Оценка возврата инвестиций (ROI) от внедрения BIM на этапе проектирования конструкций зданий

Деменев Алексей Владимирович
кандидат технических наук, доцент Высшей школы сервиса, Российский государственный университет туризма и сервиса, saprmgus@mail.ru,

Артамонов Александр Сергеевич
старший преподаватель, Российский государственный университет туризма и сервиса, lexus_97_rus@mail.ru

В условиях цифровой трансформации строительной отрасли внедрение технологий информационного моделирования (BIM) становится неотъемлемым условием повышения конкурентоспособности проектных организаций. Однако управленческие решения о переходе на BIM-технологии часто осложняются отсутствием объективных данных об экономической эффективности инвестиций, особенно на этапе проектирования конструкций зданий. В настоящей статье представлен методический подход к оценке возврата инвестиций (ROI) от внедрения BIM на этапе проектирования несущих конструкций. В рамках исследования проанализированы структура затрат и выгод при переходе с традиционного 2D-проектирования на BIM-технологии. Разработана многофакторная модель ROI, учитывающая прямые и косвенные эффекты от внедрения: сокращение времени проектирования, снижение количества ошибок, уменьшение объема корректировок и согласований. Предложены этапы внедрения BIM с оценкой окупаемости каждого этапа. Представлена эмпирическая апробация методики на примере проектной организации, выполняющей работы по проектированию конструкций. Показано, что несмотря на значительные первоначальные инвестиции, интегральный эффект от внедрения BIM на этапе проектирования конструкций достигается уже на второй-третий год использования. При этом максимальная отдача фиксируется на стадии выпуска рабочей документации и междисциплинарной координации. Результаты исследования могут быть использованы для обоснования инвестиционных решений при цифровой трансформации проектной деятельности.

Ключевые слова: BIM, информационное моделирование, возврат инвестиций, ROI, проектирование конструкций, экономическая эффективность, внедрение технологий.

Введение

Строительная отрасль в последние десятилетия переживает период активного внедрения цифровых технологий. Одним из наиболее значимых направлений является информационное моделирование зданий (BIM). BIM представляет собой комплекс технологических решений для повышения эффективности взаимодействия в области архитектурного проектирования, инженерии и строительства. Задачи данных технологий направлены на увеличение эффективности работы при создании объектов капитального строительства на всех стадиях их жизненного цикла (проектирование – строительство – эксплуатация) [5, с. 172]. При всем многообразии положительных качеств использования BIM существуют определенные барьеры к его применению. К ним исследователи относят недостаток квалифицированных специалистов, недостаточность инвестиций в обучение персонала, отсутствие единых стандартов BIM и, наконец, позицию руководства в компаниях.

Настоящая работа сосредоточена на исследовании экономической эффективности внедрения BIM именно на этапе проектирования конструкций зданий. Выбор данного этапа не случаен. Исследования показывают, что этап проектирования является наименее затратным с финансовой точки зрения. В связи с этим, эффективность применения технологий информационного моделирования наиболее ярко проявляется именно на этом этапе [4, с. 194]. Это утверждение базируется на известном графике П. Макмили, демонстрирующем экспоненциальный рост стоимости изменений на поздних стадиях жизненного цикла здания. Внесение корректировок в конструктивную модель на этапе проектирования сопряжено с минимальными затратами по сравнению с исправлением ошибок в процессе строительства или эксплуатации.

Для принятия обоснованных управленческих решений о переходе на BIM-технологии необходимо располагать инструментарием оценки возврата инвестиций (Return on Investment, ROI). По данным анализа практики? не так много крупных столичных фирм удалось реализовать BIM по своим проектам. Но при оценке деятельности данных компаний можно сказать, что для получения позитивного эффекта было потрачено примерно 8 лет и существенные финансовые средства (сотни миллионов рублей) [4, с. 200]. Для организаций, осуществляющих деятельность в регионах, процент компаний, имеющих положительный опыт внедрения, ничтожно мал. Следовательно, существует объективная потребность в адаптированных методиках оценки ROI для проектных организаций различного масштаба.

Цель настоящего исследования — разработка и апробация методики оценки возврата инвестиций от внедрения BIM на этапе проектирования конструкций зданий для проектных организаций, выполняющих функции разработчика конструктивных решений.

