

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК СИСТЕМНЫЙ ТРЕНД РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ: КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (BIM, BIG DATA, IOT, ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ)

DOI: <https://doi.org/10.24891/qjqfeb>EDN: <https://elibrary.ru/qjqfeb>**Дмитрий Михайлович МАРКЕЛОВ**

аспирант кафедры ЭПГЧП, МГИМО МИД России, Москва, Российская Федерация

e-mail: dima_markelov1996@mail.ru

ORCID: 0009-0003-0958-0849

SPIN: 6676-7824

История статьи:

Per. № 387/2026

Получена 15.04.2026

Одобрена 11.06.2026

Доступна онлайн

30.07.2026

Специальность: 5.2.6**УДК** 338**JEL:** R38**Ключевые слова:**

цифровая

трансформация,

проектное управление,

BIM, Big Data, IoT

Аннотация**Предмет.** Цифровая трансформация проектного управления как системный тренд развития инфраструктурных проектов, основанный на интеграции современных технологий: BIM, Big Data, IoT, цифровые двойники.**Цели.** Исследование цифровой трансформации проектного управления на основе включения современных технологий, позволяющих повысить эффективность проектной деятельности.**Методология.** Использован системный подход, методы сравнительного анализа, а также контент-анализ научной литературы.**Результаты.** Установлено, что цифровая трансформация проектного управления выступает как переход к цифровым экосистемам, обеспечивающим интеграцию данных, прозрачность процессов и повышение эффективности управления. Ключевые технологии – BIM, Big Data, IoT и цифровые двойники – открывают возможности для оптимизации ресурсов и управляемости сложных систем.**Область применения.** Результаты применимы в управлении инфраструктурными проектами, где цифровая трансформация особенно значима ввиду их масштабы и длительного жизненного цикла.**Выводы.** Модели цифровой зрелости, такие как Gartner, Capgemini и CMMI, дают ориентиры для диагностики уровня цифрового развития, но их применение в проектной деятельности ограничено. Необходима адаптация существующих инструментов к задачам проектного управления. Она должна включать оценку степени технологической интеграции, анализ синергетического эффекта от совместного применения цифровых решений, а также учет организационной культуры и готовности команд к работе в цифровой среде.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2026

Для цитирования: Маркелов Д.М. Цифровая трансформация как системный тренд развития проектного управления: ключевые технологии (BIM, Big Data, IoT, цифровые двойники) // Финансы и кредит. – 2026. – № 7. – С. 81 – 92. DOI: 10.24891/qjqfeb EDN: QJQFEB

В начале XXI в. основным трендом социально-экономического развития является цифровизация, которая рассматривается как процесс внедрения цифровых технологий, трансформирующий экономику и управленческие практики. Цифровая трансформация означает не только автоматизацию отдельных операций, но и изменение бизнес-моделей, организационной культуры и способов осуществления проектной деятельности.

Влияние цифровизации на проектное управление проявляется в необходимости использования новых инструментов: систем управления данными, платформ для совместной работы, технологий искусственного интеллекта (ИИ) и аналитики больших данных. В данном контексте особого внимания требуют инфраструктурные проекты, где цифровая трансформация особенно значима. Такие проекты отличаются масштабностью, высокой стоимостью и длительным жизненным циклом, что делает их чувствительными к рискам и изменениям внешней среды. Именно поэтому цифровые инструменты управления проектами рассматриваются как ключевые для повышения эффективности и снижения неопределенности в области управления инфраструктурными проектами.

В зарубежной научной литературе авторы М. Чен, Т. Мартинс, Л. Чжан, Х. Донг [1], К. Марневик, А.Л. Марневик [2], И.А. Пегулеску [3], З. Йорданова [4] вопросы цифровизации проектного менеджмента рассматривают как ключевое направление развития современной управленческой практики. Исследователи указывают, что цифровизация обеспечивает переход от традиционных методов управления проектами к интегрированным цифровым платформам, позволяющим повысить прозрачность процессов, ускорить принятие решений и снизить уровень неопределенности.

