

Международный научно-исследовательский журнал

«Прогрессивная экономика»

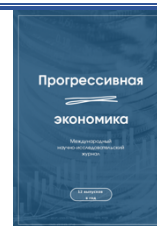
№ 10 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/ocenka-investiczionnyh-riskov-proekta-importozamesheniya-na-predpriyatii-radioelektronnoj-promyshlennosti/

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3

УДК 330.322:621.396

DOI: 10.54861/27131211_2026_10_107



ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ РИСКОВ ПРОЕКТА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Степанова Е.С., Ижевский государственный технический университет им.
М.Т. Калашникова, г. Ижевск, Россия
426069, Ижевск, ул. Студенческая, 7
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8705-0635>
e-mail: lenakarm11@gmail.com*

Аннотация. Промышленные предприятия радиоэлектронного профиля реализуют проекты импортозамещения в среде, где традиционные детерминированные оценки эффективности систематически недооценивают риск: рынок электронной компонентной базы сжался в 2025 г. на четверть, доля отечественных компонентов снизилась до 24,4%, а стоимость заемного финансирования остается двузначной. Проблема исследования состоит в разрыве между отраслевой спецификой рисков локализации электронного производства и универсальным инструментарием оценки, применяемым в корпоративной практике. Целью статьи является разработка и апробация методики количественной оценки инвестиционных рисков проекта импортозамещения на предприятии радиоэлектронной промышленности, интегрирующей качественное картирование рисков, анализ чувствительности, сценарный подход и имитационное моделирование. Проверялась гипотеза о том, что проект локализации производства многослойных печатных плат, приемлемый по детерминированным критериям, оказывается неустойчивым при вероятностной постановке задачи, а восстановление устойчивости достигается не пересмотром технических решений, а конфигурацией контрактных и финансовых механизмов распределения риска. Научная новизна заключается в построении отраслевой карты рисков локализации электронного производства с калибровкой распределений по статистике рынка электронной компонентной базы и в формировании двухрежимной имитационной модели, сопоставляющей проект до и после внедрения мер риск-менеджмента. Использованы методы имитационного моделирования Монте-Карло (10 000 итераций), однофакторного анализа чувствительности с расчетом эластичностей чистой приведенной стоимости, сценарного анализа и стоимостной меры риска. Основной результат: при базовой чистой приведенной стоимости 79,3 млн руб. вероятность



отрицательного исхода составляет 49,0%, а условные ожидаемые потери в хвосте распределения достигают 211,0 млн руб.; портфель мер, включающий льготное финансирование, долгосрочные контракты с фиксацией цены и дублирование поставщиков компонентов, снижает эту вероятность до 2,5% при медианной стоимости 163,8 млн руб. Практическая значимость состоит в возможности переноса методики на инвестиционные комитеты предприятий отрасли. Дальнейшие исследования целесообразно направить на учет стохастической зависимости факторов и встроенных управленческих опционов.

Ключевые слова: инвестиционные риски, импортозамещение, радиоэлектронная промышленность, метод Монте-Карло, анализ чувствительности, чистая приведенная стоимость.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Степанова Е.С. Оценка инвестиционных рисков проекта импортозамещения на предприятии радиоэлектронной промышленности // Прогрессивная экономика. 2026. № 10. С. 107–125. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_10_107.

Статья поступила в редакцию: 30.08.2026 г. Одобрена после рецензирования: 02.10.2026 г. Принята к публикации: 04.10.2026 г.

INVESTMENT RISK ASSESSMENT OF AN IMPORT SUBSTITUTION PROJECT AT A RADIO-ELECTRONIC INDUSTRY ENTERPRISE

Stepanova E.S., Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia

426069, Izhevsk, Studencheskaya str., 141

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8705-0635>

e-mail: lenakarm11@gmail.com

Abstract. Radio-electronic manufacturers implement import substitution projects in an environment where conventional deterministic appraisal systematically understates risk: the Russian market for electronic components contracted by a quarter in 2025, the share of domestic components fell to 24.4%, and the cost of debt financing remains in double digits. The research problem lies in the gap between the industry-specific risks of electronics localisation and the universal appraisal toolkit used in corporate practice. The purpose of the article is to develop and test a methodology for the quantitative assessment of investment risks of an import substitution project at a radio-electronic enterprise, integrating qualitative risk mapping, sensitivity analysis, scenario analysis and simulation modelling. The hypothesis tested is that a project for localising multilayer printed circuit board production, acceptable under deterministic criteria, becomes unstable in a probabilistic setting, and that stability is restored not by revising technical solutions but by configuring contractual and financial risk-sharing mechanisms. The novelty consists in an industry risk map of electronics localisation calibrated to component market statistics and in a two-regime simulation model comparing the project before and after risk management measures. The methods applied are Monte Carlo simulation (10,000 iterations), one-factor sensitivity analysis with net present value elasticities, scenario analysis and tail risk measures. The main result: with a baseline net present value of RUB 79.3 million, the probability of a negative outcome is 49.0% and conditional tail losses reach RUB 211.0 million; a package of measures comprising



concessional financing, long-term fixed-price contracts and dual sourcing of components reduces this probability to 2.5% with a median value of RUB 163.8 million. The practical value lies in the transferability of the methodology to investment committees of industry enterprises. Further research should address stochastic dependence between factors and embedded managerial options.

Keywords: investment risks, import substitution, radio-electronic industry, Monte Carlo method, sensitivity analysis, net present value.

JEL classification: G31, G32, L63, O25.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Stepanova E.S. (2026). Otsenka investitsionnykh riskov proekta importozameshcheniya na predpriyatii radioelektronnoi promyshlennosti [Investment risk assessment of an import substitution project at a radio-electronic industry enterprise]. *Progressivnaya ekonomika* [Progressive Economy], 10, 107–125. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_10_107. (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 30/08/2026. Approved after review: 02/10/2026. Accepted for publication: 04/10/2026.