Объектом исследования выступает деятельность проектных организаций, занимающихся разработкой конструктивных решений зданий и сооружений. Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе внедрения BIM-технологий в конструкторских подразделениях.

Материалы и методы исследования

Методологическую основу исследования составили работы отечественных и зарубежных авторов по вопросам экономической эффективности BIM. В частности, проанализированы подходы к оценке окупаемости инвестиций, представленные в работах [1] и [4]. Существенное внимание уделено исследованию барьеров, препятствующих внедрению BIM, и факторов, определяющих успех внедрения, на основе анализа [5] и [7].

Для проведения эмпирической апробации методики была выбрана проектная организация, расположенная в Центральном федеральном округе, специализирующаяся на проектировании конструкций жилых и общественных зданий. Штат конструкторского отдела составляет 12 специалистов, выполняющих полный цикл разработки конструктивных решений: от предварительных расчетов до выпуска рабочей документации (КЖ, КМ, КМД). В 2022 году организация приняла решение о переходе на BIM-технологии для этапа проектирования конструкций с использованием программного комплекса Autodesk Revit (модуль Revit Structure) в сочетании с расчетными комплексами SCAD и LIRA-CAD.

В организации были внедрены следующие BIM-процессы:

создание единой информационной модели несущих конструкций (колонны, балки, плиты, фундаменты, связи);

автоматизированное формирование спецификаций и ведомостей объемов работ;

экспорт геометрии в расчетные комплексы и обратный импорт результатов с отображением армирования;

координация с моделями смежных разделов (архитектура, инженерные системы) через платформу общих данных.

Для оценки ROI были рассмотрены проекты двух типов: "типовой" (многоэтажный жилой дом, 9-12 этажей) и "индивидуальный" (общественное здание со сложной конструктивной схемой). Период наблюдения составил 3

года (2022-2024 гг.), включая этап начального внедрения и последующей стабилизации процессов.

Методика расчета ROI

В рамках исследования использовались две модели расчета ROI.

Формула базовой модели ROI для первого года реализации имеет следующий вид:

где C0 – затраты на реализацию проекта;

ΔP - изменение производительности [1, с. 407].

ROI1=B−(B1+E) × (12−C) A + (B×C×D) (1)

где:

·A— стоимость программного обеспечения и оборудования (руб.);

B – затраты на зарплату конструкторам за месяц (руб.).

C — время обучения сотрудников, мес.

D — снижение производительности в период обучения и адаптации (%);

E — увеличение эффективности по окончании адаптации (%).

Модель отражает факт того, что на этапе внедрения эффективность работы конструкторов падает за счет обучения работе с новой программой и изменениями технологии выполнения работ. В работах указывается, что при внедрении первоначально происходит спад эффективности труда, после чего следует постепенный ее рост выше исходного уровня [1, с. 408]. Данная тенденция поддерживается результатами эксперимента: применение BIM-технологии обеспечило следующие результаты – снижение затрат времени на 7%; снижение контрактной цены на 10%; сокращение времени для оценки финансовой состоятельности проекта на 80%.

Расширенный расчет ROI в период стабильности – 2-3 года включает ещё ряд факторов воздействия:

ROIn = ∑i = 1n (Эiпрям+Эikосв) – Инач − ∑i = 1nИitекИнач + ∑i = 1nИitек × 100% (2)

где:

Эiпрям — прямой экономический эффект в году ii (сокращение времени, снижение трудозатрат, уменьшение ошибок);

·Эikосв — косвенный экономический эффект в году ii (снижение рисков, улучшение качества, повышение удовлетворенности заказчиков);

Инач — первоначальные затраты на оборудование, ПО.

Иitек — текущие затраты на поддержку BIM-процессов в году ii.

Методы для определения величин прямых воздействий представлены ниже:

– Хронометраж работы по выполнению стандартных процессов (выполнение сборов, вычислений, чертежей, спецификаций).

– Сравнение трудозатрат по проектированию похожих объектов до применения BIM с применением BIM.

– Фиксирование числа циклов согласования/корректировки/пересылки документов.

– Оценка количеств материалов из сформированных автоматически спецификаций.

Методами оценки косвенных последствий являлись метод экспертных суждений, оценка проектных рисков.

