

УДК 658.5.011

Мета-фреймворк цифровых преобразований в строительстве**Жильников Александр Юрьевич**

Проректор по учебно-методической работе,
кандидат экономических наук, доцент,
Воронежский экономико-правовой институт,
394007, Российская Федерация, Воронеж, Ленинский пр., 119А;
e-mail: AZhilnikov@vilec.ru

Смолянинова Ирина Вячеславовна

Проректор по научной работе,
кандидат экономических наук, доцент,
Воронежский экономико-правовой институт,
394007, Российская Федерация, Воронеж, Ленинский пр., 119А;
e-mail: ismolyaninova@vilec.ru

Агафонова Маргарита Сергеевна

Кандидат экономических наук, доцент,
завкафедрой прикладной информатики,
Воронежский экономико-правовой институт,
394007, Российская Федерация, Воронеж, Ленинский пр., 119А;
e-mail: Agaf-econ@yandex.ru

Конопляник Дмитрий Васильевич

Аспирант,
Воронежский экономико-правовой институт,
394007, Российская Федерация, Воронеж, Ленинский пр., 119А;
e-mail: ismolyaninova@vilec.ru

Аннотация

В строительстве цифровая трансформация означает внедрение и использование цифровых технологий для оптимизации процессов, повышения эффективности и улучшения качества строительства. Данная статья посвящена мета-моделям в строительстве и фреймворку в строительстве. В статье показано, что использование фреймворков позволяет создавать веб-сайты быстрее, качественнее и с меньшими затратами. Необходимо выяснить, что означает фреймворк цифровых преобразований инфраструктуры. Это структурированный подход к внедрению цифровых технологий в инфраструктурные отрасли, который помогает управлять сложностью и обеспечить успешную трансформацию. Доказано, что внедрение фреймворка цифровых преобразований

инфраструктуры позволит создать более эффективную, гибкую и устойчивую инфраструктуру, что приведет к улучшению качества жизни, экономическому росту и укреплению национальной безопасности. На наш взгляд, фреймворк цифровых преобразований в строительстве – это структурированный подход к внедрению цифровых технологий в строительную отрасль, который помогает оптимизировать процессы, повысить эффективность, снизить риски и улучшить качество строительства. Нами выделены ключевые элементы фреймворка. Внедрение фреймворка цифровых преобразований в строительстве позволит повысить эффективность строительной отрасли, сократить сроки строительства, улучшить качество работ и сделать строительство более безопасным и прозрачным.

Для цитирования в научных исследованиях

Жильников А.Ю., Смольянинова И.В., Агафонова М.С., Конопляник Д.В. Мета-фреймворк цифровых преобразований в строительстве // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 3А. С. 67-75.

Ключевые слова

Цифровая трансформация, строительство, мета-модель, фреймворк, технологии, внедрение.

Введение

В строительстве цифровая трансформация означает внедрение и использование цифровых технологий для оптимизации процессов, повышения эффективности и улучшения качества строительства. Мета-модель цифровой трансформации в строительстве может включать следующие этапы:

1. Анализ текущей ситуации: на этом этапе проводится анализ текущих процессов и технологий, используемых в строительстве. Определяются слабые места и возможности для улучшения.
2. Постановка целей: определяются конкретные цели, которые должны быть достигнуты через цифровую трансформацию. Это может быть повышение производительности, сокращение времени выполнения работ, улучшение безопасности на стройплощадке и т. д.
3. Выбор технологий: на основе анализа и поставленных целей выбираются подходящие технологии для внедрения. Это могут быть BIM (Building Information Modeling), дроны для контроля качества работ, системы управления проектами и другие.
4. Внедрение технологий: выбранные технологии внедряются в процессы строительства. При необходимости проводится обучение персонала работе с новыми инструментами.
5. Мониторинг и оценка результатов: после внедрения технологий проводится мониторинг их работы и оценка полученных результатов. Если необходимо, вносятся корректировки в процесс.
6. Постоянное совершенствование: цифровая трансформация – это непрерывный процесс. Поэтому важно постоянно следить за новыми технологиями и тенденциями в отрасли, чтобы оставаться конкурентоспособными.

Важно отметить, что каждый строительный проект уникален, поэтому мета-модель

цифровой трансформации может быть адаптирована под конкретные потребности и условия проекта.

Основная часть

Фреймворк (с английского framework – «каркас, структура») – это набор инструментов, ускоряющих разработку приложений. Например, фреймворки для фронтенда задают каркас будущего приложения, который состоит из компонентов. Компонент – как кирпичик для строительства веб-сайтов.

