

Экономико-математические методы и модели Economic & mathematical methods and models

Научная статья

УДК 338.242.2

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16108>



МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПАРКОВ

В.В. Глухов¹, В.Н. Войтюк² ✉

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация;

² ООО «Лаборатория риска», г. Калининград, Российская Федерация

✉ valery.67@mail.ru

Аннотация. Поиск оптимальных решений повышения эффективности реализации одной из форм развития промышленных комплексов – индустриальных парков требует точного определения перечня его (парка) ключевых элементов и субъектов инвестиционного процесса по его созданию. Одним из важнейших направлений решения данной задачи является анализ общей структуры периметра бизнес-ландшафта проекта по созданию и функционированию промышленного парка. Именно элементы бизнес-ландшафта, включающего процессы и объекты, порождают риски таких проектов, значительно снижающие их экономическую эффективность для участников. Результаты данного анализа позволяют идентифицировать риски и их метрики, снижающие ожидаемые экономические эффекты от реализации проекта для участников проекта по созданию промышленного парка. Выполненный анализ теоретического обоснования существующих критериев оценки и принятия решения о создании промышленных парков, структуры и источников финансирования инвестиционных затрат на создание инженерной и транспортной инфраструктуры, выявил значительные отличия в позициях ученых и экспертного сообщества в отношении как моделей, так и критериев интегральной оценки эффективности проектов, реализуемых государством и частными инвесторами. Отличия структуры источников финансирования, включая порождаемые указанными проектами расходы и доходы бюджетов различных уровней, не позволяют обеспечить корректную и сопоставимую оценку таких проектов только с использованием стандартных интегральных показателей эффективности – NPV, DPBP, IRR и PI. Объективная потребность выработки новых методов оценки экономической целесообразности реализации проектов создания промышленных парков для целей предоставления таким проектам мер государственной финансовой поддержки, подтверждается анализом текущего состояния развития института промышленных парков в Российской Федерации. Сделанный в работе акцент на необходимость иерархического классифицирования типовых видов рисков до второго уровня декомпозиции, порождаемых в рамках реализации проектов по созданию промышленных парков, с учетом стандартизированных группировок и эмпирических данных, полученных при реализации реальных аналогичных проектов, позволяет переосмыслить отношение к анализу и оценке рисков инвестиционных проектов с точки зрения использования значения совокупного риска проекта не как части математической модели оценки приведенной стоимости, генерируемых проектом денежных потоков, а как отдельную метрику сравнительной оценки проекта. В рамках подтверждения данной гипотезы выполнено обоснование целесообразности использования методологий качественного и количественного анализа (включая расчет значеня вероятности), а также сравнительной оценки рисков, установленных действующими ГОСТ Р, применительно к проектам по созданию промышленных парков. Еще одним результатом данной работы является оценка низкой эффективности методов, учета рисков инвестиционного проекта в ставке дисконтирования денежных потоков в отношении именно проектов по созданию промышленных парков, а не создания предприятий промышленного производства товаров. В качестве конструктивного решения предлагается математическая модель расчета интегрального показателя оценки рисков проекта по созданию промышленного парка, а также оптимизационная модель по выбору проектов и состава механизмов поддержки промышленного парка,

основанную на анализе корреляционных матриц зависимостей между: видами проектов и видами порождаемых ими рисков, видами рисков и элементами доходов и расходов проекта, а также участниками проекта и структурой доходов и расходов проекта.

Ключевые слова: промышленный парк, анализ и оценка рисков, инвестиционный проект, классификация рисков, интегральный показатель, оптимизационная модель

Для цитирования: Глухов В.В., Войтыук В.Н. Модель комплексной оценки рисков проекта по созданию промышленных парков // *Т-Еconomy*. 2023. Т. 16, № 1. С. 114–127. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16108>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16108>



COMPREHENSIVE RISK ASSESSMENT MODEL FOR AN INDUSTRIAL PARK PROJECT

V.V. Glukhov¹, V.N. Voytyuk² ✉

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russian Federation;

² "Risk laboratory" LLC, Kaliningrad, Russian Federation

✉ valery.67@mail.ru

Abstract. The search for optimal solutions to improve effective implementation of one of the forms of development of industrial complexes, industrial parks, requires an accurate definition of the list of its (park) key elements and investment subjects for its creation. One of the most important areas for solving this problem is the analysis of the general structure of the perimeter of the business landscape of the project for the creation and operation of an industrial park. It is the elements of the business landscape, including processes and objects, that give rise to the risks of such projects, which significantly reduce their economic efficiency for participants. The results of this analysis make it possible to identify risks and their metrics that reduce the expected economic effects from the project for the participants in the project to create an industrial park. The analysis of the theoretical substantiation of the existing criteria for assessing and making a decision on the creation of industrial parks, the structure and financing sources for the engineering and transport infrastructure revealed significant differences in the positions of scientists and the expert community in relation to both models and criteria for an integrated assessment of the effectiveness of projects implemented by the state and private investors. Differences in the structure of funding sources, including the costs and revenues of budgets of various levels generated by these projects, do not allow correct and comparable assessment of such projects only using standard integrated performance indicators: NPV, DPBP, IRR and PI. The objective need to develop new methods for assessing the economic feasibility of implementing industrial park projects for the purpose of providing such projects with state financial support measures is confirmed by an analysis of the current state of development of the industrial parks institution in the Russian Federation. Our focus on the need for a hierarchical classification of risk types up to the second level of decomposition generated in the framework of the implementation of industrial parks projects, taking into account standardized groupings and empirical data obtained during the implementation of similar real projects, allows us to rethink the attitude to the analysis and assessment of investment risks projects. Thus, we can now use the value of the total risk of the project not as part of the mathematical model for assessing the present value of the cash flows generated by the project, but as a separate metric for the comparative assessment of the project. As part of the confirmation of this hypothesis, the rationale for the use of methodologies of qualitative and quantitative analysis (including the calculation of the probability value), as well as a comparative risk assessment established by the current GOST R, in relation to projects to create industrial parks, was justified. Another result of this work is an assessment of the low efficiency of methods that take into account the risks of an investment project in the discount rate of cash flows in relation to projects for the creation of industrial parks, and not the creation of enterprises for the industrial production of goods. As a constructive solution, a mathematical model is proposed for calculating the integral indicator for assessing the risks of a project to create an industrial park, as well as an optimization model for choosing projects and the composition of industrial park support mechanisms. The model is based on the analysis of correlation matrices of dependencies between: types