Результаты исследования

На первом этапе исследования была проанализирована динамика продуктивности конструкторского отдела. На основании хронометража выполнения типовых операций были получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1

Динамика производительности труда конструкторов при внедрении BIM

Этап внедрения	Среднее время проектирования типового этажа (чел.-дни)	Количество корректировок за проект	Время на междисциплинарные согласования (дни)	Доля времени на рутинные операции (%)
До внедрения (2021)	8,4	6,2	12,3	42,5
1-й квартал 2022 (начало обучения)	11,7	7,5	14,1	48,7
2-й квартал 2022	10,2	6,8	13,0	44,2
3-й квартал 2022	9,1	5,9	11,5	39,8
4-й квартал 2022	8,3	5,1	10,2	35,6
2023 год (стабилизация)	6,9	4,0	8,4	28,1
2024 год	6,5	3,5	7,6	25,3

Данные таблицы 1 наглядно демонстрируют закономерность, описанную в [1, с. 408]: первичное снижение продуктивности в период обучения и адаптации (прирост времени на 28-39% в 1-2 кварталах 2022 года) с последующей компенсацией и превышением исходного уровня. К концу 2024 года среднее время проектирования типового этажа снизилось на 22,6% по сравнению с до BIM-периодом. Особенно значительным оказалось сокращение доли рутинных операций (специфицирование, аннотирование, корректировка ссылок) с 42,5% до 25,3%, что позволило конструкторам больше времени уделять непосредственно расчетному обоснованию и поиску оптимальных решений.

Следует также отметить сокращение количества корректировок в процессе выпуска документации. Снижение с 6,2 до 3,5 корректировок на проект свидетельствует о повышении точности проектных решений и уменьшении влияния человеческого фактора при формировании документации. Как справедливо отмечено в [5, с. 180], внедрение BIM дает компаниям конкурентное преимущество, гарантируя владельцам максимальную отдачу от их инвестиций.

На начальном этапе внедрения были осуществлены следующие затраты:

Приобретение программного обеспечения (лицензии Autodesk AEC Collection на 12 рабочих мест): 1,2 млн руб. (единовременные).

Приобретение серверного оборудования и рабочих станций: 780 тыс. руб. (единовременные).

Обучение персонала: 96 тыс. руб. (единовременные, 2 курса по 8 чел.)

Адаптация библиотек и шаблонов: 120 тыс. руб. (единовременные).

Таким образом, единовременные затраты составили около 2,2 млн руб. Период обучения составил 1 месяц, в течение которого у конструкторов отмечалось снижение производительности труда в среднем на 30%.

Кроме того, организация понесла следующие текущие затраты:

Ежегодное продление лицензий: 480 тыс. руб.

Техническая поддержка и сопровождение: 180 тыс. руб.

Повышение квалификации сотрудников: 60-80 тыс. руб. в год.

Итого текущие затраты в 2022 году составили около 740 тыс. руб., в 2023 году — 720 тыс. руб., в 2024 году — 710 тыс. руб.

Как отмечается в исследовании [7, с. 4], структура затрат на BIM должна учитывать не только прямые расходы на программное обеспечение и обучение, но и организационные изменения, которые могут оказывать существенное влияние на общую экономическую эффективность внедрения.

Используя формулу (1) для расчета ROI за первый год:

A=2,196,000 (общие единовременные затраты);

B=12×95,000=1,140,000 (среднемесячный фонд оплаты труда конструкторов);

C=1 мес. (период обучения);

D=0,30 (снижение производительности на 30% в период обучения);

E=0,22 (прирост производительности на 22% к концу года).

Расчет:

ROI1 =1,140,000−(1,140,0001+0,22) × (12−1) 2,196,000 + (1,140,000 × 1 × 0,30)

ROI1=1,140,000−934,426×112,196,000+342,000

ROI1≈−35,98%

Отрицательное значение ROI за первый год подтверждает, что внедрение BIM в первый год не обеспечивает возврата инвестиций. Данный результат не является неожиданным. Как отмечается в [1, с. 412], самая высокая рентабельность и самая быстрая окупаемость при внедрении BIM на этапе концепции и проектирования, однако на других этапах затраты на BIM могут окупиться только в долгосрочной перспективе и с учетом правильно выстроенных процессов в организации.

Для оценки ROI за второй и третий годы использовалась расширенная модель (2). При расчете учитывались следующие источники эффекта.

