

Научно-исследовательский журнал «Modern Economy Success»  
<https://mes-journal.ru>

2025, № 4 / 2025, Iss. 4 <https://mes-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (экономические науки)

УДК 336.018, 336.663



<sup>1</sup> Безручко Д.С.,

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

### **Развитие сценарного подхода оценки эффективности инвестиционных проектов в области информационных технологий**

**Аннотация:** как известно, цифровая трансформация большинства отраслей экономики обеспечивает их повышение эффективности за счет сокращения времени и затрат на выполнение рутинных процессов, а также упрощает сбор, хранение и обработку больших данных. Практическое достижение целей цифровой трансформации достигается за счет внедрения конкретных проектов в области информационных технологий. Широкое распространение ИТ-проектов сопряжено с необходимостью развития методических подходов по оценке их экономической эффективности, а также проектных рисков.

Данное исследование содержит описание развития сценарного подхода оценки эффективности инвестиционных проектов применительно к ИТ-проектам. Ранее расчет другого сценария инвестиционного проекта предполагал необходимость предварительной идентификации рисков на основе качественных методов анализа рисков. Затем рассчитывался альтернативный сценарий проекта. Наше предложение заключается в программной реализации расчета множества сценариев реализации проекта с использованием метода Монте-Карло.

В ходе анализа значительного массива ИТ-проектов установлено, что в примерно половине случаев monetизация осуществляется за счет количества пользователей на подписке. При этом ключевым риском является срыв сроков достижения плановых продаж, что имеет большое значение в условиях ограниченности срока жизненного цикла продукта. Поэтому мы взяли срок достижения плановых продаж взят в качестве изменяемого параметра в экономико-математической модели проекта. В качестве основной метрики проекта была взята функция выручки в зависимости от времени, также изучены функции плотности распределения вероятности ключевых показателей эффективности, такие как NPV, IRR и сроки окупаемости.

Результаты исследования, такие как предложенные методические подходы и программная реализация, были апробированы на реальных ИТ-проектах и показали свою наглядность и полезность при оценке проектных рисков.

**Ключевые слова:** сценарный анализ, экономико-математические модели, инвестиционный проект, метод Монте-Карло, ИТ-проект

**Для цитирования:** Безручко Д.С. Развитие сценарного подхода оценки эффективности инвестиционных проектов в области информационных технологий // Modern Economy Success. 2025. № 4. С. 155 – 164.

Поступила в редакцию: 22 марта 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 20 мая 2025 г.; Принята к публикации: 11 июля 2025 г.

<sup>1</sup>Bezruchko D.S.,

<sup>1</sup>Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

## ***Development of a scenario-based approach to evaluating the effectiveness of investment projects in the field of information technology***

**Abstract:** as you know, the digital transformation of most sectors of the economy ensures their increased efficiency by reducing the time and cost of performing routine processes, as well as simplifying the collection, storage and processing of big data. The practical achievement of the goals of digital transformation is achieved through the implementation of specific projects in the field of information technology. The widespread use of IT projects requires the development of methodological approaches to assess their cost-effectiveness, as well as project risks.

This study describes the development of a scenario approach to assessing the effectiveness of investment projects in relation to IT projects. Previously, the calculation of another scenario of an investment project assumed the need for preliminary risk identification based on qualitative risk analysis methods. Then an alternative project scenario was calculated. Our proposal is to programmatically implement the calculation of multiple project implementation scenarios using the Monte Carlo method.

During the analysis of a significant array of IT projects, it was found that in about half of the cases, monetization is carried out due to the number of users on a subscription. At the same time, the key risk is the failure to achieve planned sales, which is of great importance in the context of a limited product life cycle. Therefore, we took the deadline for achieving planned sales as a variable parameter in the economic and mathematical model of the project. The revenue function depending on time was taken as the main metric of the project, and the probability density functions of key performance indicators, such as NPV, IRR and payback periods, were also studied.

The results of the study, such as the proposed methodological approaches and software implementation, were tested on real IT projects and demonstrated their clarity and usefulness in assessing project risks.

**Keywords:** scenario analysis, economic and mathematical models, investment project, Monte Carlo method, IT project

**For citation:** Bezruchko D.S. Development of a scenario-based approach to evaluating the effectiveness of investment projects in the field of information technology. Modern Economy Success. 2025. 4. P. 155 – 164.