of projects and types of risks generated by them, types of risks and elements of the project's income and expenses, as well as the project participants and the structure of the project's income and expenses.

Keywords: industrial park, risk analysis and assessment, investment project, risk classification, integral indicator, optimization model

Citation: V.V. Glukhov, V.N. Voytyuk, Comprehensive risk assessment model for an industrial park project, *П-Economy*, 16 (1) (2023) 114–127. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16108>

Введение

Актуальность исследования

Комплексное развитие промышленных территорий в Российской Федерации путем создания промышленных парков было регламентировано постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2014 № 1119 "Об отборе субъектов Российской Федерации, имеющих право на получение государственной поддержки в форме субсидий на возмещение затрат на создание инфраструктуры индустриальных парков и технопарков". Именно с 2014 г. началась государственная поддержка данного формата локализации производственных сил на ограниченных территориях за счет средств федерального и регионального бюджета.

ГОСТ Р 56301 – 2014 «Индустриальные парки. Требования»¹ регламентирует термин – «индустриальный (промышленный) парк: «Управляемый управляющей компанией комплекс объектов недвижимого имущества, состоящий из земельного участка (участков) с производственными, административными, складскими и иными зданиями, строениями и сооружениями, обеспеченный инженерной и транспортной инфраструктурой, необходимой для создания нового промышленного производства, а также обладающий необходимым правовым режимом для осуществления производственной деятельности».

Государство считает обоснованным инвестировать в проект по созданию промышленного парка следующие активы:

- земельный участок под реализацию проекта (до нескольких сотен гектар), имеющий конкретную кадастровую стоимость (региональная земля);
- затраты на проектирование и строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры промышленного парка;
- затраты на создание и функционирование (текущие операционные затраты) управляющей компании промышленного парка;
- компенсация соответствующих налогов и платежей (налог на прибыль, НДС, налог на землю, налог на имущество, НДФЛ и отчисления во внебюджетные фонды, лицензионные сборы и т. п. за осуществление отдельных видов деятельности).

Аналогичный перечень затрат несет и частный инвестор, реализующий проект по созданию промышленного парка. Отличия заключаются в том, что частный инвестор покупает земельный участок по коммерческим ценам. Затраченные им средства возвращаются в будущем, за счет отчислений от деятельности резидентов промышленного парка.

В отраслевом обзоре за 2021 г. Ассоциация индустриальных парков России выделяет организационные факторы целесообразности создания индустриального парка: наличие общей инженерной инфраструктуры и профессиональной управляющей компании².

Актуальность поиска методов повышения экономической обоснованности и оптимизации привлекаемых для реализации проектов по созданию промышленных парков бюджетных средств или частного капитала обусловлена низкой экономической эффективностью указанных инве-

¹ Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56301 – 2014 «Индустриальные парки. Требования»

² Отраслевой обзор Ассоциации индустриальных парков России. Индустриальные парки России-2021, выпуск № 8. URL: <https://ind-parks.ru/materials/edition/obzor-industrialnykh-parkov-rossii-2022/> (дата обращения: 29.11.2022).



стиций, что подтверждается сравнением показателей таких инвестиций с экономическими эффектами, на достижение которых они направлены.

Так, из 2000 промышленных площадок только 334 соответствуют требованиям Национального стандарта ГОСТ Р 56301 – 2014 «Индустриальные парки. Требования»³.

«Доля резидентов индустриальных парков в общем объеме прямых инвестиций в обрабатывающие производства в РФ с 2013 года выросла всего лишь с 2% до 6%»⁴, что свидетельствует о низкой востребованности данного инструмента для частных инвесторов при принятии решения о локализации производства.

За 8 лет в создание инженерной и транспортной инфраструктуры действующих промышленных парков инвестировано более 308 млрд рублей, а инвестиции в основные средства составили за тот же период 1 374 млрд рублей⁵. Среднее соотношение движимого и недвижимого имущества в обрабатывающих отраслях составляет 5 и 95% соответственно. Таким образом, величина создаваемой в рамках проектов резидентов налогооблагаемая база по налогу на имущество составляет около 1 305 млрд рублей, а сумма подлежащего уплате налога на имущество составит 28,7 млрд в год и будет снижаться в среднем на 5–10% ежегодно. Таким образом, чтобы государство возместило себе затраты на создание парка за счет налога на имущество, создаваемое резидентами, потребуется 15 лет. А при дисконтировании данного денежного потока на среднюю стоимость капитала по текущему значению ключевой ставки ЦБ (7,5%) – на полное покрытие затрат за счет налога на имущество потребуется более 100 лет.

Наличие принципиальных расхождений в оценке базового целеполагания при создании структуры промышленного объединения в пользу именно формы «промышленного парка» с учетом специфики региона, значительно усложняет процесс принятия инвестиционного решения [1].