Введение

Инвестиционная деятельность в радиоэлектронной промышленности после 2022 г. подчинена задаче замещения выпавших импортных звеньев технологической цепочки. Отраслевая статистика показывает, что этот процесс развивается неравномерно и сопровождается ростом неопределенности для отдельного предприятия. Во-первых, динамика выпуска и динамика компонентной базы разошлись. Производство компьютеров, электронных и оптических изделий увеличилось в 2025 г. на 11,7% относительно 2024 г., выпуск полупроводниковых приборов вырос в 2,1 раза. Однако производство интегральных электронных схем сократилось на 13,3%, а компьютеров и их частей – на 14,8% [1]. Предприятие, планирующее локализацию, сталкивается с тем, что благоприятная агрегированная динамика отрасли не переносится на конкретный продуктовый сегмент.

Во-вторых, рынок электронной компонентной базы прошел точку перегрева. По оценке Ассоциации разработчиков и производителей электроники, его объем сократился в 2025 г. примерно на 25% – до 290 млрд руб. против почти 400 млрд руб. в 2024 г. А доля отечественной продукции последовательно снижалась – 29,6% в 2023 г., 26,7% в 2024 г., 24,4% в 2025 г. [2]. Инвестиционный проект, чья окупаемость опирается на замещение импорта, планируется, таким образом, на сжимающемся рынке.

В-третьих, структура спроса смещена в сторону регулируемых сегментов. На военную и аэрокосмическую технику приходится около 35% рынка компонентов, на промышленную электронику – 15%, на вычислительную технику – 13% [2]. Доля российских производителей на рынке радиоэлектроники в целом оценивается Минпромторгом в 62% при



емкости рынка 3–4 трлн руб. Из которых 1–1,2 трлн руб. формирует государственный заказ [3]. Зависимость денежных потоков проекта от решений одного крупного заказчика становится самостоятельным фактором риска. В-четвертых, цена капитала остается высокой. Банк России 11 сентября 2026 г. сохранил ключевую ставку на уровне 14,00% годовых при годовой инфляции 6,33% в августе 2026 г. [4]. При этом бюджетная поддержка отрасли меняется скачкообразно. То есть финансирование государственной программы развития электронной и радиоэлектронной промышленности сокращалось с 26,5 млрд руб. в 2024 г. до 14,4 млрд руб. в 2025 г. Тогда как на 2026–2028 гг. заявлено направить свыше 250 млрд руб. [5]. Волатильность условий финансирования переносится непосредственно в ставку дисконтирования проекта.

Перечисленные обстоятельства означают, что детерминированный расчет чистой приведенной стоимости, преобладающий в практике инвестиционных комитетов промышленных предприятий, дает менеджменту ложное чувство определенности. *Целью* статьи является разработка и апробация методики количественной оценки инвестиционных рисков проекта импортозамещения на предприятии радиоэлектронной промышленности на примере ООО «Х» – дочерней организации АО «Х» (специализирующейся на производстве печатных плат и электронных узлов методом автоматизированного монтажа) [6].

Обзор литературы

Исследовательское поле, к которому относится исследование, образуется пересечением двух традиций. То есть экономики импортозамещения и теории оценки инвестиционных рисков. Их сопоставление обнаруживает содержательный разрыв. Первая традиция сосредоточена на макро- и отраслевом уровне. В.Ю. Анисимова систематизирует тренды и перспективные параметры оценки процессов импортозамещения промышленных предприятий. При этом показывая, что действующие индикаторы фиксируют результат замещения, но не издержки его достижения [7]. Н.М. Тюкавкин и В.Ю. Анисимова, анализируя реализацию стратегии импортозамещения в промышленности региона, выделяют институциональные и ресурсные ограничения. Однако оставляют за рамками вероятностную природу этих ограничений [8]. А.Е. Миллер и Д.О. Дроздов приходят к выводу о необходимости методического инструментария оценки интегрированного влияния рисков импортозамещения на производственную деятельность, фактически формулируя ту исследовательскую задачу, которая до настоящего времени решена лишь частично [9].

Работы проектного уровня предлагают детерминированные многофакторные конструкции. Е.В. Волкова получает для приоритетного проекта двигателестроения интегральную эффективность 0,345 в



многофакторной модели, учитывающей экономические, технологические, институциональные и геополитические факторы [10]. А.В. Маслеев и А.Ю. Анисимов трактуют снижение импортозависимости как краткосрочную цель при стратегическом приоритете диверсификации промышленного потенциала [11]. Ф.К. Рахматов и Д.Р. Садигова сравнивают затраты на импорт, локализацию и промышленную кооперацию с учетом альтернативных издержек [12]. А. Д.А. Черноусов встраивает эти решения в рамку технологического суверенитета [13]. Общая черта названных исследований – оперирование точечными оценками факторов. То есть риск учитывается перечислением, а не распределением.

Вторая традиция, напротив, располагает развитым вероятностным аппаратом. Но редко калибруется на отраслевом материале электроники. Е.В. Зверева и Д.Е. Завгородний систематизируют методы анализа рисков. От метода Дельфи до анализа чувствительности, сценариев и метода Монте-Карло – обосновывая комплексный подход к их сочетанию [14]. В.В. Холодкова демонстрирует применимость метода Монте-Карло для оценки устойчивости показателей эффективности инвестиционного проекта, рассматривая устойчивость как самостоятельный критерий отбора [15]. Л.А. Баев и О.В. Егорова предлагают MROV-метод. Метод, соединяющий бинарное дерево решений с экспертной оценкой вероятностей сценариев, и обосновывают невозможность прямого переноса методологии оценки финансовых опционов на реальные активы [16]. Е.С. Будкина выстраивает модель управления рисками финансирования капитальных вложений в условиях нестабильности, отводя ведущее место экономическим рискам и рекомендуя резервирование и страхование инвестиций [17]. М.А. Ветрова, Д.А. Губанов и А.В. Дядюченко применяют метод ожидаемой денежной стоимости к рискам снабжения в условиях санкционных ограничений и показывают сокращение ожидаемых потерь с 137 до 37 млн руб. за счет предупреждающих, компенсирующих и договорных мер [18]. Именно эта логика (измеримое изменение риск-профиля вследствие управленческого воздействия) и принята в настоящей работе за методический ориентир.

