

Научно-исследовательский журнал «Modern Economy Success»

<https://mes-journal.ru>

2025, № 2 / 2025, Iss. 2 <https://mes-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

УДК 338.2



¹ Кара А.Н., ¹ Котов Д.Б.,

¹ Поволжский государственный университет сервиса

***Методический инструментарий оценки эффектов цифровой трансформации
региональных промышленных предприятий в современных инновационных условиях***

Аннотация: в данной статье исследуются методологические подходы к анализу инвестиций и разрабатывается специфическая методика для оценки эффективности процессов цифровой трансформации на уровне региональных промышленных предприятий в рамках инновационной экономики. Обсуждается недостаточная адекватность существующих методов оценки инновационно-инвестиционных проектов в контексте цифровизации, обусловленная сложностью квантификации инновационных технических эффектов, которые выходят за рамки традиционных денежных метрик. В качестве решения предложено применение интегративного подхода, основанного на синтезе разноплановой информации в унифицированную функцию желательности. Результаты анализа указывают на целесообразность разграничения экономических и технических эффектов в оценке проектов цифровизации. Для оценки экономических выгод применяются стандартные эконометрические модели, включая анализ соотношения затрат и выгод, в то время как инновационные технические эффекты предлагается оценивать через функцию желательности. При этом значение функции желательности, превышающее 0,75, рассматривается как показатель высокой инновационной технической эффективности проекта. Применение данной методологии позволит предприятиям России оптимально адаптировать бизнес-процессы, интегрируя оценку инновационной технической эффективности в комплексный анализ эффективности проектов цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровая трансформация, региональные промышленные предприятия, экономические эффекты цифровизации, инновационные технические эффекты цифровизации, функция желательности

Для цитирования: Кара А.Н., Котов Д.Б. Методический инструментарий оценки эффектов цифровой трансформации региональных промышленных предприятий в современных инновационных условиях // Modern Economy Success. 2025. № 2. С. 66 – 72.

Поступила в редакцию: 20 ноября 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 19 января 2025 г.; Принята к публикации: 11 марта 2025 г.

¹ Kara A.N., ¹ Kotov D.B.,

¹ Volga Region State University of Service

***Methodological tools for assessing the effects of digital transformation
of regional industrial enterprises in modern innovative conditions***

Abstract: this article examines methodological approaches to investment analysis and develops a specific methodology for assessing the effectiveness of digital transformation processes at the level of regional industrial enterprises within the framework of an innovative economy. The scholarly discourse presented in the article critically evaluates the efficacy of prevailing frameworks for appraising innovation and investment endeavors within the realm of digital transformation. It underscores the inherent difficulties associated with quantifying the nuanced technical contributions that exceed the scope of traditional financial evaluations. As a remedy, the article proposes a comprehensive methodological approach, incorporating a synthesis of heterogeneous data into a unified index of desirability. The study underscores the necessity of separating economic and technological variables when evaluating digital ventures. Cost-benefit analyses and other econometric methods remain critical for gauging financial re-

turns. A new desirability index more accurately measures technical progress, with scores above 0.75 reflecting strong innovation. Adopting such methodology bolsters strategic alignment among Russian enterprises, ensuring more nuanced integration of advanced solutions in overall evaluations of digital transformations.

Keywords: digital transformation, regional industrial enterprises, economic effects of digitalization, innovative technical effects of digitalization, desirability function

For citation: Kara A.N., Kotov D.B. Methodological tools for assessing the effects of digital transformation of regional industrial enterprises in modern innovative conditions. Modern Economy Success. 2025. 2. P. 66 – 72.