За 10 лет развитие Индустриальных парков так и не смогло перейти от экстенсивного к интенсивному типу развития. При среднегодовом темпе роста числа создаваемых индустриальных парков в России равном 21 %, уровень заповняемости указанных площадок не превышает 65 %, а темпы роста заповняемости за период с 2013 по 2021 г. не превышает 20 % (2,2 % в год).

Но и динамика роста создаваемых промышленных парков серьезно снижается. Так, по данным, приведенным в отраслевом обзоре Ассоциации индустриальных парков России за 2022 г.⁶, в 2018 году темп роста количества индустриальных парков в России составлял 36,7%, в 2019 – 18,5%, в 2020 – 24,16%, а уже в 2021 – только 10,4%.

Одна из причин этого – отсутствие достоверного учета рисков при планировании инвестиционных решений.

Приоритет показателей, влияющих на принятие инвестиционных стратегических решений, принципиально отличается для участников проекта «Индустриальный парк»:

- исполнительная федеральная власть;
- исполнительная региональная власть;
- инвестор;
- управляющая компания;
- девелоперская компания (или корпорация развития);
- сервисные компании, оказывающие услуги резидентам парка;
- компании-поставщики ресурсов;
- коммерческие компании – резиденты.

Субъекты реализации проекта по созданию промышленного парка преследуют разные цели при реализации проекта. Они по-разному оценивают, как перечень рисков проекта, так и их зна-

³ Там же

⁴ Там же

⁵ Там же

⁶ Отраслевой обзор Ассоциации индустриальных парков России. Индустриальные парки России-2022, выпуск № 9. URL: <https://indparks.ru/materials/edition/obzor-industrialnykh-parkov-rossii-2022/> (дата обращения: 29.11.2022).

чимость. «Каждый участник проектного финансирования имеет собственную точку зрения на риск, часто в зависимости от роли, которую он играет в общей структуре финансирования. Очевидно, что эта точка зрения будет влиять на готовность участника принять на себя ту или иную меру риска». [17] Именно отсутствие унифицированного инструмента анализа и оценки рисков проекта и, как следствие, невозможность определить консолидированный критерий приемлемости риска проекта, приводит к несогласованным оценкам рисков таких проектов со стороны его участников.

Типовой интегральной оценкой для каждого из участников сегодня является прибыль за интервал времени:

$$J = \sum_t (R(t) - C(t)),$$

где $R(t)$ – реализация (доход) и $C(t)$ – затраты в год t , зависящие от параметров промышленного парка, эффективности управления, реализуемости плановых внешних и внутренних условий.

Однако $R(t)$ и $C(t)$ для каждого из участников проекта имеют свое принципиально отличающееся содержание.

Объектом исследования, изложенного в данной работе, является инвестиционная деятельность при создании промышленных парков на территории Российской Федерации, предметом исследования – систематизация рисков достижения плановых показателей, сопровождающих проекты промышленных парков.

Литературный обзор

Теоретические основы обоснования социально-экономической целесообразности размещения промышленных комплексов, в том числе в разрезе системного подхода, нашли свое отражение в научных трудах И. фон Тюнена [3], К.Ф. Лаунхардта [2], А. Вебера [4], А. Маршала [5], Колосовского Н.Н. [6], Детмера У. [7], Таланцева В.И. [14] и др.

Анализ и оценка рисков инвестиционных проектов в реальном секторе экономики, направленных на создание и модернизацию производственных мощностей, стали предметом исследований Боева А.Г. [1], Каранина Е.В. и Мамуркова И.В. [8], Верещагина В.В. и Шемякина Т.Ю. [9], Кононова Ю.Д. и Кононова Д.Ю. [10], Галевского С.Г. [16], Саченко Л.А. [12], Салимовой Т.А. [13] Залесской Л.Н., Митина В.В., Евдокимова Е.А. [17], Соложенцева Е.Д. [19], Екатеринбургский Ю.Ю. [20], Хайруллина А.Д. и др. [21], Великосельского А.В., Ключниковой Ю.А. [22], Зубок Ю.А., Чупров В.И. [23], Васин С.М. и Шутов В.С. [24], Никонова В. [25], а также аналитических агентств и международных организаций: Ernst and Young [15], McKinsey & Company [11]. В работах указанных авторов отражена необходимость оценки рисков инвестиционных проектов. Однако, предлагаемые методики и инструменты охватывают лишь незначительную часть рисков инвестиционных проектов фокусируясь, как правило на методах, основанных на анализе и оценке финансовых рисков. В то время как их доля в общем периметре рисков инвестиционных проектов по созданию и функционированию производственных комплексов составляет не более 7%.

Именно поэтому, в то время, как рост уровня неопределенности во всех сферах социально-экономического развития регионов и стран достигает рекордного уровня, субъекты инвестиционной деятельности (в том числе и органы исполнительной власти), принимающие управленческие решения о целесообразности реализации инвестиционных проектов по созданию промышленных парков, должны в обязательном порядке осуществлять детальный качественный и количественный анализ и оценку рисков таких проектов. Нельзя не отметить рост внимания к анализу рисков в рамках повестки устойчивого развития (ESG) [13]. Вот почему так высока сегодня актуальность исследования рисков инвестиционных проектов по созданию промышленных парков, позволяющие обеспечить повышение экономической обоснованности и оптимизацию привлекаемых в проекты бюджетных средств или частного капитала.



Сегодня большинство специалистов выделяют явно выраженную и давно назревшую проблему – низкий уровень анализа и оценки рисков проектов. Такое положение в сфере инвестиций в реальный сектор экономики обусловлено прежде всего отставанием в развитии риск-менеджмента в нашей стране. В учебном пособии «Риски на предприятии» [24, С. 7] С.М. Васин и В.С. Шутов отмечают в качестве причин отставания – отсутствие профессиональных кадров и качественной системы их подготовки, и общий низкий уровень зрелости управления в организациях (за исключением компаний с государственным участием).