Представьте, что вы строите дом. Вместо того, чтобы начинать с нуля, возводить стены из отдельных кирпичей, вы можете воспользоваться готовым каркасом. В мире веб-разработки таким каркасом служит фреймворк. Это набор инструментов и готовых компонентов, которые ускоряют создание приложений.

Фреймворк для фронтенда – это как набор «кирпичиков» (компонентов), из которых можно быстро и удобно собрать интерфейс веб-сайта. Давайте разберемся в чем преимущества.

Экономия времени: Не нужно писать код для базовых функций, фреймворк предоставляет их в готовом виде.

Структурированность: Фреймворк задает определенный порядок и структуру кода, что делает его более понятным и легким в поддержке.

Надежность: Компоненты фреймворка протестированы и надежны.

В итоге, использование фреймворков позволяет создавать веб-сайты быстрее, качественнее и с меньшими затратами. Необходимо выяснить, что означает фреймворк цифровых преобразований инфраструктуры. Это структурированный подход к внедрению цифровых технологий в инфраструктурные отрасли, который помогает управлять сложностью и обеспечить успешную трансформацию.

Основные компоненты фреймворка:

1. Стратегическое видение:

Определение целей: Ясно сформулированные цели цифровых преобразований в контексте конкретной инфраструктурной отрасли (например, повышение эффективности, улучшение качества услуг, снижение затрат, увеличение прозрачности).

Анализ контекста: Изучение существующего состояния инфраструктуры, оценка технологических тенденций и потенциальных рисков.

Разработка стратегии: Создание дорожной карты цифровых преобразований, включающей этапы реализации, ключевые проекты и необходимые ресурсы.

2. Технологический фундамент:

Выбор технологий: Определение наиболее подходящих цифровых технологий для реализации стратегических целей (например, IoT, Big Data, AI, облачные вычисления, блокчейн).

Инфраструктурные решения: Разработка и внедрение необходимой IT-инфраструктуры, включающей сети, серверы, хранилища данных и системы безопасности.

Разработка и внедрение цифровых платформ: Создание интегрированных платформ для управления инфраструктурными активами, мониторинга данных, аналитики и оптимизации процессов.

3. Управление трансформацией:

Организационные изменения: Реструктуризация организаций, развитие компетенций персонала, внедрение новых процессов и моделей работы.

Управление изменениями: Внедрение систем управления изменениями для минимального сопротивления со стороны персонала и сохранения стабильности бизнеса во время трансформации.

Риск-менеджмент: Определение и управление возможными рисками, связанными с цифровыми преобразованиями, включая технологические риски, риски безопасности и финансовые риски.

4. Эксплуатация и развитие:

Мониторинг и анализ данных: Использование аналитических инструментов для мониторинга эффективности цифровых решений и выявления новых возможностей.

Постоянное совершенствование: Адаптация цифровых решений к меняющимся условиям, внедрение новых технологий и развитие инновационных решений.

Внедрение фреймворка цифровых преобразований инфраструктуры позволит создать более эффективную, гибкую и устойчивую инфраструктуру, что приведет к улучшению качества жизни, экономическому росту и укреплению национальной безопасности.

Фреймворк цифровых преобразований в строительстве – это система, которая помогает организациям планировать, реализовывать и оценивать цифровую трансформацию в своей деятельности. Он включает в себя несколько ключевых компонентов:

1. Анализ текущего состояния: На этом этапе проводится анализ текущих процессов и технологий, используемых в организации. Определяются слабые места и возможности для улучшения.

2. Определение целей: Определяются конкретные цели, которые должны быть достигнуты через цифровую трансформацию. Это может быть повышение производительности, сокращение времени выполнения работ, улучшение безопасности на стройплощадке и т.д.

3. Выбор технологий: На основе анализа и поставленных целей выбираются подходящие технологии для внедрения. Это могут быть BIM (Building Information Modeling), дроны для контроля качества работ, системы управления проектами и другие.

4. Разработка плана действий: Создается детальный план действий по внедрению выбранных технологий. Определяются ответственные лица, сроки и бюджет.