The article was submitted: November 20, 2024; Approved after reviewing: January 19, 2025; Approved after reviewing: March 11, 2025

Введение

В динамично эволюционирующем рыночном хозяйстве, необходимость повышения конкурентных позиций и гарантия стабильности экономических операций являются критическими аспектами для экономических агентов, особенно на фоне переменчивой макроэкономической обстановки. Устойчивый рост национального благосостояния и доходов непосредственно зависит от способности хозяйственных субъектов наращивать объемы как материальных, так и нематериальных ресурсов. В этом контексте разработка и реализация инновационно-инвестиционных проектов представляют собой необходимый инструментарий для достижения условий устойчивого развития. Методы оценки данных проектов занимают ключевое место в спектре инструментов, направленных на оптимизацию вклада инновационной деятельности в национальный доход и снижение связанных с ними рисков [2].

Проблематика адекватной оценки инновационно-инвестиционных проектов в условиях цифровой экономики обусловлена рядом вызовов, включая отсутствие единой методики стандартизации, проблемы в квантификации результатов, высокий уровень неопределенности и наличие эффектов, которые не поддаются однозначной денежной оценке. В свете изложенных сложностей, актуальной задачей научного исследования становится верификация различных методологий, применимых для оценки инновационной активности на промышленных предприятиях регионального масштаба, а также формулирование методического аппарата для количественной и качественной оценки инновационных эффектов, проистекающих из процессов цифровой трансформации.

Материалы и методы исследований

В соответствии с нормативными рекомендациями Минэкономразвития РФ, оценка инвестиционных проектов выполняется в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов». Ключевыми показателями, являются чистая дисконтированная стоимость, период окупаемости, внутрен-

няя норма доходности и коэффициент доходности [5].

На уровне предприятий признана целесообразность применения методологии анализа затрат и выгод (Cost-Benefit Analysis), направленной на максимизацию эффективности инвестиционных вложений. Эта методология обеспечивает возможность количественного сопоставления начальных и операционных затрат проекта с проектными доходами, экономией ресурсов, увеличением объема продаж и иными позитивными экономическими эффектами [2].

Метод чистой настоящей стоимости (Net Present Value, NPV) является доминирующим инструментом для оценки экономической обоснованности инвестиционных проектов. Данный подход предусматривает расчет будущих денежных потоков проекта, которые агрегируют начальные инвестиции и чистые доходы за период эксплуатации, с последующим дисконтированием этих потоков для определения приведенной стоимости связанных с проектом капиталовложений (формула 1).

$$NPV = (t \times CF_t) - (I_0) + r, \quad (1)$$

где:

t – период расчёта; CF_t – денежный поток за этот период; I_0 – изначальные вложения инвестора; r - ставка дисконтирования [6].

Динамические методы оценки предполагают полное выражение всех эффектов от инвестиционной деятельности в стоимостных показателях, что может не отражать специфику проектов, направленных на цифровую трансформацию бизнес-процессов [7].

Как отмечают Д.А. Любименко и Е.Д. Вайсман, проекты в сфере цифровизации обладают специфическими чертами, включая сокращенный жизненный цикл, значительные риски внедрения, высокую степень комплексности и отсутствие материальной составляющей, что затрудняет их традиционную оценку [3].

Сложности количественного измерения эффектов цифровых инициатив обуславливают необходимость разработки адаптивных методологиче-

ских подходов. Оценка эффективности таких проектов должна учитывать не только стоимостные параметры, но и факторы стратегической значимости, такие как создание устойчивых конкурентных преимуществ, повышение инновационного потенциала и долгосрочные выгоды, выходящие за рамки финансовых показателей. Гибкость подобных подходов позволяет охватить многообразие аспектов, связанных с реализацией цифровых

трансформаций, и обеспечить более точную оценку их экономической и стратегической целесообразности.

Результаты и обсуждения

Процесс цифровой трансформации в современных организациях реализуется на трех взаимосвязанных уровнях, каждый из которых отличается своими функциональными задачами и стратегическими целями (рис. 1).