The article was submitted: March 22, 2025; Approved after reviewing: May 20, 2025; Accepted for publication: July 11, 2025.

### **Введение**

Сценарный анализ является исторически первым и основным методом анализа результата влияния проектных рисков [9]. Сценарный анализ отвечает на вопрос, какой мы получим результат от реализации проекта, если будет реализован тот или иной сценарий, выражющийся в комбинации исходных данных, заложенных в проект. В более ранних исследованиях [2] мы уже предложили два способа развития сценарного анализа, выражавшихся в применении метода Монте-Карло для автоматизированного перебора множества комбинаций исходных данных для получения множества вариантов ключевых показателей эффективности. В настоящей работе мы изучим более узкий подкласс проектов, связанным с выходом на рынок ИТ-продуктов, к анализу которых, как выяснилось, требуется несколько иной подход, чем применялся ранее.

### **Материалы и методы исследований**

Материалами для исследования являются экономико-математические модели инвестиционных

проектов в области информационных технологий, связанных с выходом на рынок новых программных продуктов, в количестве более 10 единиц, лично разработанных автором в период с 2018 по 2024 годы. Методами исследования являются наблюдение, анализ, моделирование, эксперимент, прогнозирование, синтез и статистическая обработка данных. Благодаря доступу к большому количеству кейсов, все выдвигаемые гипотезы проверялись на практике с целью выработки универсального решения.

### **Результаты и обсуждения**

Рост количества ИТ-проектов, наблюдаемый в последнее время можно объяснить следующими ключевыми факторами:

1. Цифровизация бизнеса, заключающаяся в том, что многие компании, стремясь адаптироваться к цифровой эпохе, внедряют новые технологии для повышения своей внутренней эффективности, улучшения обслуживания клиентов и/или оптимизации бизнес-процессов.

2. Увеличение потребности в обработке боль-

ших данных, обеспечивающих повышение качества моделирования и прогнозирования.

3. Появление новых технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, облачные вычисления и блокчейн, стимулирует создание новых проектов и решений.

4. Рост конкуренции на рынке вынуждает инвестировать в ИТ-проекты, которые позволяют им предлагать инновационные продукты и услуги.

5. Пандемия COVID-19 ускорила переход на удаленную работу, что увеличило потребность в ИТ-решениях для обеспечения коммуникации и сотрудничества.

6. Расширение деятельности путем выхода на международные рынки, что требует разработки новых ИТ-систем для поддержки многоязычных и

многонациональных операций.

7. Увеличение венчурного капитала и инвестиций в стартапы также способствует росту числа ИТ-проектов, так как новые идеи и решения находят поддержку и финансирование.

Эти факторы вместе создают благоприятную среду для роста числа ИТ-проектов и инноваций в этой области. Достаточно отметить, что крупнейшие холдинговые компании могут иметь в одновременной разработке несколько сотен ИТ и цифровых проектов, однако не все из которых можно назвать успешными. В частности, ИТ-проекты могут столкнуться с различными рисками, которые могут повлиять на их успешность и выполнение в срок. Ниже дано описание основных рисков, присущих ИТ-проектам (табл. 1).

Таблица 1

Риски ИТ-проектов.

Table 1

IT project risks.

№	Наименование	Описание
1.	Технические риски	Проблемы с интеграцией новых технологий, устаревшие системы или недостаточная техническая подготовленность команды могут привести к сбоям в проекте.
2.	Неполные требования	Неясные или неполные требования со стороны заказчика могут привести к тому, что конечный продукт не будет соответствовать ожиданиям пользователей.
3.	Изменение требований	Частые изменения в требованиях в процессе разработки могут вызвать задержки и перерасход бюджета.
4.	Недостаток ресурсов	Ограниченные бюджетные или кадровые ресурсы могут затруднить выполнение проекта в срок и в рамках запланированных затрат.
5.	Управление проектом	Плохое управление проектом, включая недостаточное планирование, отсутствие контроля за выполнением задач и плохую коммуникацию в команде, может привести к неэффективности.
6.	Риски безопасности	Уязвимости в системе могут привести к утечкам данных, кибератакам и другим проблемам безопасности.
7.	Зависимость от сторонних поставщиков	Если проект зависит от внешних поставщиков или подрядчиков, это может создать риски, связанные с их надежностью и качеством предоставляемых услуг.
8.	Сопротивление изменениям	Сотрудники и пользователи могут сопротивляться внедрению новых технологий или процессов, что затруднит успешное выполнение проекта.
9.	Неэффективное тестирование	Недостаточное или неэффективное тестирование может привести к выявлению критических ошибок уже после запуска продукта.
10.	Отсутствие поддержки со стороны руководства	Если руководство не поддерживает проект или не выделяет необходимые ресурсы, это может негативно сказаться на его успехе.
11.	Рыночные риски	Недостаточности продаж продукта при его реализации сторонним потребителям
12.	Регуляторные риски	Изменение сметной стоимости проекта при необходимости доработки проекта под требования законодательства.