Цель исследования

Целью исследования настоящей статьи является рассмотрение рисков проектов создания промышленных парков, создание инструмента оценки экономической целесообразности решения о реализации таких проектов в Российской Федерации.

Основные задачи исследования:

- 1) проанализировать существующую систему управленческих решений органов исполнительной власти и частных инвесторов по созданию промышленных парков на предмет научной обоснованности;
- 2) проанализировать методики анализа и оценки рисков инвестиционных проектов создания инженерной и промышленной инфраструктуры промышленных парков;
- 3) систематизировать группы рисков, возникающих при реализации проектов по созданию и функционированию промышленных парков;
- 4) разработать унифицированную модель комплексной оценки рисков проекта по созданию промышленных парков и показать практическое применение интегрального показателя риска такого проекта.

Методы и материалы

Для решения задач в рамках данного исследования автором предлагается использовать следующие методы:

- 1) анализ и синтез – с целью декомпозиции причинно-следственных связей между источниками и последствиями рисков, а также агрегирования значений ключевых рисков проектов;
- 2) индукция и дедукция – с целью обобщения частных результатов при формировании общих гипотез и распространения общих закономерностей и принципов на отдельные части систем;
- 3) методы качественного и количественного анализа рисков.

При анализе использованы исследования и аналитические отчеты ведущих аналитических агентств («Ernst and Young» и «McKinsey»), отраслевых объединений («Ассоциация промышленных парков России»), а также эмпирические данные автора, принимавшего непосредственное участие в проектах по созданию и функционированию промышленных парков на территории Калининградской области (Индустриальный парк «Храброво», Индустриальный парк «Черняховск» и Индустриальный парк «Экобалтик»).

Результаты и обсуждение

Говоря о рисках не достижения проектных показателей инвестиционным проектом по созданию промышленного парка необходимо выполнить их комплексную классификацию. Для этого можно использовать классификацию опасностей (рисков), установленную Приложением А к ГОСТ Р 51901.22-2012⁷ и ГОСТ Р 57272.2-2016⁸, дополненную специфическими региональными рисками Калининградской области.

Риски любого проекта порождаются четырьмя источниками:

- внешние объекты, способные оказать негативное влияние на проект;

⁷ Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 51901.22-2012 «Менеджмент риска. Реестр риска. Правила построения»

⁸ Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 57272.2-2016 «Менеджмент риска. Применение новых технологий. Часть 2 Применение к новым технологиям»

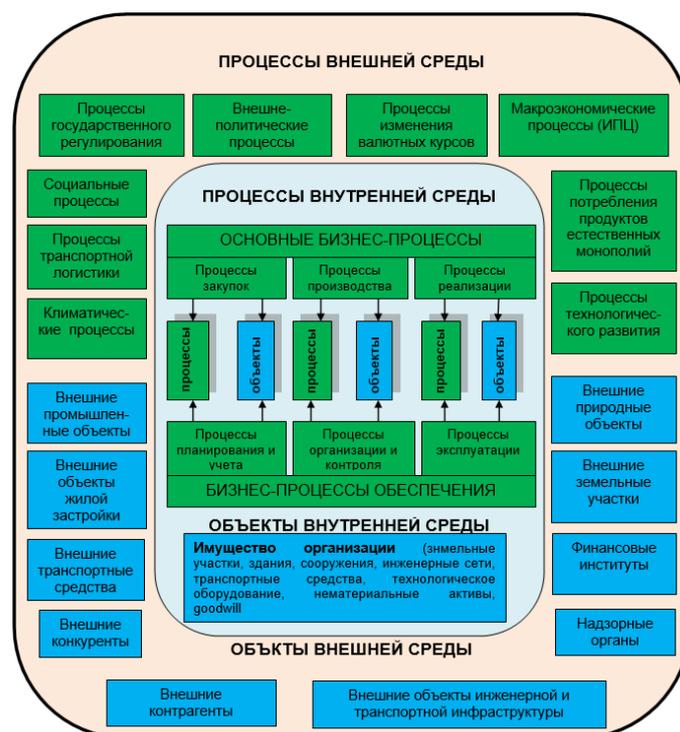


Рис. 1. Структура бизнес-ландшафта проекта

Fig. 1. Structure of the project business landscape

- внешние процессы, способные оказать негативное влияние на проект;
- внутренние объекты (в том числе создаваемые в рамках проекта), способные оказать негативное влияние на проект;
- внутренние процессы, порождаемые проектом и способные оказать негативное влияние на проект.

Типовая структурная схема бизнес-ландшафта проекта приведена на рис. 1.

Данный подход к рассмотрению в качестве элементов, порождающих риски субъекта экономической деятельности внешние и внутренние объекты и процессы, подтверждается в работах Екатеринославского Ю.Ю. [20, С. 38], Саченко Л.А. [12, С. 112], Великосельского А.В. и Ключниковой Ю.А. [22, С. 86], Зубок Ю.А. и Чупрова В.И. [23, С. 59–60], Никонова В. [25, С. 9].

Сформированный на основе анализа бизнес-ландшафта (порождаемых проектом внешних и внутренних объектов и процессов) риск-профиль инвестиционного проекта по созданию промышленного парка включает в себя риски, порождаемые: природными, биологическими, техногенными, экологическими, профессиональными, экономическими, информационными, террористическими, социальными, криминальными, репутационными и комплаенс опасностями.

Все эти риски являются следствием процессов и объектов, порождаемых инвестиционным проектом на разных его стадиях реализации. Анализ опыта реализации трех проектов по созданию и функционированию промышленных парков на территории Калининградской области свидетельствует о наличии от 900 до 1300 рисков таких проектов.

