятии: учебное пособие. М.: КноРус, 2018. 352 с.
- [7] Белов П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 1; учебник и практикум для вузов. М.: Юрайт, 2020. 211 с.
- [8] Шкурко В.Е. Управление рисками проекта [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Под науч. ред. Гребенкина А.В., 2020. 182 с.
- [9] Чернова Г. Практика управления рисками на уровне предприятия. – СПб.: Питер, 2000. 176 с.

**N.V. Lashmanova, O.Yu. Syrovatskaya**

## **METHODS OF RISK MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROJECTS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

Saint Petersburg State Electrotechnical University «LETI» n.a. Ulyanov (Lenin)  
*St. Petersburg, Russia*

**Abstract.** At present, innovations are the main engine of scientific and technological progress and act as a means of competition for enterprises. The implementation of innovative projects requires the use of risk management methods and the solution of a large number of specialized tasks. The article discusses digital transformation and how this process affects risk management in innovative design. The evolution of the digital maturity of innovative projects, methods for assessing the risks of innovative projects and criteria for their selection are considered.

**Key words:** risk management, digital transformation, digital maturity, innovative projects, innovations.

---

**References**

- [1] Decree of the Government of the Russian Federation No. 1632-r dated July 28, 2017 [Electronic resource]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878/>
- [2] Strategy of digital transformation of manufacturing industries in order to achieve their "digital maturity" until 2024 and for the period up to 2030 [Electronic resource]. Available at: <https://base.garant.ru/401515210/#friends>
- [3] Measuring globalization OEDC Economic global indicators 2005. [Electronic resource]. Available at: <http://www.oecd.com>
- [4] Keshelava, A. Digital economy for the unreal sector // Digital economy, digital ecosystems. [Electronic resource]. Available at: [http://spkurdyumov.ru/digital\\_economy/cifrovaya-transformaciya\\_predpriyatiya/](http://spkurdyumov.ru/digital_economy/cifrovaya-transformaciya_predpriyatiya/)
- [5] Lashmanova, N.V., Syrovatskaya, O.Yu., Petrova, A.K. (2020). [Innovation and investment design in the conditions of digital transformation of industrial enterprises]. *LETI* [LETI]. 141 p. (In Russ).
- [6] Vasin, S.M. (2018). [Risk management at the enterprise]. *KnoRus* [KnoRus]. 352 p. (In Russ).
- [7] Belov, P.G. (2020). [Risk management, system analysis and modeling]. *Yurayt* [Yurayt]. 211 p. (In Russ).
- [8] Shkurko, V.E. Project risk management [Electronic resource] Available at: textbook for universities / Shkurko V. E.; under scientific ed. Grebenkina A.V.
- [9] Chernova, G. (2000). [The practice of risk management at the enterprise level]. *Piter* [Peter]. 176 p. (In Russ).