Управление этими рисками требует тщательного планирования, мониторинга и гибкости в подходах к реализации ИТ-проектов. Как отмечают почти все руководители ИТ-проектов, реализация этих рисков приводит, как правило к двум эффектам: увеличение сроков реализации проекта и уве-

личение сметной стоимости разработки на инвестиционном этапе [3], [6]. Оценить последствия реализации рисков ИТ-проекта помогает сценарный анализ. Сценарный анализ рисков ИТ-проектов имеет несколько значительных преимуществ и недостатков (табл. 2).

Таблица 2  
Преимущества и недостатки сценарного анализа проектных рисков.

Table 2

Advantages and disadvantages of scenario analysis of project risks.

№	Наименование	Описание
Преимущества		
1.	Предвидение проблем	Сценарный анализ позволяет команде заранее выявить потенциальные риски и проблемы, которые могут возникнуть в процессе реализации проекта. Это дает возможность разработать стратегии для их минимизации или устранения [5], [9].
2.	Разработка альтернативных стратегий	Путем моделирования различных сценариев команда может подготовить несколько планов действий на случай возникновения определенных рисков, что увеличивает гибкость и адаптивность проекта.
3.	Улучшение принятия решений	Сценарный анализ предоставляет информацию о вероятности различных исходов, что помогает руководству и команде принимать более обоснованные решения на основе возможных последствий.
4.	Повышение осведомленности о рисках	Процесс сценарного анализа способствует повышению осведомленности всех участников проекта о существующих рисках, что помогает создать культуру управления рисками в организации.
5.	Оптимизация ресурсов	Понимание рисков и их возможных последствий позволяет более эффективно распределять ресурсы, направляя их на наиболее критичные аспекты проекта.
6.	Улучшение коммуникации	Сценарный анализ способствует лучшему взаимодействию между членами команды и заинтересованными сторонами, так как все участники могут обсуждать и оценивать возможные риски и сценарии.
7.	Поддержка мониторинга и контроля	Сценарный анализ помогает установить контрольные точки и метрики для мониторинга рисков на протяжении всего жизненного цикла проекта, что позволяет оперативно реагировать на изменения.
8.	Снижение неопределенности	Процесс сценарного анализа помогает снизить уровень неопределенности, связанной с проектом, что может повысить уверенность команды и заинтересованных сторон в успешной реализации проекта.
Недостатки		
1.	Субъективность	Сценарный анализ часто зависит от мнений экспертов, что может привести к предвзятости и субъективности в оценке рисков [8], [9].
2.	Ограниченнное количество сценариев	Обычно рассматривается лишь ограниченное число сценариев, что может упустить другие важные риски или возможности.
3.	Сложность в оценке вероятностей	Оценка вероятностей наступления различных сценариев может быть затруднена, особенно если нет исторических данных или опыта.
4.	Неопределенность	Некоторые сценарии могут быть слишком неопределенными, что затрудняет принятие обоснованных решений.
5.	Недостаток количественных данных	Сценарный анализ часто фокусируется на качественных аспектах, что может привести к недостатку количественных данных для более глубокого анализа.
6.	Временные рамки	Сценарный анализ может не учитывать долгосрочные последствия рисков, сосредоточиваясь на краткосрочных сценариях.

Продолжение таблицы 2  
Continuation of Table 2

7.	Изменение условий	В быстро меняющейся среде некоторые сценарии могут быстро устаревать и переставать быть актуальными.
8.	Сложность в интерпретации результатов	Результаты сценарного анализа могут быть трудны для интерпретации и применения на практике, особенно для людей без опыта в этой области.