Необходимо отметить, что в работах некоторых исследователей методов оценки вероятности рисков имеет место мнение о конечной природе количества рисков экономических систем. Так, например, в своей работе «Логико-вероятностное управление риском состояния и развития социально-экономических систем и процессов» [19, С. 96] Соложенцев Е.Д. отмечает, что в технологиях управления рисками рисковые события имеют конечное множество значений.



В своей работе по исследованию рисков предприятий нефтяной отрасли [21, С. 99–101] Хайруллина А.Д., Мингазова А.И. и Хайруллина Я.Ф. предлагают осуществлять формирование перечня рисков предприятия/проекта на основе результатов проведенного контент-анализа отчетности предприятий отрасли. По мнению автора, такой подход приводит к тому, что в перечень рисков будут включены только риски, которые имеют максимальное упоминание в исследуемом контенте и полностью выводят из области рассмотрения риски, которые «не сработали» за рассматриваемый период или «черные лебеди».

Составление и уточнение перечня рисков, их оценка, выработка мер по компенсации риска осуществляются на всех этапах разработки инвестиционного проекта создания индустриального парка.

Вот почему критически важно проведение детального описания проекта по созданию промышленного парка на всех его стадиях развития с уровнем декомпозиции задач – не менее трех. Такой уровень декомпозиции этапов и задач проекта позволит наиболее полно идентифицировать потенциальные риски.

На следующем этапе необходимо выполнить качественный анализ риска, направленный на идентификацию источников (причин) и последствий каждого риска. Указанный анализ должен проводиться с использованием типовых, стандартизированных⁹ и хорошо зарекомендовавших себя на практике методик (FTA, ETA, VOW-TIE, FMEA/FMECA, диаграмма Исикавы и т. п.).

Впоследствии необходимо выполнить в отношении каждого риска количественный (экспертный, аналитический) анализ риска, предполагающий расчет значения вероятности проявления соответствующего риска и величины (в денежном выражении) потенциального убытка в случае его реализации. Данная задача может быть выполнена с применением стохастических расчетов на основе статистических методов, а в случае отсутствия репрезентативных статистических данных о значении ключевого индикатора риска – интервальным методом математического моделирования (Монте-Карло) или детерминированным экспертным методом.

Успешное выполнение трех описанных выше этапов позволит осуществить процедуру оценки каждого риска в отдельности, используя следующую формулу:

$$R_i = L_i \cdot V_i,$$

где R_i – величина риска i -го вида; L_i – сумма потенциального убытка (снижение дохода или повышение расходов) при реализации риска i -го вида (в денежном выражении); V_i – вероятность наступления риска i -го вида (в долях);

Совокупный (интегральный) риск инвестиционного проекта по созданию промышленного парка:

$$R_{total} = \sum_{i=1}^N L_i \cdot V_i,$$

где R_{total} – величина совокупного (интегрального) риска инвестиционного проекта по созданию промышленного парка; N – количество рисков проекта.

Связывая потенциальные риски с интегральными показателями проекта, имеем –

$$J = \sum_t (R(t) - \Delta R(t) - C(t) - \Delta C(t)),$$

где $\Delta R(t)$ – снижение дохода и $\Delta C(t)$ – повышение расходов в год t .

Наличие указанного показателя позволяет проводить:

⁹ Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» Таблица А.2 – Технологии и индикативные характеристики

- ранжирование проектов по доходности;
- ранжирование проектов по степени рисков;
- выработать управленческие решения по компенсации потенциальных рисков;
- оптимизировать инвестиционные затраты;
- устанавливать обоснованные ограничения по предоставлению мер государственной финансовой поддержки (отношение значения совокупного риска проекта к общему объему инвестиционных затрат (CAPEX)).

Такой подход имеет большое значение именно сегодня, в условиях жестких бюджетных ограничений.

Для оценки относительного уровня важности (существенности) рисков и вероятности их осуществления применяется карта рисков.

Карта рисков представляет собой схематичное отображение классификации рисков по степени их существенности и вероятности (по сути, это матричное отражение кривой толерантности к риску). Существенность и вероятность – это главные категории оценки риска.

Существенность представляет собой характеристику степени возможного ущерба от рисковомго события (прямые финансовые потери, упущенные возможности (косвенные финансовые потери), невыполнение поставленных целей и задач и др.). Существенность для коммерческих субъектов может быть измерена в денежном выражении как оценка возможных потерь от рисковомго события (например, остановка производственной линии – невыполнение плана выпуска и плана продаж – ущерб в виде недополученной прибыли (упущенная возможность)). Однако, если речь идет не только о выполнении показателей коммерческой эффективности проекта, но и о достижении социального, макроэкономического и политического эффекта, то денежный эквивалент как единственная мера существенности риска неприменима.

В этом случае прибегают к экспертной оценке существенности, которая позволяет оценить степень влияния каждого вида риска на возможность достижения в ходе проекта коммерческих, макроэкономических, социальных и политических задач.

Вероятность риска – есть степень возможности наступления рисковомго события, приносящего ущерб. Вероятность может оцениваться при помощи статистических моделей, методов нечеткой логики, экспертных методов» [18].

С позиции инвестора в настоящее время существует устоявшийся подход к оценке рисков инвестиционных проектов – их учет в ставке дисконтирования:

- CAPM (Capital Aspects Pricing Model) – расчет номинальной безрисковой ставки дохода и рыночной премии за риск;
- кумулятивный метод.

Такие подходы нашли свое теоретическое обоснования в работах Галевского С.Г. [16], Караниной Е.В. и Мамуркова И.В. [8, с. 78–79]) и других ученых.