Исследователи А.М. Абделалим, А. Эссаи, А.А. Альнасер, А. Шибейка, А. Шериф [5], Д. Дуглас, Г. Келли, М. Кассем [6], В. Куприяновский, А. Климов, Ю. Воропаев [7], Ю. Пан, Л. Чжан [8], М. Шишегархане, А. Кейвани, Р. Мелер, Н. Джелодари, С. Лале [9] раскрывают вопросы, связанные с интеграцией BIM, IoT и методов интеллектуального анализа больших данных для управления строительными проектами, раскрывают особенности применения BIM, IoT и цифровых двойников в строительной отрасли, рассматривают проблемы интеграции BIM, IoT и цифровых двойников в процессы управления мегапроектами и эксплуатации инфраструктуры [7, 9], проводят анализ взаимосвязи BIM [5], цифровых двойников и киберфизических систем в жизненном цикле объектов инфраструктуры [6].

В работах этих авторов подчеркивается, что именно комплексное использование инструментов – систем управления данными, аналитики больших данных, искусственного интеллекта и платформ для проектной работы – становится основой повышения эффективности проектной деятельности в условиях высокой динамики внешней среды.

В свою очередь исследователи в области проектного управления, такие как К.Н. Губанов, И.А. Рыбенко [10], Н.Н. Карпухина, Е.С. Митяков, В.И. Шостко, В.В. Латыпов [11], Н.В. Никитина, Д.Ю. Скачков, А.С. Колупаев [12], А.А. Уфимцев [13] и др., в своих работах рассматривают методические аспекты повышения цифровой зрелости системы управления проектами в компании. Они обращают внимание на то, что в настоящее время организации активно внедряют проектное управление и новейшие технологии для увеличения продуктивности, снижения затрат и улучшения проектной деятельности в целом. При этом исследователи указывают, что одним из важнейших условий эффективности становится уровень цифровой зрелости компании, то есть способность применять цифровые технологии, в числе прочего для эффективного управления проектами на всех их этапах [14].

Несмотря на то что проблемы цифровизации проектного управления в последние годы начинают привлекать внимание исследователей, таких как Н.Н. Карпухина, Е.С. Митяков, В.И. Шостко, В.В. Латыпов [11], данная область научного осмысления процессов цифровой трансформации находится на начальном этапе.

В связи с этим дальнейшие исследования в данном направлении являются актуальными и значимыми с точки зрения научно-практического подхода к развитию современной методики проектного менеджмента.

Таким образом, целью данной статьи является исследование цифровой трансформации как системного тренда развития проектного управления на основе включения современных технологий, позволяющих повысить эффективность проектной деятельности.

В исследовании использовались сравнительный анализ существующих моделей цифровой зрелости, таких как Gartner, Capgemini, CMMI, контент-анализ научных публикаций и практических кейсов внедрения цифровых технологий в проектное управление.

Методологическая основа включает системный подход, позволяющий рассматривать цифровую трансформацию как комплексное явление, охватывающее процессы, технологии и организационную культуру. В исследовании применялся критический анализ существующих подходов к оценке цифровой зрелости, что позволило выявить их сильные и слабые стороны применительно к проектному управлению. Этот анализ дал возможность не только сопоставить различные концепции, но и определить их ограниченность в части интеграции ключевых технологий и учета специфики проектной деятельности.

Развитие проектного управления как самостоятельной дисциплины прошло несколько этапов, начиная от классических методологических подходов, ориентированных преимущественно на регламентацию процессов и контроль исполнения, и заканчивая современными гибридными моделями, интегрирующими элементы цифровизации. Традиционные стандарты, такие как PMBOK, PRINCE2 и Agile, сформировали основу для систематизации проектной деятельности, что обеспечило предприятиям инструментарий для управления сроками, ресурсами, рисками и качеством. Однако их функциональные возможности, эффективные в условиях относительно стабильной внешней среды, оказываются ограниченными в эпоху цифровой трансформации.

В частности, данные подходы демонстрируют недостаточную гибкость при необходимости оперативного реагирования на изменения, что связано с их ориентацией на фиксированные процессы и регламентированные процедуры. Кроме того, они характеризуются слабой интеграцией с цифровыми платформами управления данными, что препятствует формированию единого информационного пространства проекта. Ограниченные возможности анализа больших массивов данных не позволяют использовать потенциал Big Data для предиктивного моделирования рисков и оптимизации ресурсных потоков.