Эти недостатки не делают сценарный анализ бесполезным, но важно учитывать их при использовании этого метода для управления проектными рисками. В целом, сценарный анализ рисков является важным инструментом для повышения устойчивости ИТ-проектов и повышения их шансов на успешное завершение. Предлагаемые нами

в настоящем исследовании решения позволяют снизить влияние недостатков метода сценарного анализа при сохранении всех его преимуществ.

Последовательность выполнения сценарного анализа может варьироваться в зависимости от специфики проекта и организации, но в целом она включает следующие основные этапы (рис. 1).

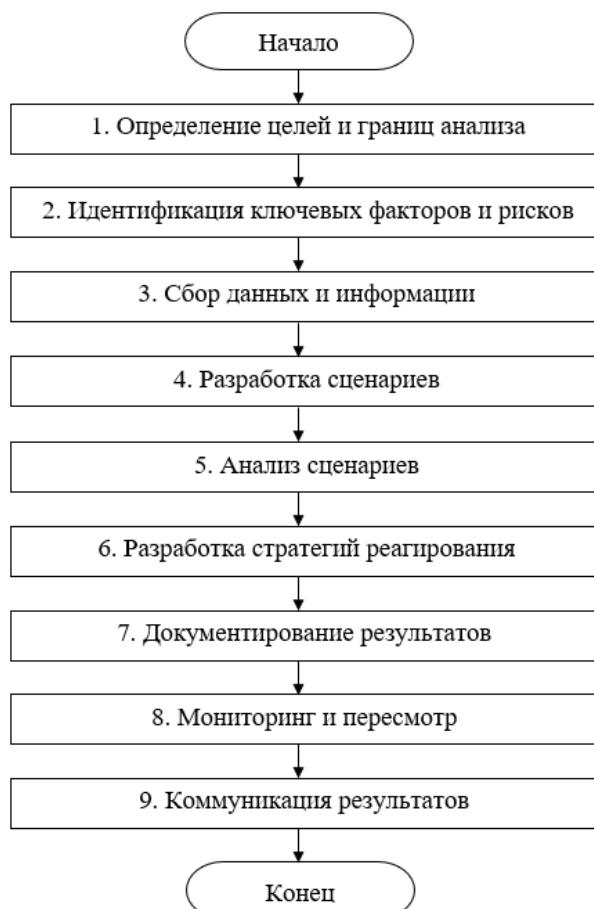


Рис. 1. Алгоритм выполнения сценарного анализа.  
Fig. 1. Algorithm for performing scenario analysis.

Эта последовательность помогает систематически подойти к анализу рисков и разработать обоснованные стратегии для управления ими, что повышает шансы на успешную реализацию ИТ-проекта.

Как уже было отмечено многими исследователями [5, 8, 9], сценарный анализ целесообразно

выполнять на базе предварительно разработанной экономико-математической модели инвестиционного проекта.

Для того чтобы финансовая модель проекта была пригодна для сценарного анализа, она должна удовлетворять некоторым ключевым требованиям [7] (табл. 3).

Таблица 3

Требования к финансовой модели ИТ проекта при выполнении сценарного анализа.

Table 3

Requirements for the financial model of an IT project when performing scenario analysis.

№	Наименование	Описание
1.	Гибкость и адаптивность	Модель должна быть достаточно гибкой, чтобы легко изменять входные параметры (например, доходы, расходы, ставки и т.д.) и оценивать влияние этих изменений на финансовые результаты.
2.	Структурированность	Финансовая модель должна иметь четкую структуру, включающую основные компоненты, такие как прогноз доходов, расходы, капитальные затраты, финансирование и денежные потоки.
3.	Прозрачность	Все формулы и расчеты должны быть прозрачными и понятными. Это позволяет пользователям легко отслеживать, как изменения в входных данных влияют на выходные показатели.
4.	Подробность и полнота	Модель должна охватывать все ключевые аспекты проекта, включая различные источники доходов и статей расходов. Это обеспечивает более точный анализ сценариев.
5.	Использование ключевых переменных	В модели должны быть определены ключевые переменные (например, объем продаж, стоимость материалов, ставки налога), которые можно изменять для оценки различных сценариев.
6.	Возможность быстрого изменения исходных данных	Модель должна поддерживать создание нескольких сценариев (оптимистичного, пессимистичного и базового) с различными значениями для ключевых переменных
7.	Интеграция с другими моделями	Если проект связан с другими проектами или моделями, финансовая модель должна быть способна интегрироваться с ними для более комплексного анализа.
8.	Тестирование на устойчивость	Модель должна позволять проводить тестирование на устойчивость к изменениям в ключевых переменных, чтобы оценить, как различные факторы могут повлиять на проект.
9.	Поддержка отчетности	Модель должна обеспечивать возможность генерации отчетов по различным сценариям, что помогает в принятии обоснованных решений
10.	Учет временных факторов	Модель должна учитывать временные аспекты, такие как срок реализации проекта и временные рамки получения доходов и расходов
11.	Документация и комментарии	Важно наличие документации и комментариев к модели, чтобы другие пользователи могли легко понять логику расчетов и использовать ее для сценарного анализа.