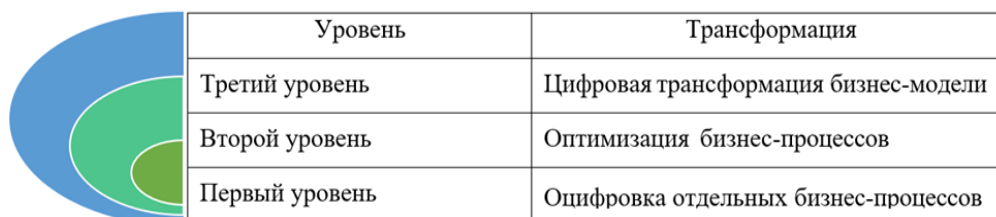


Рис. 1. Уровни цифровой трансформации современных организаций.

Fig. 1. Levels of digital transformation of modern organizations.

Первый уровень, процесс оцифровки отдельных бизнес-процессов направлен на инкорпорацию цифровых технологий в существующие процессы с целью автоматизации и минимизации человеческого вмешательства. Применение таких технологий, как искусственный интеллект и машинное обучение, способствует увеличению точности и скорости выполнения задач, что приводит к сокращению операционных издержек и повышению операционной эффективности. Цифровая интеграция на данном уровне ограничивается индивидуальными функциями, не затрагивая глобальную структуру организационных процессов [8].

Второй уровень охватывает комплексную интеграцию цифровых технологий, направленную на радикальное переосмысление и реструктуризацию бизнес-процессов. Целью является не только улучшение отдельных операций, но и создание синергетических связей между различными функциональными подразделениями. Реинжиниринг процессов способствует устранению избыточности операций, оптимизации потоков ресурсов и информации, что ускоряет принятие решений и повышает адаптивность компании к изменяющимся рыночным условиям.

Третий, наиболее комплексный и стратегически значимый уровень, предполагает пересмотр и радикальное изменение бизнес-модели организации в свете возможностей, предоставляемых цифровыми инновациями. Развитие новых продуктов и услуг, эксплуатация новых рынков и модификация подходов к взаимодействию с клиентами и партнерами открывают пути к диверсификации источников дохода, расширению рыночной ниши и укреплению конкурентных позиций. Включение

цифровых платформ и экосистем, таких как облачные сервисы, блокчейн и интернет вещей, приводит к созданию добавленной стоимости через инновационные бизнес-модели и усиление клиентоориентированности.

Каждый уровень демонстрирует постепенное углубление внедрения цифровых технологий, что требует соответствующих изменений в управленческой стратегии, корпоративной культуре и организационной структуре. Цифровая трансформация, таким образом, является не просто технологическим обновлением, а многоаспектным процессом, направленным на создание новых форм конкурентного преимущества в условиях цифровой экономики.

Платформенные технологии представляют собой инновационный инструмент, позволяющий полностью автоматизировать процессы взаимодействия между конечными потребителями и поставщиками услуг. Такие системы обеспечивают интеграцию механизмов автоматического обмена данными, выполнения транзакций и оптимизации операционных процессов в производстве и предоставлении услуг [8]. Среди примеров можно выделить крупные электронные торговые площадки, включая Ozon, Aliexpress, Яндекс Маркет, а также сервисы агрегирования, такие как платформы такси, системы каршеринга и порталы для онлайн-бронирования гостиничных номеров.

Наиболее значимый экономический эффект и существенное укрепление конкурентных позиций на долгосрочную перспективу достигаются благодаря внедрению цифровых трансформаций третьего уровня (рис. 2).



Рис. 2. Оценка эффектов цифровой трансформации для трех типов изменений.

Fig. 2. Evaluation of the effects of digital transformation for three types of changes.

Изучение научных трудов и статистических данных свидетельствует о том, что ожидаемые результаты от внедрения цифровых технологий могут быть разделены на две категории: экономические и инновационно-технические. Первая категория охватывает эффекты, выраженные в стоимостных показателях, включая прирост доходов, снижение затрат капитального и операционного характера, а также увеличение рентабельности. Вторая категория представляет собой результаты, которые не всегда поддаются прямой количественной оценке, такие как повышение уровня производительности, продление срока службы активов, оптимизация сроков выполнения проектов и улучшение качества бизнес-процессов.