Отдельного упоминания требует исследовательская линия, связывающая инновационные решения с состоянием социально-экономической нестабильности. Е.В. Ильинская, анализируя возможность реализации инновационных подходов в развитии сельских территорий и сельского расселения, показывает, что в условиях геополитических вызовов и санкционного давления инновация перестает быть инструментом наращивания эффективности и становится условием сохранения устойчивости хозяйственной системы. При этом результативность нововведений определяется не техническим содержанием, а способностью среды их удержать [19]. Перенос этого наблюдения на промышленный контекст продуктивен. Проект локализации электронного производства также

реализуется в нестабильной среде. И его риск сосредоточен не в технологии, а в институциональном и рыночном окружении – доступности финансирования, устойчивости спроса регулируемых сегментов, надежности поставок компонентов. Такая трактовка объясняет, почему в дальнейших расчетах ключевыми факторами риска оказываются контрактные и финансовые, а не производственные параметры.

Анализ научных источников показал, что аппарат вероятностной оценки инвестиционных рисков разработан достаточно полно, а отраслевая проблематика импортозамещения в электронике описана преимущественно в терминах агрегированных индикаторов. Неразработанным остается звено, соединяющее эти уровни. Отсутствует калибровка распределений факторов риска проекта локализации на статистике рынка электронной компонентной базы и отсутствует сопоставление риск-профиля проекта до и после внедрения конкретных мер управления риском. Авторская позиция состоит в том, что без такого сопоставления количественная оценка риска остается диагностической и не превращается в основание управленческого решения. Вклад настоящего исследования заключается в построении двухрежимной имитационной модели, в которой мера риска выступает результатом выбранной конфигурации контрактов и источников финансирования.

Материалы и методы

Эмпирическую базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики о производстве компьютеров, электронных и оптических изделий [1], аналитические оценки Ассоциации разработчиков и производителей электроники и Strategy Partners по объему и структуре рынка электронной компонентной базы [2], материалы Минпромторга России о емкости рынка радиоэлектроники и доле отечественных производителей [3], данные Банка России о ключевой ставке и инфляции [4], сведения о параметрах бюджетной поддержки отрасли [5], открытая информация о производственном профиле ООО «Х» [6]. А также корпус научных публикаций отечественных исследователей по проблематике импортозамещения и оценки инвестиционных рисков [7–19].

Методологическую основу составили четыре взаимодополняющие процедуры. Качественное картирование рисков выполнено в форме реестра с экспертной вероятностью наступления и балльной оценкой влияния на денежный поток, произведение которых образует индекс приоритета; источником рисков считались характеристики рынка электронной компонентной базы и условия финансирования, а не абстрактный перечень типовых угроз. Однофакторный анализ чувствительности проведен методом последовательно-единичного варьирования: каждый фактор отклонялся на $\pm 10\%$ от базового значения при фиксации остальных, после чего рассчитывалась эластичность чистой приведенной стоимости. Процедура упорядочивает факторы по силе воздействия, но не дает вероятностной



интерпретации, поэтому используется как отборочная и дополняется сценарным анализом для трех согласованных наборов параметров.

Имитационное моделирование методом Монте-Карло реализовано на 10 000 итераций средствами Python (библиотеки NumPy) с генерацией псевдослучайных чисел при фиксированном начальном значении, обеспечивающем воспроизводимость расчета. Цена продукции, постоянные расходы и ставка дисконтирования моделировались нормальным распределением, объем сбыта и доля переменных затрат (треугольным распределением с асимметрией в сторону неблагоприятных значений, задержка ввода оборудования) дискретным распределением Бернулли. Результирующие меры риска вероятность отрицательной чистой приведенной стоимости, среднее и медиана распределения, стандартное отклонение, пятый и девяносто пятый процентиля. А также условные ожидаемые потери в хвосте распределения (CVaR при уровне 95%), характеризующие средний результат в пяти процентах наиболее неблагоприятных исходов.

Модель рассчитывалась в двух режимах – базовом и с реализацией портфеля мер управления риском. Это позволяет измерять эффект риск-менеджмента в единицах стоимости. Параметры проекта заданы на основе публично доступных характеристик производственного профиля предприятия и отраслевых ценовых ориентиров и носят модельный характер. Расчет демонстрирует работоспособность методики и не воспроизводит внутреннюю отчетность организации.

Результаты и обсуждение

Объектом оценки выступает проект локализации участка многослойных печатных плат на производственной площадке ООО «Х». Содержание проекта – перенос на собственные мощности выпуска плат средней сложности, в настоящее время закупаемых у зарубежных поставщиков, с расширением номенклатуры контрактного производства. Такой выбор объекта не случаен, так как печатные платы относятся к тому звену цепочки, где локализация технологически достижима. Тогда как глубокая локализация полупроводниковых компонентов остается ограниченной – доля импорта на рынке электронной компонентной базы сохраняется на уровне 75,6% [2]. Исходные условия отраслевой среды, принятые за внешние ограничения модели, представлены в таблице 1. Сочетание показателей таблицы формирует нетипичную инвестиционную ситуацию. Выпуск конечной электроники растет, компонентный рынок сжимается, а бюджетная поддержка отрасли в 2025 г. уменьшилась почти вдвое.

Таблица 1

Отраслевые условия реализации проекта импортозамещения в радиоэлектронике, 2023–2025 гг.