Лидеры строительной отрасли активно используют технологии ВМ как часть системы управления рисками строительных объектов. Такую позицию подтверждает в своей работе [9] один из отечественных специалистов в области риск-менеджмента Президент Русского общества управления рисками Верещагин В.В.

В работах представителей реального сектора экономики уже заметна тенденция выходить за рамки учета рисков исключительно в составе ставки дисконтирования (при их анализе для целей оценки эффективности инвестиционных проектов) и значительно расширять как номенклатуру анализируемых рисков, так и методы их оценки, что подтверждается исследованиями Кононова Ю.Д. и Кононова Д.Ю. в работе «Оценка и учет инвестиционных рисков при прогнозных исследованиях развития ТЭК» [10].

Предлагаемая методика учета рисков базируется на последовательности трех матриц и двух нормативных таблицах (метод «три плюс два» оценки инвестиций с учетом риска).



Первая матрица показывает связь видов проектов с видами риска a_{ij} :

$a_{ij} = 1$, если риск вида i проявляется при реализации проекта j и $a_{ij} = 0$ в ином случае. Вероятность проявления риска можно определить таблицей p_{ij} . Она может быть независимой от проектов p_j , но возможна связь с конкретным проектом p_{ij} .

Вторая матрица показывает связь видов риска с составляющими затрат или дохода b_{ik} :

$b_{ik} = 1$, если риск вида i проявляется в элементе затрат (или дохода) вида k и $b_{ik} = 0$ в ином случае. Степень воздействия можно характеризовать таблицей s_{ik} .

Третья матрица показывает связь элементов дохода и затрат с конкретным участником проекта r_{fk} и c_{fk} :

r_{fk} и c_{fk} , соответственно, равны 1, если элемент k учитывается в доходе или затратах участника f и равны, соответственно, 0 в ином случае.

С учетом введенных матриц связи и таблиц характеристик расчет интегрального показателя детализируется. Взамен первоначального

$$J = \sum_t (R(t) - \Delta R(t) - C(t) + \Delta C(t))$$

имеем

$$J_{jf} = \sum_t J_{jf}(t) = \sum_t (R_{jf}(t) - \Delta R_{jf}(t) - C_{jf}(t) + \Delta C_{jf}(t)),$$

где

$$\Delta R_{jf}(t) = \sum_i \sum_k R_{jfk}(t) (p_j a_{ij}) (b_{ik} s_{ik}) r_{fk},$$

$$\Delta C_{jf}(t) = \sum_i \sum_k C_{jfk}(t) (p_j a_{ij}) (b_{ik} s_{ik}) c_{fk}.$$

Здесь $R_{jfk}(t)$ – k -й элемент дохода участника f при реализации проекта j в год t ; $C_{jfk}(t)$ – k -й элемент расхода участника f при реализации проекта j в год t ; $(p_j \cdot a_{ij})$ – степень проявления i -го риска в j -м проекте; $(b_{ik} \cdot s_{ik})$ – степень проявления i -го риска в k -м элементе затрат; r_{fk} и c_{fk} , соответственно, признак включения элемента k в доход или расходы участника f .

Сформированная совокупность соотношений дает алгоритм детализированного учета риска в изменении составляющих дохода и затрат для проектов создания промышленного парка.

Наличие оценок J_{jf} позволяет сформулировать оптимизационную задачу по выбору предпочтительных проектов для реализации в рамках промышленного парка и подбор состава механизмов поддержки участников проекта:

$$\max \sum_f p_f \sum_j (x_j J_{jf} + \sum_t \sum_m y_m Y_{mjf}(t));$$

$$\sum_j x_j J_{jf}(t, y) + \sum_m y_m Y_{mjf}(t) \geq 0 \text{ для всех } f \text{ и } t;$$

$$x_j = 0, 1 \text{ для всех } j;$$

$$y_m = 0, 1 \text{ для всех } m,$$

где x_j равен 1, если j -й проект отбирается для реализации в рамках промышленного парка, и равен 0 в ином случае; y_m равен 1, если m -е мероприятие поддержки промышленного парка принимается для реализации на его территории, и равен 0 в ином случае; Y_{mjf} снижение затрат f -го

участника промышленного парка при реализации j -го проекта при m -м механизме поддержки промышленного парка со стороны бюджета; – коэффициент значимости для промышленного парка f -го участника проекта.

Применение указанной выше методологии («метод «три плюс два» оценки инвестиций с учетом риска») позволяет более детально проанализировать корреляцию рисков проекта с различными составляющими инвестиционного проекта и, как следствие, использовать анализ более целенаправленно, для решения конкретных задач. Так, например, для участников финансирования проекта наиболее информативными являются матрицы № 2 (показывающая связь видов риска с составляющими затрат или дохода) и № 3 (отражающая связь элементов дохода и затрат с конкретным участником проекта). В тоже время, для целей конкурсного отбора инвестиционных проектов для целей предоставления мер государственной поддержки, наиболее целесообразно использовать результаты анализа матрицы № 1, показывающие связь видов проектов с видами риска.