Таким образом, эволюция проектного управления в условиях цифровизации требует не столько модификации существующих методологических рамок, сколько их переосмысления в контексте системного перехода к цифровым экосистемам. Этот переход предполагает интеграцию наиболее востребованных в проектном менеджменте технологий, среди которых BIM, Big Data, IoT, цифровые двойники, обеспечивающих многомерное представление проектных процессов, их моделирование в реальном времени и повышение управляемости сложных производственных систем [1, 4]. Практическая востребованность именно этих технологий объясняется их универсальной способностью автоматизировать отдельные функции подавляющего большинства проектов, а также тем, что они формируют целостную цифровую экосистему управления проектами.

В общем цифровая трансформация выступает системным трендом развития проектного управления, что позволяет предприятиям переходить от фрагментарного использования отдельных инструментов к комплексным цифровым экосистемам. BIM, Big Data, IoT, цифровые двойники и другие подобные технологии открывают новые возможности для повы-

шения эффективности проектной деятельности, оптимизации ресурсов и обеспечения управляемости сложных производственных систем (*табл. 1*).

В исследовании акцент сделан на BIM, Big Data, IoT и цифровых двойниках, поскольку именно эти технологии наиболее широко применяются в управлении инфраструктурными проектами и демонстрируют системный эффект для оптимизации процессов. Их выбор обусловлен тем, что они формируют основу комплексных цифровых экосистем, обеспечивая интеграцию данных, предиктивное управление и повышение управляемости проектной деятельности.

Для оценки степени внедрения и эффективности использования цифровых технологий в проектном управлении требуется разработка специализированных моделей цифровой зрелости. Такие модели позволяют не только фиксировать общий уровень цифровой трансформации компании, но и учитывать специфику проектной деятельности при том, что существующие модели цифровой зрелости представляют собой методологические инструменты, предназначенные для оценки уровня развития организации в условиях цифровой трансформации [15].

Их основная задача заключается в том, чтобы структурировать процесс перехода от фрагментарного использования отдельных технологий к системному внедрению цифровых экосистем и измерять степень готовности компании к применению цифровых решений для повышения эффективности управления. В основе этих моделей лежит идея поэтапного развития: от начального уровня, когда цифровые технологии используются эпизодически и без стратегической координации, до трансформационного уровня, когда цифровые инструменты становятся ядром бизнес-модели и обеспечивают устойчивое конкурентное преимущество [16].

Такие модели позволяют рассматривать цифровую трансформацию в многоаспектном измерении, включая процессы, технологии, организационную культуру, стратегическое управление и лидерство. Они выполняют диагностическую функцию, выявляя сильные и слабые стороны цифрового развития, а также определяя приоритетные направления дальнейшего совершенствования. В контексте проектного управления эти модели особенно важны, поскольку дают возможность оценить не только наличие отдельных технологий, но и уровень их интеграции в единый управленческий контур.

Применительно к проектной деятельности модели цифровой зрелости фиксируют степень системного использования инструментов BIM, Big Data, IoT и цифровых двойников, анализируют их влияние на процессы планирования, контроля, коммуникации и управления рисками, а также позволяют описывать синергетический эффект от их комплексного применения.

Таким образом, модель цифровой зрелости в проектном управлении выступает не просто шкалой цифрового развития, а методологическим инструментом, который помогает оценить глубину и качество внедрения технологий, выявить точки роста и спрогнозировать эффект от дальнейшей цифровой трансформации. При этом анализ научной литературы [15] позволяет выделить следующие модели цифровой зрелости с точки зрения проектного управления (*табл. 2*).

Дальнейшие пути адаптации существующих инструментов и методов оценки цифровой зрелости в проектном управлении связаны с необходимостью их переориентации на специфику проектной деятельности.

Во-первых, важно сместить акцент с общей корпоративной диагностики на оценку зрелости именно проектных офисов и команд, где цифровые технологии применяются для планирования, мониторинга и контроля.

Во-вторых, требуется интеграция отраслевых инструментов BIM, Big Data, IoT и цифровых двойников в методологические рамки оценки, чтобы фиксировать не только факт их использования, но и уровень их взаимосвязанности в единой экосистеме управления проектами.

Кроме того, необходимо разработать критерии для анализа синергетического эффекта, возникающего при комплексном применении технологий. Это позволит оценивать и эффективность отдельных решений, и их совместное влияние на сроки, качество и стоимость проектов. Перспективным направлением является также включение в модели цифровой зрелости показателей организационной культуры и готовности персонала к работе в цифровой среде, поскольку успешная трансформация требует не только технической инфраструктуры, но и изменения управленческих практик и командного взаимодействия.