Table 1

Industry conditions for implementing an import substitution project in radio-electronics, 2023–2025

Показатель	2023	2024	2025
Объем рынка ЭКБ, млрд руб.	–	≈400	≈290
Доля отечественной продукции на рынке ЭКБ, %	29,6	26,7	24,4
Индекс производства компьютеров, электронных и оптических изделий, %	–	–	111,7
Производство интегральных схем, % к пред. году	–	–	86,7
Производство полупроводниковых приборов, % к пред. году	–	–	210,0
Финансирование госпрограммы развития электронной и радиоэлектронной промышленности, млрд руб.	–	26,5	14,4
Ключевая ставка Банка России на конец года, %	16,00	21,00	16,00

Источник: составлено автором по данным [1; 2; 4; 5]

Source: compiled by the author based on [1; 2; 4; 5]

Спрос на услуги контрактного производства плат поддерживается динамикой конечной продукции. Тогда как ценовые условия закупки материалов и доступность финансирования ухудшаются. Базовые параметры проекта приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры инвестиционного проекта локализации производства многослойных печатных плат (базовый сценарий)

Table 2

Parameters of the investment project for localising multilayer printed circuit board production (baseline scenario)

Параметр	Значение
Объем капитальных вложений, млн руб.	520,0
Горизонт расчета, лет	7
Проектная мощность, тыс. кв. дм в год	205,0
Средняя цена реализации, тыс. руб. за 1 кв. дм	3,50
Доля переменных затрат в выручке, %	49,0
Постоянные расходы, млн руб. в год	100,0
Загрузка мощности по годам, коэффициент	0,45 / 0,75 / 0,95 / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00
Ставка налога на прибыль, %	20,0
Ставка дисконтирования (WACC), %	21,0
Чистая приведенная стоимость (NPV), млн руб.	79,3
Внутренняя норма доходности (IRR), %	25,6
Дисконтированный срок окупаемости, лет	5,7

Источник: рассчитано автором; внешние параметры приняты по данным [1; 2; 4].

Source: calculated by the author; external parameters based on [1; 2; 4].



По детерминированным критериям проект приемлем. То есть внутренняя норма доходности превышает стоимость капитала на 4,6 процентного пункта, чистая приведенная стоимость положительна. Вместе с тем запас прочности невелик. Дисконтированный срок окупаемости 5,7 года при горизонте 7 лет означает, что положительный результат формируется в последние два года расчетного периода, то есть в зоне наименее надежного прогноза. Реестр рисков проекта, построенный по отраслевому принципу, представлен в таблице 3.

Таблица 3

Реестр инвестиционных рисков проекта импортозамещения и их приоритизация

Table 3

Register of investment risks of the import substitution project and their prioritization

Фактор риска	Вероятность	Влияние (1–5)	Индекс приоритета
Сжатие спроса на компонентном рынке, падение загрузки	0,45	5	2,25
Задержка поставки и пуска наладки оборудования	0,30	4	1,20
Удорожание материалов и импортных полуфабрикатов	0,55	3	1,65
Рост стоимости заемного финансирования	0,40	4	1,60
Сокращение бюджетной поддержки и стимулирования	0,35	3	1,05
Снижение цены реализации под давлением конкуренции	0,30	4	1,20
Дефицит квалифицированного персонала	0,40	2	0,80
Несоответствие качества продукции требованиям заказчика	0,20	5	1,00

Источник: составлено автором по данным [2; 3; 4; 9; 17]

Source: compiled by the author based on [2; 3; 4; 9; 17]

Приоритизация выявляет структурную особенность проектов локализации в электронике. Наибольший индекс приоритета получают не технологические, а рыночные и финансовые факторы. Риск сжатия спроса опирается на наблюдаемое сокращение компонентного рынка на четверть [2], риск удорожания материалов – на сохраняющуюся импортную составляющую 75,6%, риск роста стоимости финансирования – на двузначный уровень ключевой ставки [4]. Это согласуется с выводом А.Е. Миллера и Д.О. Дроздова о необходимости интегрированной оценки влияния рисков импортозамещения на производственную деятельность [9]. И с наблюдением Е.В. Ильинской о том, что результативность нововведения определяется устойчивостью окружающей среды [19]. Результаты однофакторного анализа чувствительности приведены в таблице 4 и на рисунке 1.

Таблица 4

Чувствительность чистой приведенной стоимости проекта к отклонению факторов на $\pm 10\%$

Table 4

Sensitivity of the project's net present value to $\pm 10\%$ factor deviations

Фактор	NPV при -10% , млн руб.	NPV при $+10\%$, млн руб.	Эластичность NPV
Цена реализации 1 кв. дм	-4,3	162,8	10,54
Объем сбыта	-4,3	162,8	10,54
Доля переменных затрат в выручке	159,6	-1,0	-10,13
Ставка дисконтирования	121,6	40,9	-5,09
Постоянные расходы	107,3	51,2	-3,54