Соблюдение этих требований поможет обеспечить качество и надежность финансовой модели, что в свою очередь повысит эффективность сценарного анализа и улучшит процесс принятия решений [7].

В ходе интервью с руководителями ИТ-проектов было выяснено, что наиболее важным фактором риска является срок выхода на плановые продажи. Поэтому гипотезой настоящего исследования является предположение о целесообразности проведения анализа рисков по параметру срока выхода на плановые продажи. Совокупностью негативных сценариев будем считать те, у которых ожидаемый срок выхода на плановые продажи окажется больше, чем плановый. Соответственно, позитивными сценариями будут считать-

ся те, у которых срок выхода на плановые продажи окажется меньше планового.

Для моделирования совокупности сценариев воспользуемся методом Монте-Карло [10]. За моделируемую величину (метрику) возьмем функцию выручки проекта от времени, которая показывает ожидаемое значение выручки на разных фазах жизненного цикла проекта. Гипотезой настоящего исследования является предположение, что количество новых клиентов исследуемого ИТ-проекта  $C_i(t)$  есть функция симметричного треугольного распределения от времени:

$$C_i(t) = C_0 \frac{(b-c) - |c-t_i|}{(b-c)^2} \quad (1),$$

где  $C_0$  – общее число потенциальных клиентов, с учетом имеющихся рыночных ограничений.

а – номер периода (месяца) начала привлечения новых клиентов,

б – номер периода (месяца) завершения привлечения новых клиентов,

$$c = (a+b)/2 ,$$

$t_i$  – номер произвольного периода (месяца)

Если величина а (срок начала привлечения клиентов) в проекте фиксированная, то величина б (срок завершения привлечения новых клиентов) является переменной величиной, имеющей вероятностное распределение

$$b = f(B, \sigma) \quad (2),$$

где В – вероятное значение срока завершения привлечения новых клиентов,

$\sigma$  – стандартное отклонение срока завершения привлечения новых клиентов.

Здесь и далее мы, исходя из имеющихся наблюдений, предполагаем, что функция распределения вероятности срока окончания привлечения новых клиентов имеет вид нормального распределения.

Для моделирования срока окончания привлечения новых клиентов в модели была применена встроенная формула MS Excel

НОРМ.ОБР(СЛЧИС(); базовое значение; базовое значение\*стандартное отклонение в %)).

Дальнейшие расчеты связаны с расчетом величины выручки ИТ-проекта, использующего модель подписки. При использовании модели подписки количество клиентов-пользователей определяется формулой

$$C_t = C_{t-1} + C_{new\ t} - C_{t-1} * K_{out} \quad (3),$$

где  $C_t$  – количество действующих клиентов на период времени  $t$ ,

$C_{t-1}$  – количество действующих клиентов на предыдущий период времени  $t-1$ ,

$C_{new\ t}$  – количество новых клиентов, рассчитанных по формуле (1),

$K_{out}$  – коэффициент выбытия клиентов, %

Выручка по проекту рассчитана как произведение количества действующих клиентов на среднемесячный чек стоимости по подписке.

Настоящее исследование было неоднократно апробировано для моделирования продаж ИТ-проектов, предусматривающих реализацию продуктов по подписке. За основу была взята гипотеза об изменении числа новых клиентов за период жизненного цикла проекта согласно симметричного треугольного распределения (рис. 2).

