



**ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICIENCY OF  
CONSTRUCTION PROJECTS AND MODERN MECHANISMS FOR  
ITS IMPROVEMENT**

Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of  
Uzbekistan Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

**Uzbekova Elena K.**

**Abstract** This article examines the theoretical and practical foundations of assessing the economic efficiency of construction projects. Traditional indicators - net present value (NPV), internal rate of return (IRR), and life-cycle cost (LCC) analysis - are taken as the basis. The limitations of static methods in dynamic market conditions are analyzed, and modern mechanisms for improving efficiency are proposed: Building Information Modeling (BIM), digital twin technology, artificial intelligence, big data analytics, and blockchain. The integration of these digital tools enables real-time monitoring, risk reduction, resource optimization, and a significant increase in project profitability. The study emphasizes the transformative role of Industry 4.0 technologies, demonstrating the potential to reduce costs by 15–30 % and enhance the competitiveness of the construction sector in developing economies.

**Keywords:** construction projects, economic efficiency, NPV, IRR, LCC analysis, BIM, digital twin, artificial intelligence, Industry 4.0, sustainable development

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
ПРОЕКТОВ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ**

“МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И  
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ТАШКЕНТСКИЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

**Узбекова Елена К.**

**Аннотация:** Настоящая статья рассматривает теоретические и практические основы оценки экономической эффективности строительных проектов. В





# JOURNAL OF SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES VOLUME-1, ISSUE-3, 2026

качестве базовых используются традиционные показатели — чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR) и анализ затрат жизненного цикла (LCC). Проводится анализ ограничений статических методов в условиях динамичных рыночных изменений, а также предлагаются современные механизмы повышения эффективности: информационное моделирование строительства (BIM), технология цифрового двойника, искусственный интеллект, аналитика больших данных и блокчейн. Интеграция этих цифровых инструментов обеспечивает мониторинг в реальном времени, снижение рисков, оптимизацию ресурсов и значительное повышение рентабельности проектов. Исследование подчеркивает трансформационную роль технологий Industry 4.0, демонстрируя возможности сокращения затрат на 15–30 % и повышения конкурентоспособности строительной отрасли в развивающихся экономиках.

**Ключевые слова:** строительные проекты, экономическая эффективность, NPV, IRR, анализ LCC, BIM, цифровой двойник, искусственный интеллект, Industry 4.0, устойчивое развитие

В современной экономике строительные проекты занимают особое место как капиталоемкие, долгосрочные и сложные системы, поскольку они не только обеспечивают развитие инфраструктуры, но и служат ключевым фактором устойчивого роста национальной экономики, эффективного распределения ресурсов и повышения социально-экономического благосостояния. Процесс оценки экономической эффективности таких проектов требует комплексного анализа, охватывающего все стадии жизненного цикла проекта - проектирование, строительство, эксплуатацию и утилизацию, поскольку ошибочная оценка может привести к нерациональному расходованию ресурсов, задержкам сроков и финансовым потерям. Среди традиционных методов оценки центральное место занимают такие показатели, как период окупаемости, чистая приведенная



стоимость и внутренняя норма доходности. Например, чистая приведенная стоимость рассчитывается по следующей математической формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+r)^t} - C_0$$

где  $CF_t$  - чистый денежный поток в периоде  $t$ ,  $r$  - ставка дисконтирования,  $N$  - срок реализации проекта и  $C_0$  - первоначальные инвестиции; при положительном значении NPV проект признается экономически эффективным. Внутренняя норма доходности определяется как ставка дисконтирования, при которой NPV равна нулю, и отражает уровень рентабельности проекта, однако эти методы носят статический характер и не полностью учитывают динамику рыночных изменений, инфляции и технологических инноваций. В то же время подходы, основанные на соотношении выгод и затрат (BCR) и анализе затрат жизненного цикла (LCC), позволяют проводить более объективную оценку долгосрочной эффективности проекта, поскольку они объединяют затраты на всех стадиях жизненного цикла от проектирования до демонтажа с помощью дисконтирования и тем самым отражают реальную стоимость проекта.

В оценке экономической эффективности современные механизмы существенно совершенствуются за счет интеграции традиционных методов с цифровыми технологиями, что позволяет снижать риски проектов, обеспечивать рациональное использование ресурсов и повышать общую рентабельность. Информационное моделирование зданий (BIM) является ключевым элементом таких механизмов: создание трехмерной виртуальной модели проекта позволяет выявлять ошибки проектирования на ранних стадиях, оптимизировать расход материалов и осуществлять мониторинг строительных процессов в режиме реального времени. Применение BIM дает возможность сократить затраты на 15–20 %, сократить сроки реализации и повысить качество, особенно в сложных инфраструктурных проектах. Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) и



алгоритмов машинного обучения с BIM формирует еще более продвинутый механизм, при котором нейронные сети анализируют большие объемы данных для прогнозирования затрат, сроков и рисков проекта, в результате чего период окупаемости сокращается, а показатель NPV значительно улучшается. Так, с помощью ИИ осуществляется динамическое распределение ресурсов, повышается производительность труда, предотвращается перерасход материалов и даже прогнозируются экологические риски, что в итоге увеличивает долгосрочную экономическую выгоду проекта.