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования достигнуты следующие результаты:

- 1) проанализирована существующая система принятия управленческих решений органами исполнительной власти и частными инвесторами в части обоснованности принятия решений о реализации проектов по созданию промышленных парков на территории Российской Федерации. Выявлено отсутствие при рассмотрении субъектами данной деятельности должного внимания экономическим факторам, определяющим экономическую целесообразность создания промышленных парков на конкретных территориях. Модель финансовой поддержки государством развития промышленных парков в России не позволяет адекватно оценить эффективность государственных инвестиций и, со всей очевидностью носит избыточный характер бюджетных расходов. Указанные факты вызваны отсутствием связи с принимаемыми на государственном уровне решениями по вопросам развития института промышленных парков с научными исследованиями в этой области;
- 2) проанализированы основные тенденции в методологических подходах к анализу и оценке рисков инвестиционных проектов, предусматривающих создание инженерной и промышленной инфраструктуры. Выявлены положительные тенденции по значительному расширению перечня анализируемых рисков проекта и имплементации стандартизированных методик в области управления рисками;
- 3) проведена идентификация и систематизация (классифицирование) типовых групп рисков, порождаемых в рамках реализации проектов по созданию и функционированию промышленных парков;
- 4) предложена унифицированная модель комплексной оценки рисков проекта по созданию промышленных парков и практическое применение интегрального показателя риска такого проекта.

Направления дальнейших исследований

Представляется целесообразным продолжить исследования эффективности применения отдельных стандартизированных методологий по анализу и оценке рисков инвестиционных проектов с государственным участием, а также применение интегрального показателя рисков проекта в качестве уровня «риск-аппетита» при принятии инвестиционных решений в реальном секторе экономики.



СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Боев А.Г.** К вопросу о содержании и дифференциации понятий промышленный комплекс, кластер и индустриальный парк // Организатор производства. – 2020. – Т. 28. – №. 2. – С. 7–17.
2. **Launhardt Wilhelm.** Die Bestimmung des zweckmässigsten Standortes einer gewerblichen Anlage. Vol. 26. Berlin, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1882. pp. 106–116.
3. **Тюнен И.-Г.** Изолированное государство. – М.: Экономическая жизнь, Москва. 1926. – 326 с.
4. **Weber A.** Über den Standort der Industrien. Bd. I Reine Theorie des Standorts. Tübingen. J.C. B. Mohr, 1922. – 246 p.
5. **Маршалл А.** Принципы экономической науки. Т. 1. – М.: Прогресс, 1993. – 358 с.
6. **Колосовский Н.Н.** Избранные труды. – Смоленск: Ойкумена, 2006. – 336 с.
7. **Детмер У.** Теория ограничений Голдратта. Системный подход к непрерывному совершенствованию. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 444 с.
8. **Каранина Е.В., Мамурков И.В.** Оценка индикаторов экономической безопасности хозяйствующих субъектов: регионально-отраслевые аспекты // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2019. С. 76–93.
9. **Верещагин В.В., Шемякина Т.Ю.** Управление рисками в условиях применения технологий информационного моделирования строительных объектов: особенности и возможности // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 3. С. 56–65.
10. **Кононов Ю.Д., Кононов Д.Ю.** Оценка и учет инвестиционных рисков при прогнозных исследованиях развития ТЭК // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2019. С. 114–119.
11. **Condon Geoffrey.** Global Economics Intelligence Summary, August 2022 URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights> (accessed Sept. 25.2022)
12. **Саченко Л.А.** Перспективы развития риск-менеджмента организаций с точки зрения общей теории систем // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2021. С. 108–117.
13. **Салимова Т.А.** Методический подход к оценке уровня зрелости устойчивой конкурентоспособности инновационного промышленного кластера / Т.А. Салимова, Н.Д. Гуськова, И.А. Иванова // Организатор производства. 2022. Т. 30. № 4. С. 149–164.
14. **Таланцев В.И., Смирнова Н.К.** Промышленные парки и их роль в экономическом развитии территорий Дальнего Востока // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2016. № 3. С. 26–39.
15. Ernst and Young. Исследование в области внутреннего аудита, управления рисками, внутреннего контроля и комплаенс в компаниях РФ с государственным участием. 2019. URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/consulting/ey-internal-audit-internal-control-risk-management-compliance-survey-2020.pdf?download (дата обращения: 24.05.2022)
16. **Галевский С.Г.** Модификация модели CAPM для корректного учета рисков в методе дисконтированных денежных потоков // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 1. С. 201–212.
17. **Флайт А.** Введение в проектное финансирование. Пер. с англ. Л.И. Лопатникова. – М.: Интелбук, 2008. – 208 с.
18. **Павлов М.И.** Как построить эффективную систему управления рисками предприятия. Акционерное общество: вопросы корпоративного управления. № 11 (150). 2016.
19. **Соложенцев Е.Д.** Логико-вероятностное управление риском состояния и развития социально-экономических систем и процессов // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2019. С. 94–105.
20. **Екатеринославский Ю.Ю.** Универсальный измеритель рисковей напряженности предприятия // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2020. С. 38–45.
21. **Хайруллина А.Д., Мингазова А.И., Хайруллина Я.Ф.** Исследование рисков нефтеперерабатывающей отрасли РФ // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2020. С. 96–107.
22. **Великосельский А.В., Ключникова Ю.А.** Формирование комплексной модели системы управления рисками угледобывающего предприятия // Сборник научно-практических статей. Деловой экспресс. 2021. С. 82–91.
23. **Зубок Ю.А., Чупров В.И.** Угрозы в трансформирующейся среде обитания как фактор социальных рисков: прогнозирование и регулирование // Социологические исследования № 5, 2017, С. 57–67.

24. **Васин С.М., Шутов В.С.** Управление рисками на предприятии. Учебное пособие — М: КНОРУС, 2018. — 300 с.

25. **Никонов В.** Управление рисками: Как больше зарабатывать и меньше терять. М: Баблишер, 2009. — 280 с.

REFERENCES

1. **A.G. Boyev**, K voprosu o sodержanii i differentsiatsii ponyatii promyshlenny kompleks, klaster i industrialnyy park // Organizator proizvodstva. — 2020. — T. 28. — №. 2. — S. 7–17.