Экономические результаты характеризуются четкой финансовой интерпретацией и включают изменения ключевых параметров, таких как выручка, прибыльность, издержки и операционная эффективность. Инновационно-технические результаты, в свою очередь, связаны с развитием технологических процессов, внедрением новых методов производства, повышением надежности и адаптивности услуг, а также созданием условий для инновационного развития.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о целесообразности разделения эффектов цифровизации на две обособленные группы. Технологические преобразования способствуют значительному улучшению внутренних процессов в организациях, что позволяет достичь повышения их операционной эффективности за счет автоматизации и внедрения инновационных решений. Компании, использующие цифровые технологии, получают конкурентные преимущества, выражающиеся в сокращении издержек, ускорении принятия управленческих решений, оперативной адаптации к рыночным изменениям и удовлетворении потребностей клиентов. Исполь-

зование искусственного интеллекта и алгоритмических моделей управления становится ключевым фактором достижения данных результатов.

В контексте быстро меняющейся экономической динамики, где преимущество достигается через инновации в бизнес-моделях, промышленные предприятия на региональном уровне сталкиваются с необходимостью адаптации своих процессов через цифровизацию. Ключ к успешной трансформации лежит в эффективной оценке инвестиций, позволяющей определить наиболее перспективные направления развития.

Важность адекватной оценки технических аспектов цифровой трансформации подчеркивает необходимость применения комплексных аналитических инструментов. Методология, предложенная Е.С. Харрингтоном, которая интегрирует различные типы информации в единый показатель желательности, представляет собой важный инструмент в этом процессе. Данная модель обладает способностью синтезировать качественные и количественные показатели в консолидированную метрику, что способствует обоснованному выбору стратегий [9].

В процессе анализа эффективности цифровизации ключевым является разделение результатов на начальные (до внедрения) и актуальные (после внедрения) показатели.

В моделировании переменные преобразуются в относительные значения по методике Харрингтона через уравнения (2) и (3). Увеличение индекса Mn свидетельствует о благоприятных изменениях в проекте, требуя классификации параметров как желательных или нежелательных. Рост показателя, отражающий улучшения, активирует уравнение (2), в то время как его снижение, указывающее на оптимизацию, приводит к использованию уравнения (3).

$$M_n = \frac{i_{\text{факт}}}{i_{\text{баз}}} - \text{для желательных критериев} \quad (2)$$

$$M_n = \frac{i_{\text{баз}}}{i_{\text{факт}}} - \text{для нежелательных критериев} \quad (3)$$

где M_n – показатель оценки соотношения; n – количество технико-экономических характеристик проекта; $i_{\text{факт}}$ – значение технико-экономической характеристики, которое достигнуто или может быть достигнуто в процессе реализации цифрового проекта; $i_{\text{баз}}$ – базовое значение технико-экономической характеристики, наблюдаемое до реализации внедрения цифрового решения [3]. Ключевой элемент методологии заключается в стандартизации данных в диапазоне от 0 до 1 посредством специфической трансформационной формулы, описанной в уравнении (4).

$$d_n = \exp(-\exp(-M_n)) \quad (4)$$

где d_n – частная функция желательности [4].

В ходе аналитической деятельности производится расчет композитного индекса как средневзвешенного от нормализованных значений, определенного уравнением (5). В рамках этой модели такой показатель определен как функция желательности.

$$I = \sqrt[n]{d_1 * d_2 * \dots * d_n} \quad (5)$$

где I – интегральная оценка технического эффекта по выбранным показателям, то есть расчетное значение функции желательности [3].