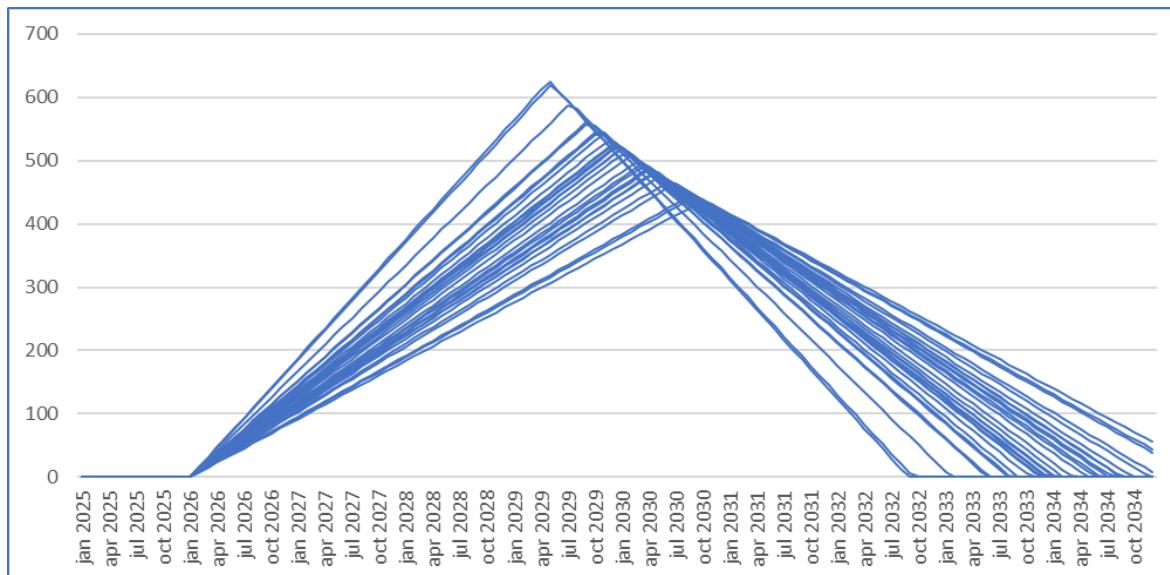


Рис. 2. Результат моделирования изменения количества новых пользователей ИТ-сервиса.

Fig. 2. Result of modeling the change in the number of new users of the IT service.

Поскольку в модель количества клиентов был введен параметр выбытия клиентов, то в ходе моделирования выручки от реализации было получе-

но семейство кривых этих значений с выраженным максимумом и постепенным затуханием продаж (рис. 3).

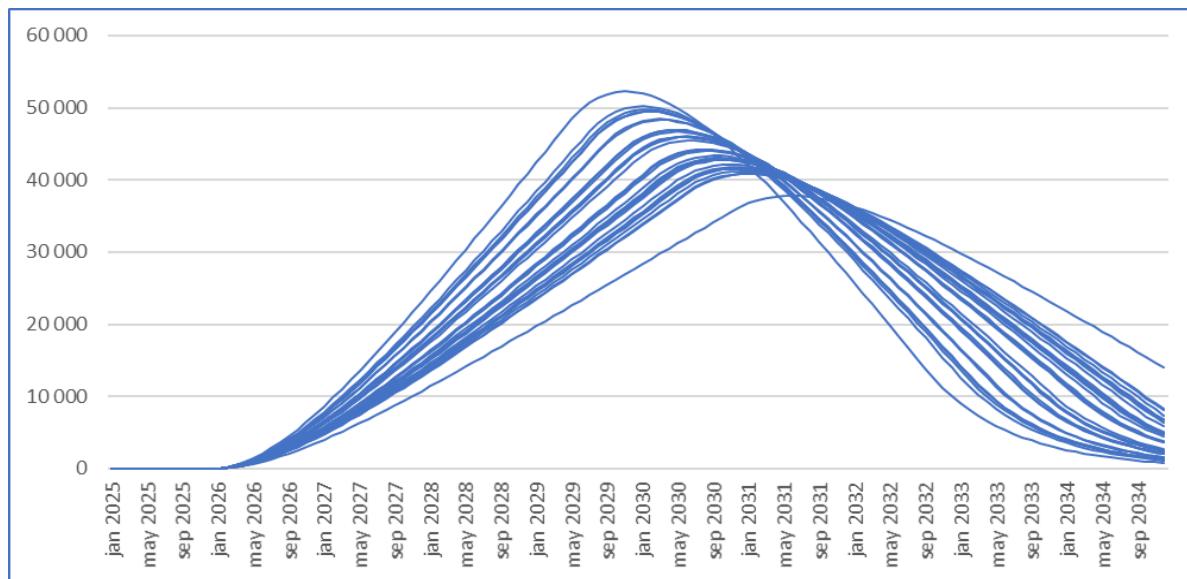


Рис. 3. Семейство кривых выручки от реализации продуктов проекта.