Прямой экономический эффект:

Экономия трудозатрат на конструкторские работы: сокращение времени проектирования на 22,6% в 2023 г. (6,9/8,4 = 0,821) и на 22,6% в 2024 г., что в денежном выражении составило около 0,9 млн руб. в 2023 г. и 1,0 млн руб. в 2024 г. в сравнении с базовым уровнем при условии сохранения стоимостных расценок.

Снижение затрат на корректировки и выпуск дополнительных листов: за счет уменьшения количества ошибок и повторных выпусков, экономия оценена в 0,2-0,3 млн руб. ежегодно.

Ускорение согласований со смежными разделами: сокращение цикла согласований с архитекторами и инженерными подразделениями позволило снизить накладные расходы на примерно 0,15-0,2 млн руб. в год.

Косвенный экономический эффект:

Сокращение рисков проектирования и снижение вероятности судебных споров по конструктивным ошибкам.

Повышение удовлетворенности заказчиков за счет наглядности и точности документации.

Расширение портфеля заказов в сегменте сложных объектов.

В количественном выражении косвенные эффекты оценены методом экспертных оценок (с привлечением 5 экспертов из управленческого звена) на уровне 0,4-0,5 млн руб. в год. Как отмечается в исследовании [10, с. 18], учет косвенных эффектов при оценке ROI от внедрения BIM является критически важным, поскольку они могут составлять значительную долю общего экономического эффекта, особенно на этапе проектирования.

Таблица 2
Динамика ROI при внедрении BIM на этапе проектирования конструкций

Показатель	2022 год (внедрение)	2023 год (стабилизация)	2024 год (зрелость)
Единовременные инвестиции, тыс. руб.	2 196	—	—
Текущие затраты на поддержку BIM, тыс. руб.	740	720	710
Прямой экономический эффект (трудозатраты + корректировки), тыс. руб.	372	1 125	1 345
Косвенный экономический эффект (экспертная оценка), тыс. руб.	120	420	480
Суммарный годовой эффект, тыс. руб.	492	1 545	1 825
Суммарный эффект нарастающим итогом, тыс. руб.	492	2 037	3 862
ROI (нарастающим итогом)	-77,6%	-7,2%	32,7%
ROI (за год)	-77,6%	95,4%	82,7%

Итоговые показатели ROI представлены в таблице 2.

Важным наблюдением является то, что во второй год после внедрения ROI приближается к нулевому значению (-7,2%), а на третий год становится положительным (32,7%). По некоторым данным, фирмам с опытом внедрения BIM технологий на самом деле оказалось сложнее измерить рентабельность инвестиций. В некоторых компаниях, которые имеют большой опыт внедрения BIM технологий, подходы к оценке рентабельности инвестиций настолько изменили рабочий процесс компании, что они перестали считать оценку рентабельности BIM критически важной [1, с. 410]. Это подтверждает, что по мере интеграции BIM в ключевые процессы, оценка ROI уступает место стратегическим соображениям.

Анализ эффективности на этапе выпуска рабочей документации

Отдельное внимание в исследовании было уделено анализу эффективности BIM на этапе выпуска рабочей документации (КЖ, КМ, КМД). На основе хронометража, проведенного для 5 пилотных проектов, были выявлены следующие закономерности:

Наиболее существенное сокращение времени наблюдается при выполнении рутинных операций — специфицировании, аннотировании, формировании ведомостей объемов работ. Автоматизация этих процессов позволила сократить время на их выполнение на 55-65%.

Наибольшая экономия времени на этапе выпуска достигается при проектировании железобетонных конструкций с большим числом однотипных элементов, что объясняется возможностью быстрого копирования и настройки параметров (армирование, маркировка).

На этапе согласования с моделью смежных разделов (архитектура, вентиляция, электрика) сокращение времени составило около 25-35% за счет визуализации конфликтов и использования формата IFC.

Как отмечается в исследованиях, внедрение BIM дает компаниям конкурентное преимущество, гарантируя владельцам максимальную отдачу от их инвестиций [5, с. 180]. В контексте проектирования конструкций это проявляется в первую очередь в возможности проведения высокоточных расчетов и визуализации сложных узлов до начала строительства.