Значение функции желательности находится в интервале [1], и каждый результат подвергается тщательной интерпретации согласно установлен-

ной шкале:

0,75 – 1 – проект считается технически эффективным

0,5 – 0,75 – уровень технической эффективности средний

0,25 – 0,5 – уровень технической эффективности низкий

0 – 0,25 – проект технически неэффективный

Согласно методологии, проекты, демонстрирующие высокий уровень технической эффективности, рекомендуются к выполнению, тогда как внедрение проектов с низкой технической оценкой считается экономически неоправданным [1].

Модель оценки желательности позволяет оценить и сравнить разнообразные проекты по единому критерию желательности, выделяя наиболее эффективные.

В разработанной методологии основное внимание уделено совершенствованию процессов принятия решений в контексте оптимизации бизнес-операций, через интеграцию традиционных методик и механизмов желательности. Необходимо подчеркнуть важность отделения экономических последствий цифровизации, имеющих измеримые финансовые параметры, от инновационно-технических аспектов, связанных с технологическими усовершенствованиями (рис. 3).

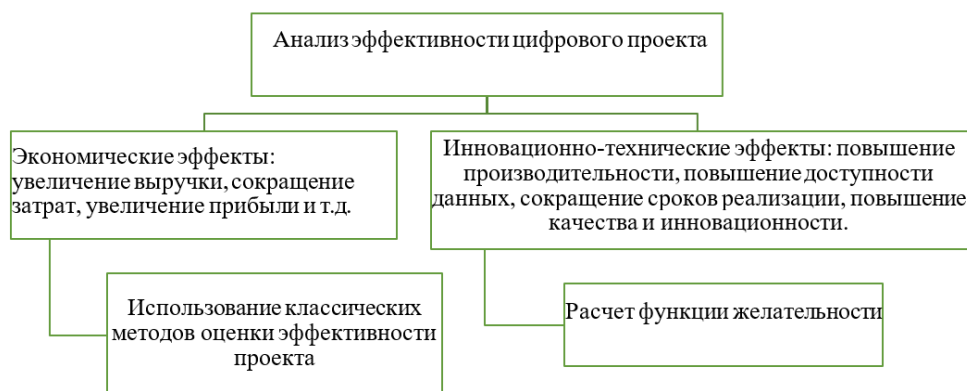


Рис. 3. Обоснование инвестиций в цифровизацию бизнес-процессов.

Fig. 3. Justification for investments in digitalization of business processes.

Такое дифференцированное подход к оценке позволяет точно оценить потенциальные улучшения и изменения, способные оказать непосредственное воздействие на финансовые результаты организации.

Исследование инновационно-технических эффектов углубляет оценочную работу, где показатель функции желательности свыше 0,75 служит определяющим критерием высокой степени технической эффективности, что указывает на проекты, рекомендуемые к выполнению.

Выводы

В рамках адаптации к требованиям информационных технологий, предприятиями регионального промышленного сектора была разработана инновационная методология для оценки экономической эффективности инициатив цифровизации. Методика предусматривает комплексный подход к анализу проектов, учитывая не только их финансовую отдачу и затраты, но и инновационно-техническую составляющую, обогащая таким об-

разом процесс стратегического планирования.

Среди ключевых аспектов данной методологии выделяется использование функции желательности как фундаментального инструмента для глубокого аналитического сравнения проектов. Этот инструмент позволяет оценивать проекты по унифицированной шкале, интегрируя разнообразные критерии оценки, что способствует обоснованному выбору наиболее перспективных направлений для инвестирования [2].

Также, акцентируется внимание на необходимости баланса между технологическим прогрессом и экономической целесообразностью, предлагаемая модель, которая стимулирует устойчивое развитие через эффективное внедрение инноваций. Применение данной модели позволяет предприятиям не только повышать свою конкурентоспособность, но и значительно улучшать производительность за счет оптимизации процессов на основе цифровых решений.