2. **Wilhelm Launhardt**, Die Bestimmung des zweckmässigsten Standortes einer gewerblichen Anlage. Vol. 26. Berlin, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1882. pp 106 -116

3. **I.-G. Tyunen**, Izolirovannoye gosudarstvo. — М.: Ekonomicheskaya zhizn, Moskva.1926. — 326 s.

4. **A. Weber**, Über den Standort der Industrien. Bd. I Reine Theorie des Standorts. Tübingen. J.C. B. Mohr, 1922. — 246 p.

5. **A. Marshall**, Printsipy ekonomicheskoy nauki. T. 1. — М.: Progress, 1993. — 358 s.

6. **N.N. Kolosovskiy**, Izbrannyye trudy. — Smolensk: Oykumena, 2006. — 336 p.

7. **U. Detmer**, Teoriya ogranicheniy Goldratta. Sistemnyy podkhod k nepreryvnomu sovershenstvovaniyu. — М.: Alpina Biznes Buks, 2008. — 444 s.

8. **Ye.V. Karanina, I.V. Mamurkov**, Otsenka indikatorov ekonomicheskoy bezopasnosti khozyaystvuyushchikh subyektov: regionalno-otraslevyye aspekty // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspres. 2019. S. 76–93.

9. **V.V. Vereshchagin, T.Yu. Shemyakina**, Upravleniye riskami v usloviyakh primeneniya tekhnologiy informatsionnogo modelirovaniya stroitelnykh obyektov: osobennosti i vozmozhnosti // Problemy analiza riska. T. 17. 2020. № 3. S. 56–65.

10. **Yu.D. Kononov, D.Yu. Kononov**, Otsenka i uchet investitsionnykh riskov pri prognoznykh issledovaniyakh razvitiya TEK // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspres. 2019. S. 114–119.

11. **Geoffrey Condon**, Global Economics Intelligence Summary, August 2022 URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights> (accessed Sept. 25.2022)

12. **L.A. Sachenko**, Perspektivy razvitiya risk-menedzhmenta organizatsiy s tochki zreniya obshchey teorii sistem // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspres. 2021. S. 108–117.

13. **T.A. Salimova**, Metodicheskiy podkhod k otsenke urovnya zrelosti ustoychivoy konkurentosposobnosti innovatsionnogo promyshlennogo klastera / T.A. Salimova, N.D. Guskova, I.A. Ivanova // Organizator proizvodstva. 2022. T. 30. № 4. S. 149–164.

14. **V.I. Talantsev, N.K. Smirnova**, Promyshlennyye parki i ikh rol v ekonomicheskom razvitiy territoriy Dalnego Vostoka // Izvestiya DVFU. Ekonomika i upravleniye. 2016. № 3. S. 26–39.

15. Ernst and Young. Issledovaniye v oblasti vnutrennego audita, upravleniya riskami, vnutrennego kontrolya i komplayens v kompaniyakh RF s gosudarstvennym uchastiyem. 2019. URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/topics/consulting/ey-internal-audit-internal-control-risk-management-compliance-survey-2020.pdf?download (data obrashcheniya: 24.05.2022)

16. **S.G. Galevskiy**, Modifikatsiya modeli CAPM dlya korrektnogo ucheta riskov v metode diskontirovannykh denezhnykh potokov // Nauchno-tekhnicheskkiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskkiye nauki. 2019. T. 12, № 1. S. 201–212.

17. **A. Flayt**, Vvedeniye v proyektnoye finansirovaniye. Per. s angl. L.I. Lopatnikova. — М.: Intelbuk, 2008. — 208 s.

18. **M.I. Pavlov**, Kak postroit effektivnyuyu sistemu upravleniya riskami predpriyatiya. Aktsionernoye obshchestvo: voprosy korporativnogo upravleniya. № 11 (150). 2016.

19. **Ye.D. Solozhentsev**, Logiko-veroyatnostnoye upravleniye riskom sostoyaniya i razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh sistem i protsessov // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspres. 2019. S. 94–105.

20. **Yu.Yu. Yekaterinoslavskiy**, Universalnyy izmeritel riskovoy napryazhennosti predpriyatiya // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspres. 2020. S. 38–45.

21. **A.D. Khayrullina, A.I. Mingazova, Ya.F. Khayrullina**, Issledovaniye riskov neftepererabatyvayushchey otrasli RF // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspres. 2020. S. 96–107.



22. **A.V. Velikoselskiy, Yu.A. Klyuchnikova**, Formirovaniye kompleksnoy modeli sistemy upravleniya riskami ugledobyvayushchego predpriyatiya // Sbornik nauchno-prakticheskikh statey. Delovoy ekspress. 2021. S. 82–91.

23. **Yu.A. Zubok, V.I. Chuprov**, Ugrozy v transformiruyushcheysya srede obitaniya kak faktor sotsialnykh riskov: prognozirovaniye i regulirovaniye // Sotsiologicheskiye issledovaniya № 5, 2017, S. 57–67.

24. **S.M. Vasin, V.S. Shutov**, Upravleniye riskami na predpriyatii. Uchebnoye posobiye — M: KNORUS, 2018. — 300 s.

25. **V. Nikonov**, Upravleniye riskami: Kak bolshe zarabatyvat i menshe teryat. M: Babliher, 2009. — 280 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

ГЛУХОВ Владимир Викторович

E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

Vladimir V. GLUKHOV

E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

ВОЙТЮК Валерий Николаевич

E-mail: valery.67@mail.ru

Valeriy N. VOYTYUK

E-mail: valery.67@mail.ru

Поступила: 07.12.2022; Одобрена: 02.02.2023; Принята: 03.02.2023.

Submitted: 07.12.2022; Approved: 02.02.2023; Accepted: 03.02.2023.