Установленные при этом тенденции подтверждаются зарубежными исследованиями. Например, авторы из Австралии [12, с. 2055] по результатам исследований на малых и средних проектных предприятиях пришли к выводу, что ключевым фактором эффективности BIM-проектов являются не технические решения, а организационная адаптивность и грамотное управление процессами их реализации. Что совпадает с нашим выводом про важность менеджмента.

Об экономическом эффекте можно судить по примеру Чехии – там за счет использования BIM на госзаказах коэффициент выгод/затрат (BCR) достиг 4,5+ [13, с. 3842]. Такие показатели показывают высокую эффективность технологии при правильной организации работы.

Не менее важным представляется и то, как именно организована BIM-координация. В работе [9, с. 105031] показано, что введение приоритетных политик при обработке запросов позволяет заметно повысить ROI за счёт более рационального использования труда BIM-специалистов и сокращения простоев инженеров. Иными словами, сама по себе смена инструментария не гарантирует результата — необходима продуманная организация работы с моделью.

Наконец, методика оценки ROI за счет исключения переделок на объекте из статьи [11, с. 414] также будет являться дополнительным методом для нашей методики (так как мы рассматривали только этап проектирования). Комбинация данных методов поможет увидеть экономическую эффективность BIM во всем жизненном цикле объекта. Авторы подчеркивают, что интегральный эффект от BIM может быть значительно выше при учете всех стадий жизненного цикла объекта.

Представленная методика имеет ряд ограничений. Во-первых, эффект от внедрения BIM в значительной степени зависит от масштаба организации. Согласно [5, с. 174], обычно уровень внедрения инновационных технологий на малых и средних предприятиях ниже, чем в крупных. Для малой проектной организации (до 20 сотрудников) период окупаемости может быть дольше ввиду ограниченности ресурсов.

Во-вторых, основным барьером для внедрения BIM является не столько технологическая сложность, сколько управленческие и кадровые аспекты. В [5, с. 177] указано, что решающим элементом успешного использования BIM является уровень вовлеченности всех участников проекта, а сопротивление непосредственных исполнителей работ новым технологиям и изменениям в традиционных процедурах препятствует полному внедрению BIM [5, с. 179]. Эти факторы крайне сложно отразить в количественной модели ROI.

В-третьих, расчет ROI для конструкторских подразделений должен учитывать специфику их взаимодействия со смежными разделами. Чем выше степень кооперации, тем выше эффект от BIM. Однако количественная оценка этого эффекта остается сложной задачей.

Как отмечается в исследовании [2, с. 70], для управления полным циклом строительства индивидуального жилья в Московском регионе эффект от BIM проявляется не только в прямой экономии ресурсов, но и через косвенные и системные эффекты, что подтверждает необходимость многофакторного подхода к оценке ROI.

Заключение

Настоящее исследование было посвящено разработке и апробации методики оценки возврата инвестиций от внедрения BIM на этапе проектирования конструкций зданий. Основные результаты работы заключаются в следующем. Внедрение BIM на этапе проектирования конструкций сопровождается неизбежным снижением производительности в первый период (3-6 месяцев), однако затем происходит устойчивый рост эффективности. В наблюдаемой организации среднее время проектирования типового этажа сократилось на 22,6% к концу третьего года внедрения, а доля рутинных операций уменьшилась с 42,5% до 25,3%.

Разработанная многофакторная модель ROI позволяет дифференцированно оценивать экономический эффект с учетом прямых и косвенных составляющих. Показано, что инвестиции в BIM на этапе проектирования конструкций окупаются на второй-третий год внедрения (ROI нарастающим итогом достигает 32,7% на третий год). Данные согласуются с выводами о большей эффективности BIM в стадии проектирования [1, с. 412], а также большей продолжительностью срока возврата инвестиций у региональных компаний [4, с. 200].

Выявлено, что непосредственный экономический результат достигается за счет уменьшения времени выполнения повторяющихся задач (спецификация, аннотация, правки), а также сокращения сроков согласования между дисциплинами. Непосредственный косвенный эффект – это снижение проектных рисков, улучшение качества конструкции.

Эмпирическая апробация методики на примере проектной организации показала, что расчет ROI по базовой модели для первого года имеет отрицательный показатель -35,98% (отражает затраты в начале и время адаптации). Модель с учетом развития эффекта за три года показывает рост показателя: второй год – 95,4 %, третий год – 82,7 %.