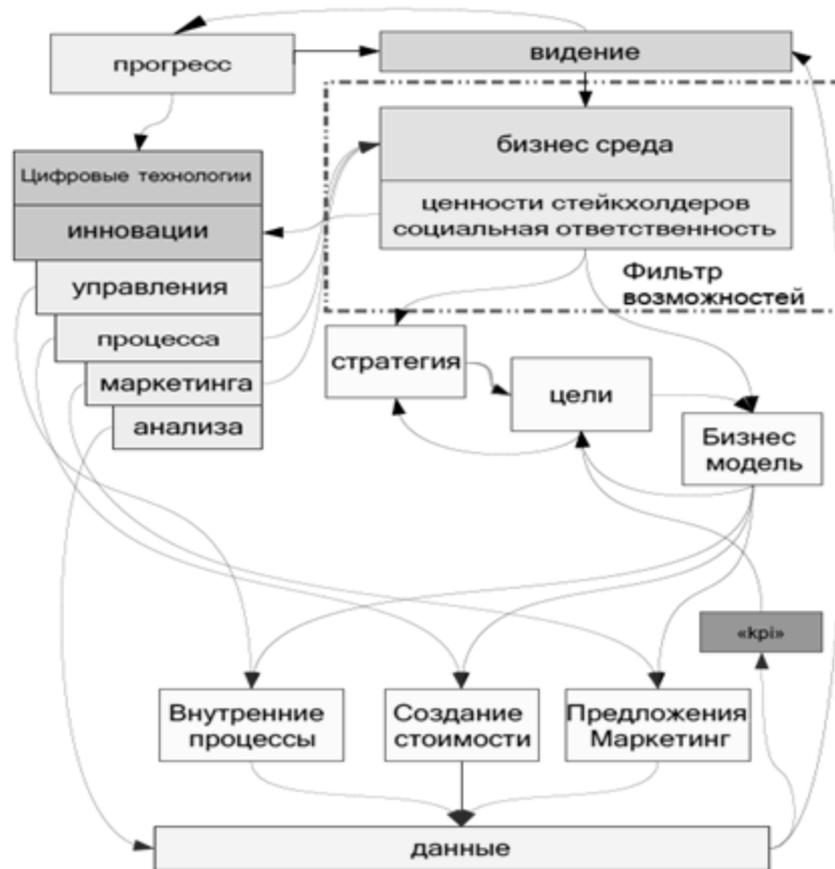
5. Реализация плана: Проводится внедрение выбранных технологий в соответствии с планом действий. При необходимости проводится обучение персонала работе с новыми инструментами.

6. Оценка результатов: После завершения внедрения проводится оценка полученных результатов. Если необходимо, вносятся корректировки в процесс.

7. Постоянное совершенствование: Цифровая трансформация – это непрерывный процесс. Поэтому важно постоянно следить за новыми технологиями и тенденциями в отрасли, чтобы оставаться конкурентоспособными.

В сконструированной мета-фреймворк системе (рис. 1), на вершине иерархии располагается концепция, которая опирается на прогрессивное развитие и, пройдя через фильтр ограничений окружающей среды и ценностей, формирует целевые ориентиры, стратегические направления и экономическую модель. Данная система имеет двойственную природу по отношению к моделям стратегического планирования. Она может представлять собой как модель реинтерпретации базовых принципов, так и классическую модель эволюционного развития

существующей системы, равно как и формирующую, визионерскую или инновационную стратегии.



Источник: Составлено автором

Рисунок 1 - Мета-фреймворк цифровых преобразований в строительстве

Каждый фреймворк цифровых преобразований может быть адаптирован под конкретные потребности и условия организации.

Мета-модель подходит и для адаптивной модели палитры стратегий, 2которая собственно стратегии не имеет, а имеет только цели и постоянно меняющуюся бизнес-модель. Исходя из бизнес модели, путем применения новых цифровых технологий формируются новые цифровые бизнес-процессы, цепочки создания стоимости, цифровые предложения и их маркетинг. Базой принятия решений являются большие данные, которые с помощью новых технологий анализа на базе ИИ, преобразуются в решения, корректирующие, стратегию, цели, бизнес модель и даже видение.

Заключение

На наш взгляд, фреймворк цифровых преобразований в строительстве – это структурированный подход к внедрению цифровых технологий в строительную отрасль, который помогает оптимизировать процессы, повысить эффективность, снизить риски и

улучшить качество строительства. Нами выделены ключевые элементы фреймворка:

1. Стратегическое Видение:

- Определение целей: Ясно сформулированные цели цифровых преобразований в строительстве, например:
- Повышение производительности труда
- Улучшение качества строительства
- Сокращение сроков строительства
- Снижение затрат
- Повышение безопасности на строительных площадках
- Увеличение прозрачности и обнаружения проекта
- Анализ контекста: Оценка существующего состояния строительной отрасли, анализ технологических тенденций, выявление проблемных зон и потенциальных возможностей.
- Разработка стратегии: Создание дорожной карты цифровых преобразований, включающей:
- Этапы реализации
- Ключевые проекты
- Необходимые ресурсы