Источник: рассчитано автором

Source: calculated by the author

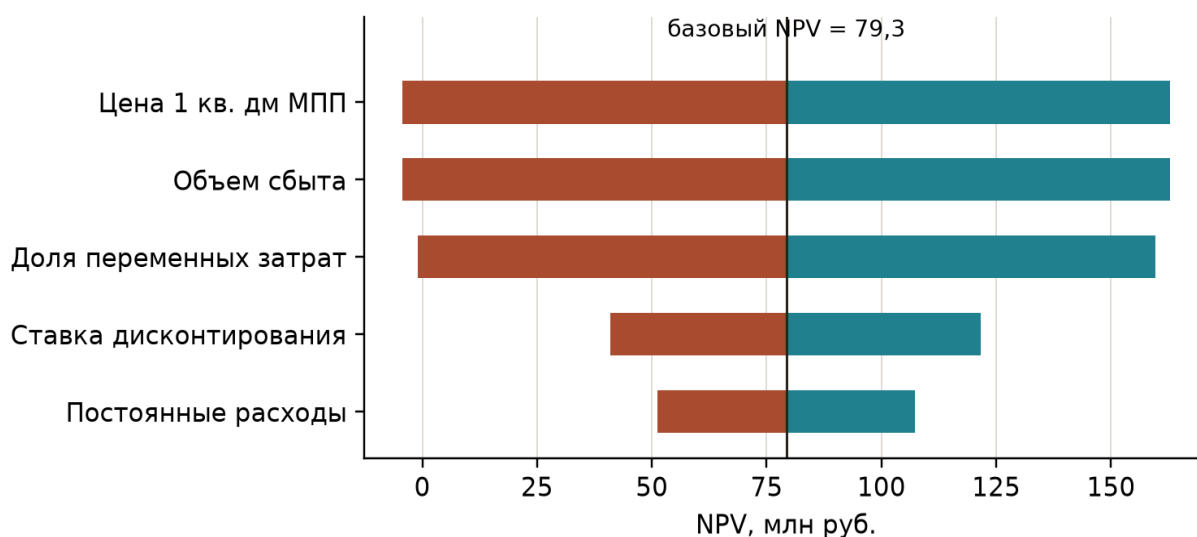


Рис. 1. Диапазон изменения NPV проекта при отклонении факторов на $\pm 10\%$

Источник: составлено автором по расчетным данным таблицы 4

Fig. 1. Range of the project NPV under $\pm 10\%$ factor deviations

Source: compiled by the author based on the calculations in Table 4

Эластичности показывают, что чистая приведенная стоимость проекта определяется прежде всего выручкой и структурой переменных затрат. То есть десятипроцентное ухудшение цены или объема сбыта практически обнуляет эффект, а десятипроцентный рост доли переменных затрат переводит проект в отрицательную зону. Финансовые параметры (ставка дисконтирования и постоянные расходы) воздействуют вдвое слабее, но при этом наиболее вероятны. Отсюда следует практический вывод, не очевидный из детерминированного расчета – усилия по управлению риском должны быть

направлены на контрактную фиксацию цены и загрузки. Тогда как оптимизация постоянных расходов имеет второстепенное значение.

Сценарный расчет подтверждает асимметрию проекта. При согласованном ухудшении параметров (объем сбыта 82% от проектного, цена 90% от базовой, доля переменных затрат 110% от базовой, ставка дисконтирования 23,5%) чистая приведенная стоимость составляет –245,1 млн руб., при благоприятном сочетании (108%, 106%, 96%, 19,5%) – 286,0 млн руб.

Размах сценарных оценок сопоставим с объемом капитальных вложений, однако сценарный подход не отвечает на вопрос о вероятности попадания в неблагоприятную область. Поэтому решающим этапом становится имитационное моделирование. Результаты расчета на 10 000 итераций приведены в таблице 5, распределение чистой приведенной стоимости – на рисунке 2.

Таблица 5

Меры инвестиционного риска проекта до и после реализации мер риск-менеджмента (Монте-Карло, 10 000 итераций)

Table 5

Investment risk measures of the project before and after risk management measures (Monte Carlo, 10,000 iterations)

Мера риска	Без мер управления риском	С реализацией мер управления риском
Математическое ожидание NPV, млн руб.	5,3	163,7
Медиана NPV, млн руб.	2,9	163,8
Стандартное отклонение NPV, млн руб.	109,7	82,2
5-й процентиль (VaR 95%), млн руб.	–171,1	26,3
95-й процентиль, млн руб.	190,9	299,9
Условные ожидаемые потери (CVaR 95%), млн руб.	–211,0	–7,2
Вероятность отрицательного NPV, %	49,0	2,5

Источник: рассчитано автором
Source: calculated by the author

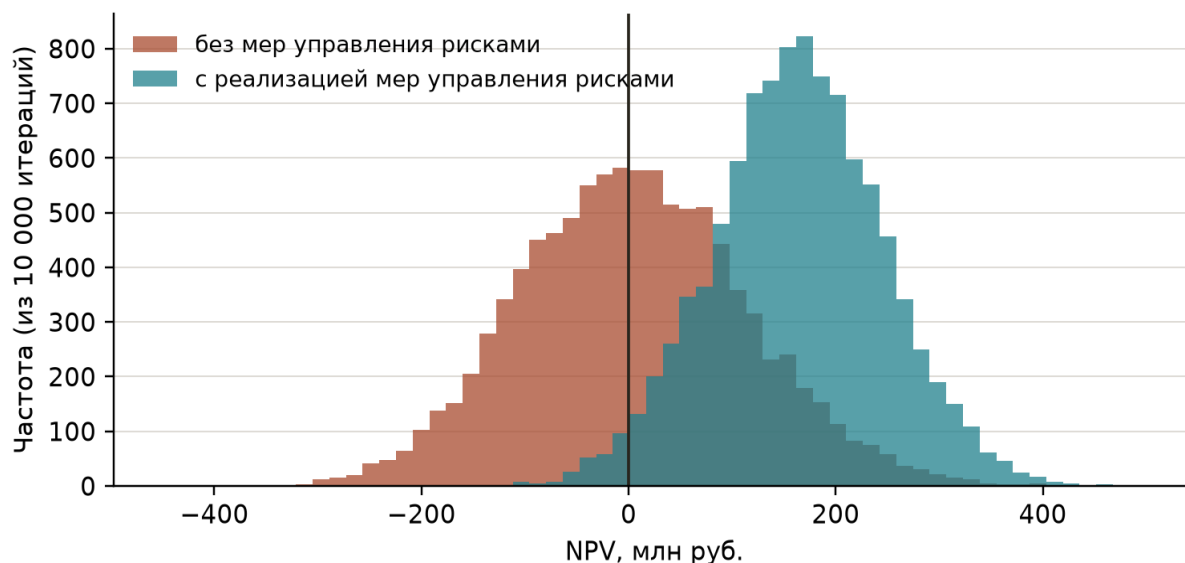


Рис. 2. Распределение чистой приведенной стоимости проекта по результатам имитационного моделирования

Источник: составлено автором по расчетным данным таблицы 5

Fig. 2. Distribution of the project net present value based on simulation modelling