Результаты исследования показывают экономическую эффективность применения BIM при проектировании конструктивных элементов, но для успешной реализации необходимо комплексное решение задачи – закупка оборудования и программного обеспечения, подготовка кадрового состава, настройка нормативных документов, библиотек и т. д., перестройка процессов работы предприятия [4, с. 200]. Результаты выполненной работы являются основанием для выработки решения по внедрению BIM технологий в конструкторские отделы проектной организации.

Направления дальнейшего развития работы могут стать следующими: применение данной методики на примере небольших проектных фирм без достаточных финансовых ресурсов, создание отраслевой методики расчета ROI по разным видам работ строительного проектирования, рассмотрение синергии при совместном использовании BIM в нескольких разделах проекта.

Литература

1. Богатырев Н. С., Люлин П. Б. BIM технологии для объектов недвижимости на различных стадиях жизненного цикла здания. Преимущества внедрения и оценка рентабельности инвестиций //Московский экономический журнал. – 2024. – №. 5. – С. 394-418.
2. Евдокименко С. О. Оценка экономической эффективности применения технологии информационного моделирования зданий для управления полным циклом строительства индивидуального загородного жилья в Московском регионе //Экономическое развитие России. – 2025. – Т. 32. – №. 11. – С. 68-72.
3. Максимов М. И., Карапетян Л. О. О некоторых методах управления изменениями в российских строительных компаниях //Прикладные экономические исследования. – 2024. – №. 3. – С. 146-154.
4. Торохова К. Е., Матвеева М. В. Оценка экономической эффективности и перспектив внедрения технологий информационного моделирования на этапе проектирования в строительной отрасли региона //Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2023. – Т. 13. – №. 2 (45). – С. 192-201.
5. Юшкин И. И., Хаким А. Ш. Г., Сташевская Н. А. Проблемы и преимущества внедрения BIM на предприятиях строительной отрасли //Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2022. – Т. 18. – №. 2. – С. 172-181.

6. Abdel-Hamid M., Abdelhaleem H. M., Abd El-Razek Fathy A. E. Assessing the implementation of BIM for enhancing green building certification evaluations //Architectural Engineering And Design Management. – 2025. – Vol. 21. – №. 5. – P. 1040-1056.
7. Farouk A. M. Factors Affecting Soft Cost in BIM-Based Construction Projects //Journal of Engineering, Project & Production Management. – 2025. – Vol. 15. – №. 3. – P. 1-13.
8. Gharaibeh L., Matarneh S., Lantz B., Eriksson K. Quantifying the influence of BIM adoption: An in-depth methodology and practical case studies in construction //Results in Engineering. – 2024. – T. 23. – C. 102555. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102555
9. Huh S. H., Ham N., Kim J. H., Kim J. J. Quantitative impact analysis of priority policy applied to BIM-based design validation //Automation in Construction. – 2023. –Vol. 154. – P. 105031.
10. Kim Y. Y., Lee Y. G., Ham N. H., Kim J. J. Productivity and ROI Analysis by Design Phase based on BIM-Case Study on Small-Scale Design Offices //Journal of KIBIM. – 2025. – Vol. 15. – №. 2. – P. 15-27.
11. Lee M., Lee U. K. A framework for evaluating an integrated BIM ROI based on preventing rework in the construction phase //Journal of Civil Engineering and Management. – 2020. – Vol. 26. – №. 5. – P. 410-420.
12. Sompolgrunk A., Banihashemi, S., Hosseini, M. R., Golzad, H., & Hajirasouli, A. An integrated model of BIM return on investment for Australian small-and medium-sized enterprises (SMEs) //Engineering, Construction and Architectural Management. – 2023. – Vol. 30. – №. 5. – P/ 2048-2074.
13. Věrný L., Žák J. A Cost–Benefit Analysis of BIM Methodology Implementation in the Preparation and Construction Phase of Public Sector Projects //Buildings. – 2025. – Vol. 15. – №. 21. – P. 3837.