Таким образом, актуальной задачей является создание специализированных инструментов проектного управления, которые учитывают технологическую интеграцию, процессную специфику и стратегические аспекты цифровой трансформации данной области управленческой деятельности.

Цифровая трансформация проектного управления сегодня выступает не просто как внедрение отдельных технологий, а как переход к комплексным цифровым экосистемам, обеспечивающим интеграцию данных, прозрачность процессов и повышение эффективности управления. Рассмотренные модели цифровой зрелости – Gartner, Capgemini и CMMI – дают полезные ориентиры для диагностики уровня цифрового развития организаций, однако их применение в проектной деятельности ограничено. Они фокусируются преимущественно на корпоративной трансформации, не учитывают специфику проектного управления и недостаточно отражают интеграцию ключевых инструментов, таких как BIM, Big Data, IoT и цифровые двойники.

Именно поэтому возникает необходимость адаптации существующих инструментов к задачам проектного управления. Подобная адаптация должна включать оценку степени технологической интеграции, анализ синергетического эффекта от совместного применения цифровых решений, а также учет организационной культуры и готовности команд к работе в цифровой среде.

В результате можно сформировать специализированную модель цифровой зрелости для проектного управления, которая позволит более точно оценивать уровень цифровой трансформации, выявлять точки роста и обеспечивать стратегическое развитие проектной деятельности в условиях усложняющихся производственных систем.

Таблица 1
Цифровые технологии в проектном управлении

Table 1
Digital technologies in project management

Технология	Пример применения	Практические кейсы	Эффект
BIM	Проектирование и строительство инфраструктуры	Россия: станции Московского метро. Китай: аэропорт Пекина Daxing. Великобритания: обязательное использование BIM в госзаказах (с 2016 г.)	Сокращение числа ошибок, ускорение согласований, прозрачность жизненного цикла
Big Data	Анализ массивов данных	Индия: автомагистрали. Бразилия: нефтегазовые проекты Petrobras. Германия: анализ эксплуатационных данных в энергетике (Siemens)	Повышение точности прогнозов, оптимизация ресурсов
IoT	Датчики на площадках и оборудовании	Россия: «Росатом». Индия: стройплощадки Мумбаи. Франция: IoT-системы для мониторинга мостов и тоннелей	Реальное время мониторинга, повышение безопасности
Цифровые двойники	Виртуальные модели объектов	Россия: турбины «ММК». Китай: производственные линии. Финляндия: цифровые двойники зданий в Хельсинки	Прогнозирование отказов, оптимизация обслуживания
Блокчейн	Смарт-контракты и цепочки поставок	Бразилия: прозрачность поставок. Индия: тендеры. Эстония: блокчейн для госуслуг и инфраструктурных проектов	Прозрачность сделок, защита от мошенничества
BI (цифровая аналитика)	Визуализация KPI	Россия: «Газпром». Китай: мегапроекты. Нидерланды: BI для управления портами (Rotterdam Port Authority)	Снижение когнитивной нагрузки, ускорение реакции
AI/ML	Предиктивное управление	Индия: метро Дели. Бразилия: энергетика. Германия: AI для оптимизации строительства умных городов	Снижение рисков, адаптивное планирование
Облачные платформы	Совместная работа команд	Китай: мегапроекты (аэропорт Пекина Daxing, высокоскоростные железные дороги (HSR)). Россия: «Ростелеком». Испания: облачные платформы для управления инфраструктурой Барселоны	Доступность данных, гибкость управления
AR/VR	Обучение и моделирование	Бразилия: нефтегаз. Россия: обучение инженеров. Швеция: VR для подготовки персонала в строительстве	Повышение качества обучения, сокращение числа ошибок

Источник: авторская разработка на основе [1, 4]

Source: Authoring, based on [1, 4]

Таблица 2**Модели цифровой зрелости с точки зрения проектного управления****Table 2****Digital maturity models from a project management perspective**