Fig. 3. Family of revenue curves from the sale of project products.

Также интересным является результат моделирования чистой приведенной стоимости проекта, при котором получено распределение плотности вероятности, по форме напоминающее логнор-

мальное, что существенно отличается от других экспериментов моделирования инвестиционных проектов (рис. 4).

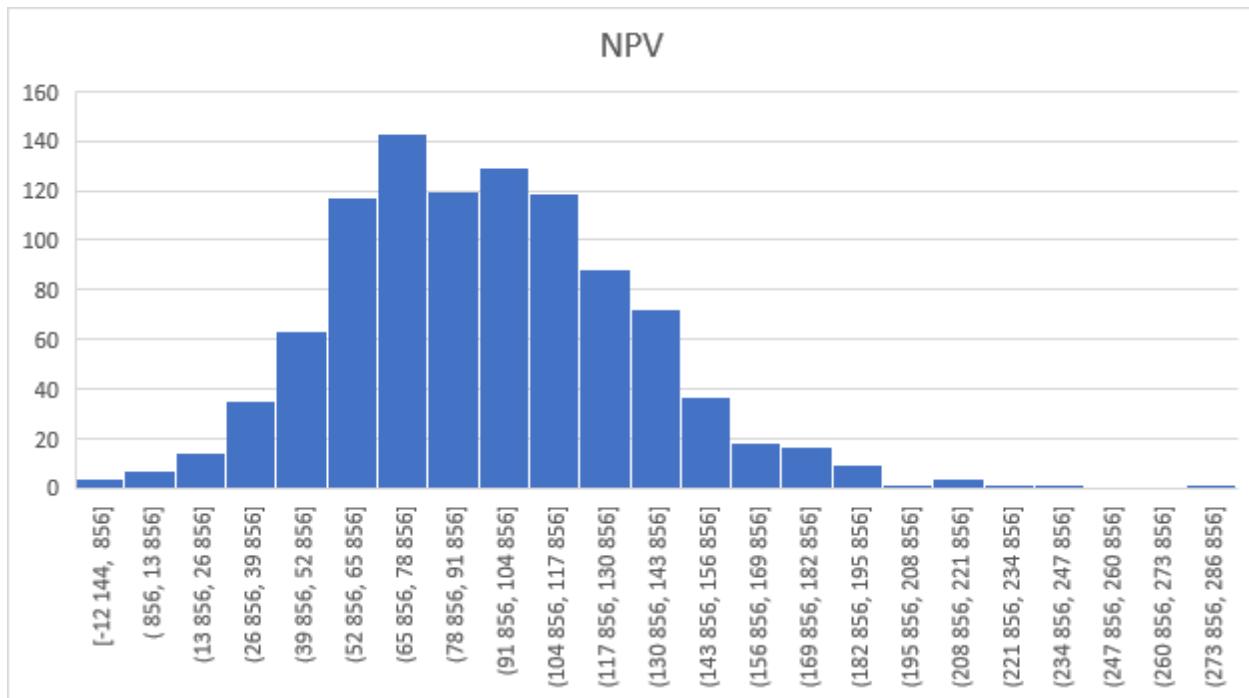


Рис. 4. Распределение чистой приведенной стоимости проекта.

Fig. 4. Distribution of the net present value of the project.

Основными результатами настоящего моделирования стали выводы о семействе допустимых (вероятных) сценариев, а также сценариев, лежащих за пределами доверительного интервала, что позволило компании сфокусироваться на проработке исключительно вероятных сценариев и

скорректировать свою стратегию выхода на рынок.

### Выводы

Таким образом, разработанный нами модифицированный метод сценарного анализа рисков ИТ-проектов, основанный на использовании метода

Монте-Карло, позволяет моделировать множество возможных сценариев выручки и финансового результата проекта. Основой применения данной метода является гипотеза о первопричинности фактора срока выхода проекта на плановые продажи по сравнению с остальными факторами.