Source: compiled by the author based on the calculations in Table 5

Расхождение между детерминированной и вероятностной оценками составляет содержательное ядро полученных результатов. Базовая чистая приведенная стоимость положительна (79,3 млн руб.). Тогда как математическое ожидание при учете распределений факторов падает до 5,3 млн руб. А вероятность отрицательного исхода достигает 49,0%. Проект, формально прошедший отбор, фактически равновероятно приносит и создает, и разрушает стоимость. Причина смещения двойственна. Во-первых, асимметрия распределений объема сбыта и доли переменных затрат, отражающая сжатие компонентного рынка и сохраняющуюся импортную составляющую материалов. Во-вторых, тридцатипроцентная вероятность задержки ввода оборудования, сдвигающая денежные потоки на период, где дисконтирование по ставке 21% обесценивает их наиболее сильно. Условные ожидаемые потери 211,0 млн руб. составляют 40,6% капитальных вложений – величина, критическая для организации с годовой выручкой порядка 0,9–1,0 млрд руб.

Второй режим модели воспроизводит проект после реализации портфеля мер, каждая из которых воздействует на конкретный параметр распределения. Привлечение льготного финансирования и применение инвестиционного налогового вычета снижают эффективную сумму вложений на 12% и ставку дисконтирования до 18,6%. Заключение долгосрочных договоров контрактного производства с индексируемой ценой сокращает

стандартное отклонение цены с 9 до 5%. Формирование двойного пула поставщиков электронной компонентной базы ограничивает верхний предел доли переменных затрат. Предварительная контрактация оборудования с обеспечительными платежами уменьшает вероятность задержки пуска с 30 до 8%.

Совокупный эффект измерим – вероятность отрицательной чистой приведенной стоимости снижается с 49,0 до 2,5%, пятый процентиль распределения переходит из области убытка (–171,1 млн руб.) в область положительных значений (26,3 млн руб.). А условные ожидаемые потери сокращаются с 211,0 до 7,2 млн руб., то есть более чем в 29 раз. Примечательно, что стандартное отклонение уменьшается лишь на четверть (с 109,7 до 82,2 млн руб). Проект не становится существенно менее волатильным, распределение смещается вправо настолько, что волатильность перестает угрожать окупаемости. Этот результат уточняет распространенное отождествление управления риском со снижением разброса результатов – в условиях дорогого капитала основной вклад дает не сглаживание колебаний, а удешевление финансирования и защита контрактной выручки.

Полученные оценки соотносятся с результатами предшествующих исследований. Сокращение ожидаемых потерь на порядок за счет предупреждающих и договорных мер согласуется с расчетами М.А. Ветровой и соавторов [18]. Приоритет резервирования и страхования, обоснованный Е.С. Будкиной [17], дополняется выводом о первичности контрактных механизмов. То есть при эластичности чистой приведенной стоимости по цене 10,54 фиксация цены дает больший эффект, чем резерв сопоставимого объема. Одновременно результаты ограничивают применимость детерминированных многофакторных моделей [10; 12]. А именно: интегральные показатели, рассчитанные по точечным значениям факторов, не различают проекты с вероятностью неуспеха 2,5 и 49,0% при почти одинаковой базовой стоимости.

Исходя из вышесказанного, методика приобретает прикладную форму четырех шагов. Это – отраслевое картирование рисков, отбор значимых факторов по эластичности чистой приведенной стоимости, имитационная оценка вероятности неуспеха и хвостовых потерь, повторный расчет при заданной конфигурации контрактных и финансовых мер. Пороговое значение приемлемой вероятности отрицательного исхода целесообразно закреплять инвестиционной политикой предприятия. Для проектов импортозамещения с горизонтом до семи лет обоснован ориентир не выше 10%.

Заключение

В процессе исследования автором было выявлено, что инвестиционный проект импортозамещения в радиоэлектронной промышленности, приемлемый по детерминированным критериям эффективности, может обладать неприемлемым риск-профилем. Для рассмотренного проекта локализации производства многослойных печатных плат на площадке ООО



«Х» при базовой чистой приведенной стоимости 79,3 млн руб., внутренней норме доходности 25,6% и дисконтированном сроке окупаемости 5,7 года имитационное моделирование дает вероятность отрицательного исхода 49,0% и условные ожидаемые потери 211,0 млн руб. А это составляет 40,6% объема капитальных вложений.

Установлено, что структура риска таких проектов смещена в сторону рыночных и финансовых факторов. То есть эластичность чистой приведенной стоимости по цене реализации и объему сбыта составляет 10,54, по доле переменных затрат –10,13. Тогда как по ставке дисконтирования и постоянным расходам –5,09 и –3,54. Технологические параметры в число критических не входят. Это объясняется отраслевым контекстом – сжатием рынка электронной компонентной базы на 25% в 2025 г. и сохранением доли импорта на уровне 75,6%. Показано, что риск-профиль проекта управляем средствами контрактного и финансового конструирования. Портфель мер, включающий льготное финансирование, инвестиционный налоговый вычет, долгосрочные договоры контрактного производства с индексируемой ценой, дублирование поставщиков компонентов и предварительную контрактацию оборудования, снижает вероятность отрицательной чистой приведенной стоимости с 49,0 до 2,5%. И переводит пятый процентиль распределения в положительную область, сокращает условные ожидаемые потери более чем в 29 раз при уменьшении стандартного отклонения лишь на четверть.

Практическая значимость результатов состоит в применимости предложенной методики инвестиционными комитетами предприятий отрасли без специализированного программного обеспечения. Решение формулируется не в терминах принятия или отклонения проекта, а в терминах конфигурации мер, при которой проект становится приемлемым. Перспективы дальнейших исследований связаны с тремя направлениями. Первое – учет стохастической зависимости факторов риска. В настоящей работе переменные моделировались независимо. Тогда как связь между загрузкой мощностей и ценой реализации в условиях сжимающегося рынка, вероятно, значима и усиливает хвостовые потери. Второе – встраивание управленческих опционов, прежде всего опциона поэтапного развертывания мощностей и опциона отсрочки, с применением подходов, развиваемых в теории реальных опционов [16]. Третье – верификация методики на выборке проектов импортозамещения нескольких предприятий отрасли. Это позволит перейти от единичного расчета к отраслевым нормативам приемлемой вероятности неуспеха.