Модель	Основные характеристики	Примеры применения в проектном управлении	Ограничения
Gartner Digital Maturity Model	Описывает эволюцию цифрового развития через уровни: от начального (ad hoc), где цифровые инструменты применяются точечно, до трансформационного (digital business), когда цифровые технологии становятся ядром управления проектами. Учитывает стратегическую готовность, процессы и технологическую инфраструктуру	Используется для оценки зрелости проектных офисов в строительстве и инфраструктуре. Например, позволяет определить, насколько системно применяются BIM-модели и IoT-датчики для мониторинга хода строительства и управления ресурсами	Сосредоточена на корпоративной зрелости в целом, не учитывает специфику проектных методологий (PMBOK, PRINCE2) и особенности интеграции отраслевых технологий
Capgemini Digital Transformation Review	Делает акцент на стратегическом управлении, лидерстве и организационной культуре. Цифровая зрелость трактуется как способность проектных команд адаптироваться к новым условиям, формировать культуру инноваций и использовать цифровые инструменты для совместной работы	Применяется для оценки готовности проектных организаций к внедрению цифровых двойников и аналитических платформ. Например, в управлении крупными международными проектами, где важна культура взаимодействия распределенных команд через облачные экосистемы	Недостаточно внимания уделяется технологической архитектуре и интеграции инструментов (BIM, big data, блокчейн), что снижает применимость для оценки комплексных проектных экосистем
CMMI Digital Maturity Model	Основана на процессном подходе и стандартизации. Рассматривает цифровую трансформацию как развитие управляемых процессов проектного управления, включая планирование, контроль и мониторинг. Оценивает степень формализации и устойчивости цифровых практик	Используется для оценки зрелости процессов управления проектами в промышленности и ИТ-разработке. Например, помогает встроить использование Big Data и блокчейна в стандартизированные процедуры контроля сроков, бюджета и качества	Ограничена процессным подходом, не охватывает стратегическую интеграцию технологий и их синергетический эффект, что важно для комплексных проектов с множеством участников и цифровых инструментов

Источник: авторская разработка на основе [15]

Source: Authoring, based on [15]

Список литературы

1. Chen M., Martins T.S., Zhang L., Dong H. Digital Transformation in Project Management: A Systematic Review and Research Agenda. *Systems*, 2025, vol. 13, iss. 8. DOI: 10.3390/systems13080625 EDN: JMDDBM
2. Marnewick C., Marnewick A.L. Digitalization of project management: Opportunities in research and practice. *Project Leadership and Society*, 2022, vol. 3, 100061. DOI: 10.1016/j.plas.2022.100061 EDN: TECSKX
3. Pegulescu I.A. Digitalization in Project Management. "Ovidius" University Annals, *Economic Sciences Series*, 2023, vol. 23, iss. 1, pp. 200–208. DOI: 10.61801/OUAESS.2023.1.26 EDN: LFRKCB
4. Yordanova Z. Digital Transformation of Project Management. In: Arai K. (eds) *Advances in Information and Communication. FICC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*, 2024, vol. 921, pp. 258–268. DOI: 10.1007/978-3-031-54053-0_19
5. Abdelalim A.M., Essawy A., Alnaser A.A. et al. Digital Trio: Integration of BIM-EIR-IoT for Facilities Management of Mega Construction Projects. *Sustainability*, 2024, vol. 16, iss. 15. DOI: 10.3390/su16156348 EDN: CTVOZC
6. Douglas D., Kelly G., Kassem M. BIM, Digital Twin and Cyber-Physical Systems: Crossing and blurring boundaries. *Proceedings of the 2021 European Conference on Computing in Construction, Online Conference*, 2021. DOI: 10.48550/arXiv.2106.11030
7. Куприяновский В.П., Климов А.А., Воропаев Ю.Н. и др. Цифровые двойники на базе развития технологий BIM, связанные онтологиями, 5G, IoT и смешанной реальностью для использования в инфраструктурных проектах и IFRABIM // *International Journal of Open Information Technologies*. 2020. Т. 8. № 3. С. 55–74. EDN: CAVPLB
8. Pan Y., Zhang L. A BIM-data mining integrated digital twin framework for advanced project management. *Automation in Construction*, 2021, vol. 124, 103564. DOI: 10.1016/j.autcon.2021.103564 EDN: YAZAHL
9. Shishehgarkhaneh M.B., Keivani A., Moehler R. et al. Internet of Things (IoT), Building Information Modeling (BIM), and Digital Twin (DT) in Construction Industry: A Review, Bibliometric, and Network Analysis. *Buildings*, 2022, vol. 12, iss. 10. DOI: 10.3390/buildings12101503 EDN: XQAACS
10. Губанов К.Н., Рыбенко И.А. Цифровая трансформация процесса управления проектными элементами // *Инженерный вестник Дона*. 2025. № 11. С. 822–837. EDN: HAE CVB
11. Карпухина Н.Н., Митяков Е.С., Шостко В.И., Латыпов В.В. Оценка готовности промышленного предприятия к цифровой трансформации проектного управления инновационной деятельности // *Прикладные экономические исследования*. 2025. № 4. С. 168–178. DOI: 10.47576/2949-1908.2025.4.4.020 EDN: LWYWCI
12. Никитина Н.В., Скачков Д.Ю., Колупаев А.С. Трансформация проектно-процессного управления промышленными предприятиями в условиях цифровой среды // *Креативная экономика*. 2023. Т. 17. № 11. С. 4101–4112. DOI: 10.18334/ce.17.11.119506 EDN: UCPWDX