Результатом применения метода является вероятное семейство сценариев реализации проекта, что позволяет уточнить стратегию проекта и по-

высить качество принимаемых решений.

Модифицированный метод сценарного анализа лишен многих недостатков классического сценарного анализа, являющихся следствием субъективизма выбора исходных параметров, и может применяться для проектов в области информационных технологий, цифровизации или финансового сектора.

### **Список источников**

1. Безручко Д.С. ИНФП-лайт // свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023614981. 2023.
2. Безручко Д.С. Построение вероятностной экономико-математической модели инвестиционного проекта с помощью метода Монте-Карло // Финансы и кредит. 2024. Т. 30. № 7. С. 1623 – 1640.
3. Гужев Д.А. Методика расчета чистого дисконтированного дохода инвестиционного проекта с учетом вариативности определения денежного потока капитальных вложений // Финансы и кредит. сентябрь 2022. Т. 28, вып. 9. С. 2016 – 2031 DOI: <https://doi.org/10.24891/fc.28.9.2016>
4. Ильин И.В. Модели и методы анализа динамических процессов в нелинейных экономических системах: дис. ... докт. экон. наук. 2004. 299 с.
5. Клейнер Г.Б. Экономико-математическое моделирование и экономическая теория // Экономика и математические методы. 2001. Т. 37. № 3. С. 111 – 127. URL: <https://kleiner.ru/pubs/ekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie-i-ekonomiceskaya-teo/?ysclid=mafeavcgs682221576> (дата обращения: 31.12.2024)
6. Полянин А.В., Головина Т.А. Концепция управления инновационной деятельностью промышленных систем на основе технологии цифрового двойника // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14. № 5. С. 7 – 23.
7. The FAST Standard Practical, structured design rules for financial modelling. Version 02 July 2019. URL: <http://www.fast-standard.org> (дата обращения: 31.12.2024)
8. Hubbard, D.W. (2014). How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business. 3rd ed. Wiley. ISBN 978-1-118-53928-6. 432 p.
9. Damodaran A. Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. 3rd ed. Wiley. ISBN 978-1-118-01152-2. 2012. 992 p.
10. Metropolis N., Ulam S. The Monte Carlo Method // Journal of the American Statistical Association. 1949, 44. № 247. P. 335 – 341.

### **References**

1. Bezruchko D.S. INFP-light // certificate of state registration of the computer program No. 2023614981. 2023.
2. Bezruchko D.S. Construction of a probabilistic economic and mathematical model of an investment project using the Monte Carlo method. Finance and Credit. 2024. Vol. 30. No. 7. P. 1623 – 1640.
3. Guzhev D.A. Methodology for calculating the net present value of an investment project taking into account the variability of determining the cash flow of capital investments. Finance and Credit. September 2022. Vol. 28, issue 9. P. 2016 – 2031 DOI: <https://doi.org/10.24891/fc.28.9.2016>
4. Ilyin I.V. Models and methods for analyzing dynamic processes in nonlinear economic systems: diss. ... doc. econ. sciences. 2004. 299 p.
5. Kleiner G.B. Economic and mathematical modeling and economic theory. Economics and mathematical methods. 2001. Vol. 37. No. 3. p. 111 – 127. URL: <https://kleiner.ru/pubs/ekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie-i-ekonomiceskaya-teo/?ysclid=mafeavcgs682221576> (date of access: 31.12.2024)
6. Polyanin A.V., Golovina T.A. Concept of managing innovative activities of industrial systems based on digital twin technology. Scientific and technical statements of SPbSPU. Economic sciences. 2021. T. 14. No. 5. P. 7 – 23.
7. The FAST Standard Practical, structured design rules for financial modeling. Version 02 July 2019. URL: <http://www.fast-standard.org> (access date: 12.31.2024)
8. Hubbard, D.W. (2014). How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business. 3rd ed. Wiley. ISBN 978-1-118-53928-6. 432 p.

9. Damodaran A. Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. 3rd ed. Wiley. ISBN 978-1-118-01152-2. 2012. 992 p.

10. Metropolis N., Ulam S. The Monte Carlo Method. Journal of the American Statistical Association. 1949, 44. No. 247. P. 335 – 341.

#### **Информация об авторе**

Безручко Д.С., кандидат экономических наук, доцент, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6891-5261>,  
SPIN – код 3432-5808

© Безручко Д.С., 2025