Литература

1. О промышленном производстве в 2025 году: доклад Федеральной службы государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/13_06-02-2026.html.
2. Рынок электронных компонентов в России сократится на 25%: по данным Ассоциации разработчиков и производителей электроники // РУБЕЖ. URL: <https://ru-bezh.ru/kompanii-i-ryinki/news/25/09/12/rynok-elektronnyh-komponentov-v-rossii-sokratitsya-na-25>.
3. Российский рынок радиоэлектроники достиг 4 трлн рублей, но зависимость от импорта остается высокой // 3DNews. URL: <https://3dnews.ru/1143170/rossiyskiy-rinok-radioelektroniki-dostig-4-trln-rublej-no-zavisimost-ot-importa-ostayotsya-visokoy>.
4. Банк России принял решение сохранить ключевую ставку на уровне 14,00% годовых: пресс-релиз от 11 сентября 2026 г. URL: <https://www.cbr.ru/press/keypr/>.
5. 5. Правительство направит в 2026–28 годах 250 млрд рублей в электронную промышленность // Интерфакс. URL: <https://www.interfax.ru/russia/1048487>.
6. АО «ИРЗ»: деятельность ижевского радиозавода // Ижевский радиозавод. URL: <https://www.irz.ru/company/32/113.htm>.
7. Анисимова В.Ю. Аналитика трендов и перспективных параметров оценки процессов импортозамещения промышленных предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2024. Т. 15. № 1. С. 7–19. <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-7-19>.
8. Тюкавкин Н.М., Анисимова В.Ю. Основные направления реализации стратегии импортозамещения в промышленности Самарской области // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. Т. 14. № 1. С. 128–138. <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-128-138>.
9. Миллер А.Е., Дроздов Д.О. Исследование тенденций процесса импортозамещения в целях обеспечения устойчивости развития промышленных предприятий // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2023. № 2. С. 138–143. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-138-143>.
10. Волкодавова Е.В. Оценка эффективности мер импортозамещения на основе локализации производства // Фундаментальные исследования. 2025. № 1. С. 23–30. <https://doi.org/10.17513/fr.43759>.
11. Маслеев А.В., Анисимов А.Ю. Тенденции локализации производства в условиях политики импортозамещающей индустриализации // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2024. № 2. С. 189–202. <https://doi.org/10.15593/2224-9354/2024.2.14>.
12. Рахматов Ф.К., Садикова Д.Р. Методология оценки эффективности локализации производства и промышленной кооперации //

Экономика Центральной Азии. 2025. Т. 9. № 1. URL: <https://1economic.ru/lib/122876>.

13. Черноусов Д.А. Технологический суверенитет как стратегический приоритет развития России: анализ и перспективы // Вопросы инновационной экономики. 2025. Т. 15. № 1. URL: <https://1economic.ru/lib/122564>.

14. Зверева Е.В., Завгородний Д.Е. Методы анализа рисков инвестиционных проектов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 5-2 (92). С. 168–171. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2024-5-2-168-171>.

15. Холодкова В.В. Оценка устойчивости показателей эффективности инвестиционного проекта с помощью метода Монте-Карло // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2012. № 2. С. 129–138.

16. Баев Л.А., Егорова О.В. Развитие теории реальных опционов как инструмента адаптивного управления эффективностью инвестиционных проектов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2024. Т. 18. № 2. С. 75–90. <https://doi.org/10.14529/em240206>.

17. Будкина Е.С. Управление рисками финансирования капитальных вложений предприятия в условиях нестабильности // Вестник Евразийской науки. 2025. Т. 17. № 1. URL: <https://esj.today/PDF/82ECVN125.pdf>.

18. Ветрова М.А., Губанов Д.А., Дядюченко А.В. Управление экономическими рисками снабжения нефтегазовых проектов в условиях санкционных ограничений // Управление финансовыми рисками. 2026. Т. 22. № 2. URL: <https://1economic.ru/lib/126019>.

19. Ильинская Е.В. Возможность реализации инновационных подходов в развитии сельских территорий и сельского расселения в условиях социально-экономической нестабильности // Инновации и инвестиции. 2022. № 11. С. 4–7. <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2025-35-3-386-392>.

References

1. О promyshlennom proizvodstve v 2025 godu: doklad Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki [On industrial production in 2025: Report of the Federal State Statistics Service]. Retrieved from: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/13_06-02-2026.html. (In Russ.)

2. Rynok elektronnykh komponentov v Rossii sokratitsya na 25%: po dannym Assotsiatsii razrabotchikov i proizvoditelei elektroniki [The electronic components market in Russia will decline by 25%: According to the Association of Electronics Developers and Manufacturers]. RUBEZH. Retrieved from: <https://rubezh.ru/kompanii-i-ryinki/news/25/09/12/rynok-elektronnyh-komponentov-v-rossii-sokratitsya-na-25>. (In Russ.)

3. Rossiiskii rynek radioelektroniki dostig 4 trln rublei, no zavisimost' ot importa ostaetsya vysokoi [Russian radio electronics market reached 4 trillion



rubles, but dependence on imports remains high]. 3DNews. Retrieved from: <https://3dnews.ru/1143170/rossiyskiy-rinok-radioelektroniki-dostig-4-trln-rublej-no-zavisimost-ot-importa-ostayotsya-visokoy>. (In Russ.)

4. Bank Rossii prinyal reshenie sokhranit' klyuchevuyu stavku na urovne 14,00% godovykh: press-reliz ot 11 sentyabrya 2026 g. [Bank of Russia decided to keep the key rate at 14.00% per annum: Press release dated September 11, 2026]. Bank Rossii [Bank of Russia]. Retrieved from: <https://www.cbr.ru/press/keypr/>. (In Russ.)