13. Уфимцев А.А. Проектное управление в условиях цифровой трансформации: тенденции, вызовы, перспективы // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. 2025. № 2. С. 65–72. DOI: 10.47576/2949-1894.2025.2.2.008 EDN: MZLPBW
14. Трофимова Е.В. Методика повышения цифровой зрелости системы управления проектами в компании // Экономика и управление. 2025. Т. 31. № 4. С. 487–494. DOI: 10.35854/1998-1627-2025-4-487-494 EDN: XKQSNS
15. Курлов В.В., Косухина М.А., Курлов А.В. Модель оценки цифровой зрелости промышленного предприятия // Экономика и управление. 2022. Т. 28. № 5. С. 439–451. DOI: 10.35854/1998-1627-2022-5-439-451 EDN: JRHSBO
16. Булина А.Р., Солопова Н.А. Модель оценки цифровой зрелости для промышленных предприятий строительной индустрии // E-Management. 2023. Т. 6. № 2. С. 4–13. DOI: 10.26425/2658-3445-2023-6-2-4-13 EDN: QOWIKX

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

DIGITAL TRANSFORMATION AS A SYSTEMIC TREND IN PROJECT MANAGEMENT DEVELOPMENT: KEY TECHNOLOGIES (BIM, BIG DATA, IOT, DIGITAL TWINS)DOI: <https://doi.org/10.24891/qjqfeb>EDN: <https://elibrary.ru/qjqfeb>**Dmitrii M. MARKELOV**

MGIMO University, Moscow, Russian Federation

e-mail: dima_markelov1996@mail.ru

ORCID: 0009-0003-0958-0849

Article history:

Article No. 387/2026

Received 15 Apr 2026

Accepted 11 Jun 2026

Available online

30 Jul 2026

JEL Classification: R38**Keywords:** digital transformation, project management, BIM, Big Data, IoT**Abstract****Subject.** Digital transformation of project management as a systemic trend in the development of infrastructure projects, based on the integration of modern technologies: BIM, Big Data, IoT, and digital twins.**Objectives.** To study the digital transformation of project management through the incorporation of modern technologies that enable an increase in the efficiency of project activities.**Methods.** A systems approach was used, along with methods of comparative analysis and content analysis of scientific literature.**Results.** It has been established that the digital transformation of project management represents a transition to digital ecosystems that ensure data integration, process transparency, and improved management efficiency. Key technologies — BIM, Big Data, IoT, and digital twins — open up opportunities for resource optimization and enhanced controllability of complex systems.**Conclusions and Relevance.** Digital maturity models, such as those by Gartner, Capgemini, and CMMI, provide benchmarks for diagnosing the level of digital development, but their application in project activities is limited. It is necessary to adapt existing tools to the tasks of project management. This adaptation should include an assessment of the degree of technological integration, an analysis of the synergistic effect from the combined use of digital solutions, as well as consideration of the organizational culture and the readiness of teams to work in a digital environment. The results are applicable in the management of infrastructure projects, where digital transformation is particularly significant due to their scale and long life cycle.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2026

Please cite this article as: Markelov D.M. Digital transformation as a systemic trend in project management development: Key technologies (BIM, Big Data, IoT, digital twins). *Finance and Credit*, 2026, iss. 7, pp. 81–92. DOI: 10.24891/qjqfeb EDN: QJQFEB**References**

1. Chen M., Martins T.S., Zhang L., Dong H. Digital Transformation in Project Management: A Systematic Review and Research Agenda. *Systems*, 2025, vol. 13, iss. 8. DOI: 10.3390/systems13080625 EDN: JMDDBM