2. Технологический Фундамент:

- Выбор технологий: Определение наиболее подходящих цифровых технологий для реализации стратегических целей, например:
- BIM (Building Information Modeling): Создание цифровых моделей зданий и сооружений для визуализации, планирования, управления проектом, анализа данных, координации работ и мониторинга строительства.
- IoT (Internet of Things): Использование датчиков и сенсоров для сбора данных о строительной площадке, состоянии оборудования, уровнях освещения, температуре, влажности и других параметрах.
- AI (Artificial Intelligence): Применение искусственного интеллекта для автоматизации процессов, оптимизации решений, предотвращения ошибок и повышения эффективности строительства.
- VR/AR (Virtual Reality/Augmented Reality): Использование виртуальной и дополненной реальности для визуализации проектов, проведения симуляций и обучения персонала.
- Cloud Computing: Применение облачных технологий для хранения данных, обработки информации и обеспечения доступа к инструментам и платформам в режиме онлайн.
- Инфраструктурные решения: Разработка и внедрение необходимой IT-инфраструктуры, включающей сети, серверы, хранилища данных и системы безопасности.
- Разработка цифровых платформ: Создание интегрированных платформ для управления проектами, мониторинга данных, аналитики и оптимизации процессов.

3. Управление Трансформацией:

- Организационные изменения: Реструктуризация организаций, развитие компетенций персонала, внедрение новых процессов и моделей работы.
- Управление изменениями: Внедрение систем управления изменениями для минимального сопротивления со стороны персонала и сохранения стабильности бизнеса во время трансформации.

– Риск-менеджмент: Определение и управление возможными рисками, связанными с цифровыми преобразованиями, включая технологические риски, риски безопасности и финансовые риски.

4. Эксплуатация и Развитие:

– Мониторинг и анализ данных: Использование аналитических инструментов для мониторинга эффективности цифровых решений и выявления новых возможностей.

– Постоянное совершенствование: Адаптация цифровых решений к меняющимся условиям, внедрение новых технологий и развитие инновационных решений.

Внедрение фреймворка цифровых преобразований в строительстве позволит повысить эффективность строительной отрасли, сократить сроки строительства, улучшить качество работ и сделать строительство более безопасным и прозрачным.

Библиография

1. Агафонова М.С. Проблемы обеспечения устойчивого функционирования и стратегического развития предприятий строительной отрасли // *Современные наукоемкие технологии*. 2013. № 10-1. С. 130-131.
2. Адова И.Б. Фреймворк организационных изменений в условиях цифровизации малого бизнеса // *Новая реальность: экономика, менеджмент, социальные коммуникации*. Новосибирск, 2021. С. 5-10.
3. Близкий Р.С. Цифровые преобразования и тенденции в развитии методологии «фреймворк-систем» экономического анализа // *Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа, контроля и налогообложения*. М.: Русайнс, 2023. С. 99-101.
4. Голубев С.С. Экономика цифровизации промышленных предприятий. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2024. 216 с.
5. Духовных Д.А. Проблемы и риски формирования и развития цифровой экономики в России // *European Journal of Natural History*. 2020. № 1. С. 110-114.
6. Жильников А.Ю. Оценка инновационно-инвестиционного развития строительной отрасли // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент*. 2018. Т. 8. № 1 (26). С. 80-88.
7. Журавлев Ю.В. и др. Оценка инновационного развития Российской Федерации на основе индикаторов концепции и стратегии 2020 года // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. 2019. Т. 81. № 2 (80). С. 377-382.
8. Магомедова П.О. Flask Фреймворк. Особенности и возможности // *Вопросы устойчивого развития общества*. 2022. № 3. С. 671-674.
9. Таран В.Н. и др. Разработка новых информационных технологий задач управления и принятия решений в отраслях цифровой экономики. Симферополь: Ариал, 2023. 198 с.
10. Kraus S. et al. Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo // *International journal of information management*. – 2022. – Т. 63. – С. 102466.

