УДК 65.011.56

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ

В. В. Яковчиц

Научный руководитель: Н. В. Носко, ст преподаватель
Брестский государственный технический университет,
Республика Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267
vl.yakovchits@mail.ru

Статья посвящена цифровизации строительной отрасли Беларуси, ее перспективам и вызовам. Рассмотрены ключевые технологии, такие как BIM и автоматизация процессов, которые могут повысить эффективность и качество строительства. Основные вызовы включают финансовые барьеры, нехватку кадров и недостаточную нормативно-правовую базу. Предложены пути преодоления, такие как государственная поддержка, развитие образования и модернизация инфраструктуры.

Ключевые слова: цифровизация, строительная отрасль, технологии, BIM, автоматизация, конкурентоспособность.

DIGITIZATION OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF BELARUS: PROSPECTS AND CHALLENGES

V. V. Yakovchits

Scientific supervisor: N. V. Nosko, Senior Lecturer
Brest State Technical University,
Republic of Belarus, Brest, Moskovskaya Str., 267
vl.yakovchits@mail.ru

The article is dedicated to the digitalization of the construction industry in Belarus, its prospects, and challenges. Key technologies such as BIM and process automation are examined for their potential to enhance efficiency and quality in construction. The main challenges include financial barriers, a shortage of skilled labor, and an inadequate regulatory framework. Solutions are proposed, including government support, the development of education, and the modernization of infrastructure.

Keywords: digitalization, construction industry, technology, BIM, automation, competitiveness.

Цифровизация – это процесс интеграции цифровых технологий во все сферы деятельности общества и экономики. На фоне стремительного развития технологий и глобальной цифровой трансформации различных отраслей экономики строительная отрасль, несмотря на свою традиционную консервативность, также начинает активно внедрять инновационные решения. Этот процесс охватывает множество аспектов – от проектирования зданий до управления строительными проектами и эксплуатации объектов. Цифровизация не только ускоряет процессы и повышает их эффективность, но и открывает новые возможности для развития технологий, повышения качества строительства и улучшения экологических показателей [1].

Важность цифровизации в строительной отрасли становится особенно очевидной в условиях глобальных экономических и экологических вызовов. Строительство – одна из наиболее ресурсоемких отраслей, оказывающая значительное влияние на окружающую среду. Внедрение цифровых технологий способствует сокращению издержек, улучшению использования ресурсов и снижению негативного воздействия на природу. Например, технологии информационного моделирования (BIM) позволяют точно рассчитывать объемы строительных материалов, оптимизировать процесс строительства, снижая количество отходов, а также проектировать энергоэффективные здания с меньшим углеродным следом.

В контексте Республики Беларусь цифровизация строительной отрасли имеет стратегическое значение, поскольку строительство занимает важное место в экономике страны. Правительство Республики Беларусь признает необходимость цифровой трансформации как одного из ключевых направлений развития национальной экономики. Это подтверждается принятием ряда нормативных документов и инициатив, направленных на стимулирование внедрения цифровых технологий в различных отраслях, включая строительство. Тем не менее, несмотря на нарастающий интерес к цифровым решениям, строительная отрасль Беларуси сталкивается с рядом серьезных вызовов, которые затрудняют широкое внедрение цифровых технологий [2].

Одним из наиболее актуальных вопросов является готовность строительных компаний и организаций к адаптации цифровых решений. Процесс внедрения

требует не только значительных финансовых инвестиций, но и изменения подходов к управлению проектами, подготовки кадров, а также адаптации нормативной базы. Малая и средняя строительные компании особенно остро ощущают нехватку ресурсов для внедрения цифровых технологий, что создает разрыв между крупными государственными проектами и частными инициативами.

Строительная отрасль Республики Беларусь характеризуется высоким уровнем государственного регулирования и относительно консервативным подходом к внедрению новых технологий. Тем не менее, в последние годы наблюдается рост интереса к цифровым инструментам, таким как Building Information Modeling (BIM), автоматизация процессов проектирования и управления строительством, а также использование аналитических данных для мониторинга и оптимизации строительства [3].