2. Marnewick C., Marnewick A.L. Digitalization of Project Management: Opportunities in Research and Practice. *Project Leadership and Society*, 2022, vol. 3, 100061. DOI: 10.1016/j.plas.2022.100061 EDN: TECSKX
3. Pegulescu I.A. Digitalization in Project Management. "Ovidius" University Annals, *Economic Sciences Series*, 2023, vol. 23, iss. 1, pp. 200–208. DOI: 10.61801/OUAESS.2023.1.26 EDN: LFRKCB
4. Yordanova Z. Digital Transformation of Project Management. In: Arai K. (eds) *Advances in Information and Communication. FICC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*, 2024, vol. 921, pp. 258–268. DOI: 10.1007/978-3-031-54053-0_19
5. Abdelalim A.M., Essawy A., Alnaser A.A. et al. Digital Trio: Integration of BIM-EIR-IoT for Facilities Management of Mega Construction Projects. *Sustainability*, 2024, vol. 16, iss. 15. DOI: 10.3390/su16156348 EDN: CTVOZC
6. Douglas D., Kelly G., Kassem M. BIM, Digital Twin and Cyber-Physical Systems: Crossing and Blurring Boundaries. *Proceedings of the 2021 European Conference on Computing in Construction, Online Conference*, 2021. DOI: 10.48550/arXiv.2106.11030
7. Kupriianovskii V.P., Klimov A.A., Voropaev Yu.N. et al. [Digital twins based on the development of BIM technologies, related ontologies, 5G, IoT, and mixed reality for use in infrastructure projects and IFRABIM]. *International Journal of Open Information Technologies*, 2020, vol. 8, no. 3, pp. 55–74. (In Russ.) EDN: CAVPLB
8. Pan Y., Zhang L. A BIM-Data Mining Integrated Digital Twin Framework for Advanced Project Management. *Automation in Construction*, 2021, vol. 124, 103564. DOI: 10.1016/j.autcon.2021.103564 EDN: YAZAHL
9. Shishehgharkhaneh M.B., Keivani A., Moehler R. et al. Internet of Things (IoT), Building Information Modeling (BIM), and Digital Twin (DT) in Construction Industry: A Review, Bibliometric, and Network Analysis. *Buildings*, 2022, vol. 12, iss. 10. DOI: 10.3390/buildings12101503 EDN: XQAACS
10. Gubanov K.N., Rybenko I.A. [Digital transformation of the project element management process]. *Inzhenernyi vestnik Dona*, 2025, no. 11, pp. 822–837. (In Russ.) EDN: HAECVB
11. Karpukhina N.N., Mitiakov E.S., Shostko V.I., Latypov V.V. [Assessment of an industrial enterprise's readiness for digital transformation of innovation project management]. *Prikladnye ekonomicheskie issledovaniya*, 2025, no. 4, pp. 168–178. (In Russ.) DOI: 10.47576/2949-1908.2025.4.4.020 EDN: LWYWCI
12. Nikitina N.V., Skachkov D.Iu., Kolupaev A.S. [Transforming industrial project and process management in a digital environment]. *Kreativnaya ekonomika*, 2023, vol. 17, no. 11, pp. 4101–4112. (In Russ.) DOI: 10.18334/ce.17.11.119506 EDN: UCPWDX
13. Ufimtsev A.A. [Project management in the context of digital transformation: Trends, challenges, prospects]. *Innovatsionnaya ekonomika: informatsiya, analitika, prognozy*, 2025, no. 2, pp. 65–72. (In Russ.) DOI: 10.47576/2949-1894.2025.2.2.008 EDN: MZLPBW
14. Trofimova E.V. [Method for increasing the digital maturity of the project management system in the company]. *Ekonomika i upravlenie*, 2025, vol. 31, no. 4, pp. 487–494. (In Russ.) DOI: 10.35854/1998-1627-2025-4-487-494 EDN: XKQSNS

15. Kurlov V.V., Kosukhina M.A., Kurlov A.V. [Model for assessing the digital maturity of an industrial enterprise]. *Ekonomika i upravlenie*, 2022, vol. 28, no. 5, pp. 439–451. (In Russ.) DOI: 10.35854/1998-1627-2022-5-439-451 EDN: JRHSBO
16. Bulina A.R., Solopova N.A. [Maturity model for assessing digitalization process of construction industry companies]. *E-Management*, 2023, vol. 6, no. 2, pp. 4–13. (In Russ.) DOI: 10.26425/2658-3445-2023-6-2-4-13 EDN: QOWIKX

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.