Meta framework for digital transformation in construction

Aleksandr Yu. Zhil'nikov

Vice-Rector for Educational and Methodological Work,
PhD in Economics, Associate Professor,
Voronezh Economic and Legal Institute,
394007, 119A, Leninskii ave., Voronezh, Russian Federation;
e-mail: AZhilnikov@vilec.ru

Irina V. Smol'yaninova

Vice-Rector for Scientific Work,
PhD in Economics, Associate Professor,
Voronezh Economic and Legal Institute,
394007, 119A, Leninskii ave., Voronezh, Russian Federation;
e-mail: ismolyaninova@vilec.ru

Margarita S. Agafonova

PhD in Economics, Associate Professor,
Head of the Department of Applied Informatics,
Voronezh Economic and Legal Institute,
394007, 119A, Leninskii ave., Voronezh, Russian Federation;
e-mail: Agaf-econ@yandex.ru

Dmitrii V. Konoplyanik

Postgraduate,
Voronezh Economic and Legal Institute,
394007, 119A, Leninskii ave., Voronezh, Russian Federation;
e-mail: ismolyaninova@vilec.ru

Abstract

In construction, digital transformation means the implementation and use of digital technologies to optimize processes, increase efficiency and improve the quality of construction. This article is devoted to meta-models in construction and frameworks in construction. The article shows that the use of frameworks allows you to create websites faster, with better quality and at lower costs. You need to find out what the digital infrastructure transformation framework means. It is a structured approach to digitalization in infrastructure industries that helps manage complexity and ensure successful transformation. It has been proven that the implementation of a digital infrastructure transformation framework will create a more efficient, flexible and sustainable infrastructure, which will lead to improved quality of life, economic growth and strengthened national security. In our opinion, the digital transformation framework in construction is a structured approach to the introduction of digital technologies in the construction industry, which helps to optimize processes, increase efficiency, reduce risks and improve the quality of construction. We have highlighted the key elements of the framework. The implementation of a digital transformation framework in construction will improve the efficiency of the construction industry, reduce construction time, improve the quality of work and make construction safer and more transparent.

For citation

Zhil'nikov A.Yu., Smol'yaninova I.V., Agafonova M.S., Konoplyanik D.V. (2024) Meta-freimvork tsifrovyykh preobrazovaniy v stroitel'stve [Meta framework for digital transformation in construction]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (3A), pp. 67-75.

Keywords

Digital transformation, construction, meta-model, framework, technology, implementation.

References

1. Agafonova M.S. (2013) Problemy obespecheniya ustoichivogo funktsionirovaniya i strategicheskogo razvitiya predpriyatii stroitel'noi otrasli [Problems of ensuring sustainable functioning and strategic development of enterprises in the construction industry]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern science-intensive technologies], 10-1, pp. 130-131.
2. Adova I.B. (2021) Freimvork organizatsionnykh izmenenii v usloviyakh tsifrovizatsii malogo biznesa [Framework for organizational changes in the context of digitalization of small businesses]. In: *Novaya real'nost': ekonomika, menedzhment, sotsial'nye kommunikatsii* [New reality: economics, management, social communications]. Novosibirsk.
3. Blizkii R.S. (2023) Tsifrovye preobrazovaniya i tendentsii v razvitii metodologii «freimvork-sistem» ekonomicheskogo analiza [Digital transformations and trends in the development of the methodology of “framework systems” of economic analysis]. In: *Aktual'nye problemy bukhgalterskogo ucheta, analiza, kontrolya i nalogooblozheniya* [Current problems of accounting, analysis, control and taxation]. Moscow: Rusains Publ.
4. Dukhovnykh D.A. (2020) Problemy i riski formirovaniya i razvitiya tsifrovoi ekonomiki v Rossii [Problems and risks of the formation and development of the digital economy in Russia]. *European Journal of Natural History*, 1, pp. 110-114.
5. Golubev S.S. (2024) *Ekonomika tsifrovizatsii promyshlennykh predpriyatii* [Economics of digitalization of industrial enterprises]. Moscow: Ai Pi Ar Media Publ.
6. Magomedova P.O. (2022) Flask Freimvork. Osobennosti i vozmozhnosti []. *Voprosy ustoichivogo razvitiya obshchestva* [], 3, pp. 671-674.
7. Taran V.N. i dr. Razrabotka novykh informatsionnykh tekhnologii zadach upravleniya i prinyatiya reshenii v otraslyakh tsifrovoi ekonomiki. Simferopol: Arial, 2023. 198 s.
8. Zhil'nikov A.Yu. (2018) Otsenka innovatsionno-investitsionnogo razvitiya stroitel'noi otrasli [Flask Framework. Features and opportunities]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment* [Issues of sustainable development of society], 8, 1 (26), pp. 80-88.
9. Zhuravlev Yu.V. et al. (2019) Otsenka innovatsionnogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na osnove indikatorov kontseptsii i strategii 2020 goda [Assessment of innovative development of the Russian Federation based on indicators of the concept and strategy of 2020]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies], 81, 2 (80), pp. 377-382.
10. Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International journal of information management*, 63, 102466.