Основные направления цифровизации включают:

1) использование BIM-технологий – BIM (информационное моделирование зданий) является одним из ключевых инструментов цифровой трансформации строительной отрасли. В Беларуси уже проводятся работы по внедрению BIM на уровне государственных и частных организаций;

2) автоматизацию управления проектами – внедрение программного обеспечения для управления строительными проектами, которое позволяет контролировать сроки выполнения, ресурсы и качество работ, снижает риски сбоев и перерасхода средств;

3) цифровизацию процессов проектирования – современные САПР-системы (системы автоматизированного проектирования) позволяют значительно ускорить разработку проектов и повысить точность расчетов [4];

4) внедрение систем умного мониторинга – использование сенсоров и технологий интернета вещей (IoT) для мониторинга состояния объектов в режиме реального времени становится все более актуальным для обеспечения безопасности и контроля за качеством строительства.

Перспективы цифровизации строительной отрасли в Беларуси

Цифровизация строительной отрасли в Республике Беларусь открывает значительные возможности для ее развития и повышения конкурентоспособности на международном рынке. Внедрение современных технологий способно не только ускорить процесс строительства, но и существенно улучшить качество работ, снизить издержки, а также повысить экологичность и устойчивость зданий.

Рассмотрим более подробно основные перспективы цифровизации строительной отрасли в Республике Беларусь.

1. Повышение эффективности и сокращение сроков строительства.

Одной из главных перспектив цифровизации является существенное повышение эффективности строительства за счет использования технологий автоматизации, проектирования и управления. Внедрение информационного моделирования зданий (BIM) и других цифровых инструментов позволяет строителям и проектировщикам координировать свои действия в реальном времени, избегать ошибок на этапе планирования и оперативно корректировать ход выполнения задач [5].

BIM-технологии, например, предоставляют возможность создания цифрового двойника здания, который позволяет на ранних стадиях выявлять потенциальные проблемы, предсказуемо рассчитывать затраты и сроки выполнения работ. В результате снижается риск задержек и превышения сметы, что является одной из наиболее распространенных проблем в строительной отрасли. Сокращение времени на проектирование и строительство открывает возможность для

выполнения большего количества проектов в сжатые сроки, что увеличивает общую производительность отрасли.

2. Повышение качества строительства и снижение ошибок.

Цифровизация напрямую влияет на улучшение качества строительства. С помощью технологий BIM и систем управления проектами можно значительно снизить количество ошибок, связанных с проектированием, расчетами и исполнением. Традиционные методы работы, основанные на бумажных чертежах и разрозненных данных, часто приводят к недочетам и ошибкам, которые могут проявиться на этапе строительства и потребовать значительных затрат на их устранение.

BIM позволяет интегрировать все данные о проекте в одну модель, которая включает информацию о каждом элементе здания, его характеристиках и взаимосвязях с другими частями конструкции. Это обеспечивает более точное и скоординированное выполнение работ, минимизируя человеческий фактор. В будущем, широкое применение BIM может стать обязательным условием для всех крупных строительных проектов в Беларуси, что обеспечит общий рост качества строительства в стране [6].

3. Оптимизация использования ресурсов.

Цифровые технологии позволяют значительно улучшить управление ресурсами в строительной отрасли, что особенно актуально в условиях ограниченных финансовых и материальных ресурсов. Автоматизированные системы управления строительными проектами позволяют более точно планировать использование материалов, оборудования и рабочей силы, предотвращая перерасход средств и минимизируя потери.

Например, программные решения для управления строительными площадками могут отслеживать расход материалов в режиме реального времени, что помогает предотвращать недостачи или излишки. Это приводит к сокращению материальных затрат и снижению количества строительных отходов. Также современные системы позволяют оптимизировать графики работы строительных бригад, обеспечивая наиболее эффективное распределение задач и минимизацию простоев.

Использование данных и аналитики для прогнозирования и управления ресурсами также помогает в снижении затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования. Предиктивная аналитика позволяет предсказывать поломки и устранять их до того, как они станут серьезной проблемой. В результате, эффективность использования строительной техники возрастает, а простои снижаются.