5. Pravitel'stvo napravit v 2026–28 godakh 250 mlrd rublei v elektronnyuyu promyshlennost' [Government to allocate 250 billion rubles to the electronics industry in 2026–2028]. Interfaks [Interfax]. Retrieved from: <https://www.interfax.ru/russia/1048487>. (In Russ.)

6. AO «IRZ»: deyatel'nost' Izhevskogo radiozavoda [IRZ JSC: Activities of the Izhevsk Radio Plant]. Izhevskii radiozavod [Izhevsk Radio Plant]. Retrieved from: <https://www.irz.ru/company/32/113.htm>. (In Russ.)

7. Anisimova V.Yu. (2024). Analitika trendov i perspektivnykh parametrov otsenki protsessov importozameshcheniya promyshlennykh predpriyatii [Analysis of trends and prospective parameters for assessing import substitution processes at industrial enterprises]. Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie [Vestnik of Samara University. Economics and Management], 15(1), 7–19. <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-7-19>. (In Russ., abstract in Eng.)

8. Tyukavkin N.M., Anisimova V.Yu. (2023). Osnovnye napravleniya realizatsii strategii importozameshcheniya v promyshlennosti Samarskoi oblasti [Main directions for implementing the import substitution strategy in the industry of the Samara Region]. Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie [Vestnik of Samara University. Economics and Management], 14(1), 128–138. <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-128-138>. (In Russ., abstract in Eng.)

9. Miller A.E., Drozdov D.O. (2023). Issledovanie tendentsii protsessa importozameshcheniya v tselyakh obespecheniya ustoichivosti razvitiya promyshlennykh predpriyatii [Study of import substitution trends to ensure sustainable development of industrial enterprises]. Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologii [Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies], 2, 138–143. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-138-143>. (In Russ., abstract in Eng.)

10. Volkodavova E.V. (2025). Otsenka effektivnosti mer importozameshcheniya na osnove lokalizatsii proizvodstva [Assessment of the effectiveness of import substitution measures based on production localization]. Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental Research], 1, 23–30. <https://doi.org/10.17513/fr.43759>. (In Russ., abstract in Eng.)

11. Masleev A.V., Anisimov A.Yu. (2024). Tendentsii lokalizatsii proizvodstva v usloviyakh politiki importozameshchayushchei industrializatsii [Production localization trends under the policy of import-substituting

industrialization]. Vestnik PNIPU. Sotsial'no-ekonomicheskie nauki [PNRPU Sociology and Economics Bulletin], 2, 189–202. <https://doi.org/10.15593/2224-9354/2024.2.14>. (In Russ., abstract in Eng.)

12. Rakhmatov F.K., Sadikova D.R. (2025). Metodologiya otsenki effektivnosti lokalizatsii proizvodstva i promyshlennoi kooperatsii [Methodology for assessing the effectiveness of production localization and industrial cooperation]. Ekonomika Tsentral'noi Azii [Central Asian Economic Review], 9(1). Retrieved from: <https://1economic.ru/lib/122876>. (In Russ., abstract in Eng.)

13. Chernousov D.A. (2025). Tekhnologicheskii suverenitet kak strategicheskii prioritet razvitiya Rossii: analiz i perspektivy [Technological sovereignty as a strategic priority for Russia's development: Analysis and prospects]. Voprosy innovatsionnoi ekonomiki [Russian Journal of Innovation Economics], 15(1). Retrieved from: <https://1economic.ru/lib/122564>. (In Russ., abstract in Eng.)

14. Zvereva E.V., Zavgorodnii D.E. (2024). Metody analiza riskov investitsionnykh proektov [Methods for analyzing investment project risks]. Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk [International Journal of Humanities and Natural Sciences], 5-2(92), 168–171. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2024-5-2-168-171>. (In Russ., abstract in Eng.)

15. Kholodkova V.V. (2012). Otsenka ustoichivosti pokazatelei effektivnosti investitsionnogo proekta s pomoshch'yu metoda Monte-Karlo [Assessment of the stability of investment project performance indicators using the Monte Carlo method]. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika [St Petersburg University Journal of Economic Studies], 2, 129–138. (In Russ., abstract in Eng.)

16. Baev L.A., Egorova O.V. (2024). Razvitie teorii real'nykh opsiionov kak instrumenta adaptivnogo upravleniya effektivnost'yu investitsionnykh proektov [Development of real options theory as a tool for adaptive management of investment project efficiency]. Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment [Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management], 18(2), 75–90. <https://doi.org/10.14529/em240206>. (In Russ., abstract in Eng.)

17. Budkina E.S. (2025). Upravlenie riskami finansirovaniya kapital'nykh vlozhenii predpriyatiya v usloviyakh nestabil'nosti [Risk management of enterprise capital investment financing under instability]. Vestnik Evraziiskoi nauki [The Eurasian Scientific Journal], 17(1). Retrieved from: <https://esj.today/PDF/82ECVN125.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

18. Vetrova M.A., Gubanov D.A., Dyadyuchenko A.V. (2026). Upravlenie ekonomicheskimi riskami snabzheniya neftegazovykh proektov v usloviyakh sanktsionnykh ogranichenii [Management of economic risks in the supply of oil and gas projects under sanctions restrictions]. Upravlenie finansovymi riskami

[Financial Risk Management], 22(2). Retrieved from: <https://1economic.ru/lib/126019>. (In Russ., abstract in Eng.)

19. Ил'инская Е.В. (2022). Vozmozhnost' realizatsii innovatsionnykh podkhodov v razvitii sel'skikh territorii i sel'skogo rasseleniya v usloviyakh sotsial'no-ekonomicheskoi nestabil'nosti [Possibility of implementing innovative approaches to the development of rural territories and rural settlement under socio-economic instability]. Innovatsii i investitsii [Innovation and Investment], 11, 4–7. <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2025-35-3-386-392>. (In Russ., abstract in Eng.)

© Степанова Е.С., 2026