Список источников

1. Азиева Р.Х. Оценка экономического эффекта от использования цифровых технологий в нефтегазовой отрасли // Креативная экономика. 2022. Т. 16. № 8. С. 3225 – 3240.
2. Горький А.С. Концептуальные подходы к формированию стратегии развития региональной инновационной высокотехнологичной промышленности // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 8-1. С. 35 – 40.
3. Гусева Д.А., Миронова Е.А. Теоретические подходы к исследованию инновационной активности регионального промышленного комплекса // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13. № 2. С. 23 – 31.
4. Любушин Н.П., Брикач Г.Е. Использование обобщенной функции желательности Харрингтона в многопараметрических экономических задачах // Экономический анализ: теория и практика. 2014. № 18 (370). С. 2 – 10.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). Рекомендации разработаны авторским коллективом в составе Руков.: В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров Москва. Экономика. 2000. 421 с.
6. Рахматуллина Ю.А., Юнусова Р.Ф., Яруллин Р.Р. Концепция затраты-выгоды в экономической оценке эффективности инвестиций в государственные проекты // Дискуссия. 2022. № 4 (113). С. 42 – 50.
7. Самойлов Н.С. Особенности применения показателей NPV И IRR при оценке эффективности инвестиционных проектов // Интеллектуальные системы и микросистемная техника: Научно-практическая конференция. Кабардино-Балкария, пос. Эльбрус: Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», 2019. С. 204 – 209.
8. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить / под ред. Е.Г. Потаповой, П.М. Потеева, М. С. Шклярук. М.: РАНХиГС, 2021. 184 с.
9. Harrington E.C. The desirable function // Industrial Quality Control. 1965. № 10 (21). P. 124 – 131.

References

1. Azieva R.Kh. Assessment of the economic effect from the use of digital technologies in the oil and gas industry. Creative Economy. 2022. Vol. 16. No. 8. P. 3225 – 3240.
2. Gorky A.S. Conceptual approaches to the formation of a development strategy for a regional innovative high-tech industry. Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2023. No. 8-1. P. 35 – 40.
3. Guseva D.A., Mironova E.A. Theoretical approaches to the study of innovative activity of the regional industrial complex. Bulletin of Samara University. Economics and Management. 2022. Vol. 13. No. 2. P. 23 – 31.

4. Lyubushin N.P., Brikach G.E. Using the Generalized Harrington Desirability Function in Multiparameter Economic Problems. *Economic Analysis: Theory and Practice*. 2014. No. 18 (370). P. 2 – 10.
5. Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects (second edition). The recommendations were developed by a group of authors consisting of the Heads: V.V. Kossov, V.N. Livshits, A.G. Shakhnazarov Moscow. *Economica*. 2000. 421 p.
6. Rakhmatullina Yu.A., Yunusova R.F., Yarullin R.R. Cost-benefit concept in economic assessment of the effectiveness of investments in public projects. *Discussion*. 2022. No. 4 (113). P. 42 – 50.
7. Samoilov N.S. Features of the application of NPV and IRR indicators in assessing the effectiveness of investment projects. *Intelligent systems and microsystem technology: Scientific and practical conference. Kabardino-Balkaria, Elbrus: National Research University "Moscow Institute of Electronic Technology"*, 2019. P. 204 – 209.
8. Digital transformation strategy: write to implement. edited by E.G. Potapova, P.M. Poteev, M.S. Shklyaruk. Moscow: RANEPa, 2021. 184 p.
9. Harrington E.C. The desirable function. *Industrial Quality Control*. 1965. No. 10 (21). P. 124 – 131.

Информация об авторах

Кара А.Н., профессор, ORCID ID: [https:// 0000-0003-2011-2942](https://orcid.org/0000-0003-2011-2942), Высшая школа экономики и управления, Поволжский государственный университет сервиса, kara@tolgas.ru

Котов Д.Б., аспирант, Поволжский государственный университет сервиса, kotov_dima_art@mail.ru

© Кара А.Н., Котов Д.Б., 2025