Assessing the return on investment (ROI) of BIM implementation at the structural design stage

Demenev A.V., Artamonov A.S.
Russian State University of Tourism and Service

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

In the context of the digital transformation of the construction industry, the implementation of information modeling (BIM) technologies is becoming an essential condition for increasing the competitiveness of design organizations. However, management decisions regarding the transition to BIM technologies are often complicated by the lack of objective data on the economic effectiveness of investments, especially at the structural design stage. This article presents a methodological approach to assessing the return on investment (ROI) of BIM implementation at the structural design stage. The study analyzes the cost-benefit structure of the transition from traditional 2D design to BIM technologies. A multifactorial ROI model is developed that takes into account the direct and indirect effects of implementation: reduced design time, fewer errors, and fewer adjustments and approvals. BIM implementation stages are proposed, with a cost-benefit assessment for each stage. An empirical test of the methodology is presented using a design organization performing structural design work as an example. It is shown that despite significant initial investments, the holistic effect of BIM implementation at the structural design stage is achieved within the second or third year of use. Furthermore, the maximum return is achieved during the production of working documentation and interdisciplinary coordination. The study's results can be used to substantiate investment decisions during the digital transformation of design activities.

Keywords: BIM, information modeling, return on investment, ROI, structural design, cost effectiveness, technology implementation.

References

1. Bogatyrev N. S., Lyulin P. B. BIM technologies for real estate objects at different stages of the building life cycle. Benefits of implementation and assessment of investment return // Moscow Economic Journal. - 2024. - No. 5. - pp. 394-418.
2. Evdokimenko S. O. Assessment of the economic efficiency of using building information modeling technology to manage the full cycle of construction of individual suburban housing in the Moscow region // Economic development of Russia. - 2025. - Vol. 32. - No. 11. - pp. 68-72.
3. Maksimov M. I., Karapetyan L. O. On some methods of change management in Russian construction companies // Applied economic research. - 2024. - No. 3. - pp. 146-154.
4. Torohova K. E., Matveeva M. V. Assessment of economic efficiency and prospects for the implementation of information modeling technologies at the design stage in the regional construction industry // News of universities. Investments. Construction. Real estate. - 2023. - Vol. 13. - No. 2 (45). - P. 192-201.
5. Yushkin I. I., Khakim A. Sh. G., Stashevskaya N. A. Problems and advantages of implementing BIM at enterprises of the construction industry // Structural mechanics of engineering structures and buildings. - 2022. - Vol. 18. - No. 2. - P. 172-181.
6. Abdel-Hamid M., Abdelhaleem H. M., Abd El-Razek Fathy A. E. Assessing the implementation of BIM for enhancing green building certification evaluations // Architectural Engineering And Design Management. – 2025. – Vol. 21. – no. 5. – P. 1040-1056.
7. Farouk A. M. Factors Affecting Soft Cost in BIM-Based Construction Projects // Journal of Engineering, Project & Production Management. – 2025. – Vol. 15. – no. 3. – P. 1-13.
8. Gharaibeh L., Matarneh S., Lantz B., Eriksson K. Quantifying the influence of BIM adoption: An in-depth methodology and practical case studies in construction // Results in Engineering. – 2024. – T. 23. – P. 102555. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102555
9. Huh S. H., Ham N., Kim J. H., Kim J. J. Quantitative impact analysis of priority policy applied to BIM-based design validation // Automation in Construction. – 2023. –Vol. 154. – P. 105031.
10. Kim Y. Y., Lee Y. G., Ham N. H., Kim J. J. Productivity and ROI Analysis by Design Phase based on BIM-Case Study on Small-Scale Design Offices // Journal of KIBIM. – 2025. – Vol. 15. – no. 2. – P. 15-27.
11. Lee M., Lee U. K. A framework for evaluating an integrated BIM ROI based on preventing rework in the construction phase // Journal of Civil Engineering and Management. – 2020. – Vol. 26. – No. 5. – P. 410-420.
12. Sompolgrunk A., Banihashemi, S., Hosseini, M. R., Golzad, H., & Hajirasouli, A. An integrated model of BIM return on investment for Australian small-and medium-sized enterprises (SMEs) //Engineering, Construction and Architectural Management. – 2023. – Vol. 30. – No. 5. – P/ 2048-2074.
13. Věrný L., Žák J. A Cost–Benefit Analysis of BIM Methodology Implementation in the Preparation and Construction Phase of Public Sector Projects //Buildings. – 2025. – Vol. 15. – no. 21. – P. 3837.