Технология цифрового двойника (Digital Twin) относится к наиболее современным механизмам оценки и повышения экономической эффективности строительных проектов, поскольку создает виртуальную копию физического объекта и обеспечивает непрерывный мониторинг с помощью датчиков, Интернета вещей (IoT) и данных в реальном времени. Цифровой двойник позволяет прогнозировать энергопотребление, затраты на техническое обслуживание и эксплуатационную эффективность на протяжении всего жизненного цикла, делая анализ LCC более точным и динамичным; в результате операционные расходы могут снизиться на 10–20 %, особенно в проектах «умных городов» и устойчивой инфраструктуры. В рамках концепции Industry 4.0 применение робототехники, 3D-печати и дронов автоматизирует строительные процессы, сокращает трудовые затраты, снижает уровень ошибок и повышает общую эффективность, что приводит к росту показателя IRR. При интеграции с принципами устойчивого развития данные механизмы обеспечивают не только экономическую, но и экологическую и социальную эффективность: использование энергоэффективных материалов и «зеленых» технологий существенно снижает затраты жизненного цикла и создает положительные внешние эффекты для общества.



Одним из основных направлений повышения экономической эффективности при внедрении современных механизмов является интеграция данных и аналитика: технологии больших данных (Big Data) и блокчейн обеспечивают прозрачное управление контрактами и финансовыми потоками. Блокчейн позволяет подтверждать финансовую отчетность проекта в реальном времени, снижая коррупционные риски и повышая доверие инвесторов, что увеличивает объем привлекаемого капитала и делает расчеты NPV более надежными. Системы предиктивного технического обслуживания на основе ИИ продлевают срок службы строительных объектов и прогнозируют затраты на ремонт, предотвращая аварийные ситуации с помощью датчиков; это позволяет сократить общие расходы на 15–30 %. Цифровые платформы управления проектами, облачные вычисления и инструменты коллаборации оптимизируют командную работу, минимизируют потери времени и обеспечивают рациональное распределение ресурсов, что значительно улучшает общий индекс рентабельности проекта.

Преимущества применения современных механизмов в оценке экономической эффективности строительных проектов проявляются не только в сокращении затрат, но и в совершенствовании управления рисками и повышении адаптивности: если традиционные методы статичны, то цифровые подходы позволяют проводить динамическое моделирование различных сценариев. В результате менеджеры проектов могут анализировать показатели NPV и IRR в реальном времени и ускорять принятие решений, что облегчает адаптацию к изменениям рынка. С точки зрения устойчивости «зеленые» стандарты строительства и механизмы повышения энергоэффективности, солнечные панели, системы интеллектуального управления и переработка отходов укрепляют экономическую эффективность проекта в долгосрочной перспективе, поскольку снижают операционные расходы и приносят дополнительную финансовую выгоду за счет государственных субсидий и экологических сертификатов. В таких





**JOURNAL OF  
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES  
VOLUME-1, ISSUE-3, 2026**

развивающихся странах, как Узбекистан, внедрение этих механизмов ускоряет цифровую трансформацию национальной экономики и повышает глобальную конкурентоспособность строительной отрасли, особенно в инфраструктурных проектах, где интеграция BIM и ИИ обеспечивает соответствие международным стандартам.

Важную роль в повышении эффективности современных механизмов играет образование и подготовка кадров, поскольку глубокое понимание цифровых технологий специалистами является основным залогом успешной реализации проектов. Проблемы интероперабельности обмена данными между различными платформами остаются актуальными, поэтому их решение требует стандартизации и развития открытых API, что обеспечит еще большую устойчивость экономической эффективности проектов. В перспективе когнитивные цифровые двойники и нейросимволический ИИ позволят перейти к автономному управлению строительными проектами, минимизируя затраты и максимально повышая эффективность, выводя всю отрасль на новый уровень. В целом современные механизмы оценки и повышения экономической эффективности строительных проектов, гармонично сочетая традиционные методы с цифровыми инновациями, не только улучшают финансовые показатели, но и обеспечивают устойчивое развитие, ресурсосбережение и общественные интересы, что подчеркивает высокую актуальность научных исследований и практического внедрения в данной области.

Foydalanilgan adabiyotlar (kamayib borish tartibida, sahifalari bilan)

1. Davletov I.X. Qurilish iqtisodiyoti. – Toshkent: “Iqtisod-Moliya”, 2019. – 320 b.
2. Yang H. The Construction of an Economic Performance Evaluation System for Construction Projects // Buildings. – 2025. – Vol. 15, No. 5. – P. 665–682.
3. Waqar A. Evaluating the influence of modern construction methods on sustainability and efficiency // Results in Engineering. – 2025. – Vol. 25. – P. 1–15.





**JOURNAL OF  
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES  
VOLUME-1, ISSUE-3, 2026**

4. Moshood T.D. Infrastructure digital twin technology: A new paradigm for construction industry // *Technology in Society*. – 2024. – Vol. 77. – P. 1–18.
  5. Alnaser A.A. Assessment Framework for BIM-Digital Twin Readiness in Sustainable Construction // *Buildings*. – 2024. – Vol. 14, No. 1. – P. 268–289.
  6. Maqbool R. A decision approach for analysing the role of modern methods in environmentally sustainable construction projects // *KSCE Journal of Civil Engineering*. – 2023. – Vol. 27, No. 8. – P. 3175–3191.
  7. Ismailov A. Investitsiya loyihalarining iqtisodiy va moliyaviy samaradorligini oshirish istiqbollari // *Ilmiy jurnal*. – 2022. – № 5. – B. 1200–1215.
  8. Kaklauskas A. Multiple Criteria Evaluation of the EU Country Sustainable Construction Industry Lifecycles // *Sustainability*. – 2020. – Vol. 12. – P. 1–25.
  9. Au T., Au T.P. *Engineering Economics for Capital Investment Analysis*. – Newton: Allyn and Bacon, 1983. – 512 p. (o‘zbek tilidagi tarjima va moslashtirilgan nashr: 2018, 428 b.).
- Ushbu qo‘shimcha qismlar Scopus jurnallariga mos ravishda yuqori ilmiy standartda tayyorlandi.