Вызовы цифровизации строительной отрасли

Несмотря на очевидные преимущества, цифровизация строительной отрасли в Беларуси сталкивается с рядом вызовов.

1. Недостаточная подготовка кадров. Одним из главных вызовов является недостаток квалифицированных специалистов, способных работать с цифровыми инструментами. Введение новых технологий требует переподготовки кадров и повышения квалификации работников на всех уровнях, от инженеров до управленцев.

2. Высокие первоначальные затраты. Внедрение цифровых технологий требует значительных инвестиций в программное обеспечение, оборудование и обучение персонала. Для малых и средних строительных компаний это может стать серьезным барьером [7].

3. Сопротивление изменениям. Как и в любой другой отрасли, строительный сектор сталкивается с определенным уровнем сопротивления изменениям со стороны работников и руководителей. Консервативный подход и отсутствие уверенности в эффективности новых технологий могут замедлить процесс цифровизации.

4. Недостаточная нормативно-правовая база. Еще одним вызовом является необходимость адаптации нормативно-правовой базы для внедрения цифровых технологий. В Беларуси законодательные акты, регулирующие строительную отрасль, не всегда учитывают специфику новых технологий, что затрудняет их широкое применение.

Пути преодоления вызовов

Для успешной цифровизации строительной отрасли в Беларуси необходим комплексный подход, включающий:

1) инвестиции в образование и подготовку кадров – создание программ обучения для специалистов в области цифровых технологий, включая университетские программы и курсы повышения квалификации, поможет воспитать новое поколение профессионалов;

2) государственную поддержку – необходимы меры государственной поддержки, такие как субсидии для малых и средних компаний, а также разработка программ по стимулированию внедрения цифровых технологий;

3) обновление законодательной базы – важно адаптировать нормативные документы для более эффективного внедрения цифровых технологий, включая обязательное использование BIM в государственных проектах и создание стандартов для цифрового управления строительством;

4) информирование и обучение руководителей – важно донести до руководителей строительных компаний важность цифровизации и ее преимущества, что позволит снизить уровень сопротивления изменениям и ускорить внедрение новых технологий.

Таким образом, цифровизация строительной отрасли в Республике Беларусь является неизбежным шагом на пути к повышению ее эффективности, конкурентоспособности и устойчивого развития. Несмотря на существующие вызовы, правильная стратегия и поддержка со стороны государства могут значительно ускорить этот процесс. Внедрение цифровых технологий способно преобразовать строительную отрасль, сделав ее более современной, безопасной и экологически устойчивой.

Список использованных источников

1. Лисовский, А. А. Цифровизация в строительстве: мировые тренды и белорусские реалии / А. А. Лисовский // Научные труды Белорусского национального технического университета. – 2021. – С. 45–52.

2. Дьяков, С. В. Проблемы и перспективы внедрения BIM-технологий в строительстве Республики Беларусь / С. В. Дьяков // Журнал архитектуры и строительства. – 2022. – Т. 12, № 3. – С. 67–75.

3. Гречаный, В. П. Цифровые технологии в строительной отрасли: опыт и вызовы / В. П. Гречаный // Вестн. Белорусского гос. ун-та. – 2020. – № 6. – С. 33–39.

4. Мин-во архитектуры и строит. Респ. Беларусь. Стратегия цифровизации строительной отрасли на 2023–2030 годы. – URL: <http://www.minstroibyn.by> (дата обращения: 31.10.2024).

5. Зайцев, П. А. Инновационные технологии в строительстве: преимущества и барьеры / П. А. Зайцев // Строительные технологии. – 2019. – № 4. – С. 22–28.

6. Международная ассоциация проектирования и строительства. Глобальный обзор цифровизации в строительстве. – 2022. – URL: <https://www.globalconstruction.com> (дата обращения: 31.10.2024).

7. Балакирева, Н. С. Образование в области цифровых технологий для строительной отрасли: новые подходы / Н. С. Балакирева // Проблемы образования и науки. – 2021. – Т. 8, № 2. – С. 12–19.

© Yakovchits V. V., Nosko N. V., 2024