

УДК 338.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/35>

JEL classification: J01; J48; L60

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

©*Мишин А. Б.*, ORCID: 0000-0002-8576-3466, Донской государственный
технический университет, г. Шахты, Россия, hellmishka228@mail.ru

©*Восковых К. А.*, ORCID: 0000-0001-9687-7031, Донской государственный
технический университет, г. Шахты, Россия

MODERN DIGITALIZATION TRENDS IN THE CONSTRUCTION SPHERE

©*Mishin A.*, ORCID: 0000-0002-8576-3466, Don State Technical University,
Shakhty, Russia, hellmishka228@mail.ru

©*Voskovykh K.*, ORCID: 0000-0001-9687-7031, Don State Technical University,
Shakhty, Russia, hellmishka228@mail.ru

Аннотация. В данной статье дается обоснование необходимости внедрения цифровых технологий в деятельность строительных организаций, рассмотрены основные принципы, на основании которых будет происходить взаимодействие участников цифровых отношений, определены основные проблемы, с которыми сталкиваются строительные компании в процессе внедрения современных цифровых технологий. В работе выявляются мероприятия, способствующие эффективному внедрению технологий, и их достоинства, делается вывод о необходимости перехода существующего строительства на цифровое, так как оно является важным условием для дальнейшего развития строительного рынка, обеспечения высокого уровня конкурентоспособности, экономии затрат, увеличении скорости работы и получаемой прибыли. Одна из основных ролей в разработке информационных технологий, продвижении внедрении их во все сферы человеческой деятельности должна принадлежать государственным органам, они должны сосредоточиться на сокращении препятствий на пути к развитию цифровых технологий в стране, внесению корректировок и исправлению недостатков современных рыночных механизмов, поддержке справедливой конкуренции на рынках, привлечении инвестиций в данную сферу. Без выполнения данных принципов невозможно достижение необходимого уровня развития и продвижения цифровизации в России. Появление новых информационных технологий оказывает значительное влияние на экономику и общество в целом, изменяя экономический уклад и образ жизни людей. Однако, несмотря на все опасения цифровая трансформация в строительной отрасли происходит медленно, но неуклонно. Большинству Российских строительных компаний еще только предстоит воспользоваться всеми преимуществами цифровых платформ. Они постепенно изучают вопросы оцифровки и планируют внедрять технологии, которые будут способствовать дальнейшему развитию отрасли и повышению конкурентоспособности строительных организаций.

Abstract. This article provides a justification for the need to introduce digital technologies into the activities of construction organizations, considers the basic principles on the basis of which the interaction of participants in digital relations will occur, identifies the main problems that construction companies face in the process of introducing modern digital technologies. The work identifies measures that contribute to the effective implementation of technologies, and their merits, it is concluded that it is necessary to switch existing construction to digital, since it is an important

condition for the further development of the construction market, ensuring a high level of competitiveness, cost savings, increasing the speed of work and the resulting profit. ... One of the main roles in the development of information technologies, promoting their implementation in all spheres of human activity should belong to government agencies, they should focus on reducing obstacles to the development of digital technologies in the country, making adjustments and correcting the shortcomings of modern market mechanisms, supporting fair competition in markets, attracting investment in this area. Without the implementation of these principles, it is impossible to achieve the required level of development and promotion of digitalization in Russia. The emergence of new information technologies has a significant impact on the economy and society as a whole, changing the economic structure and lifestyle of people. However, despite all the concerns, the digital transformation in the construction industry is progressing slowly but steadily. Most Russian construction companies have yet to take full advantage of digital platforms. They are gradually exploring digitalization issues and plan to introduce technologies that will further develop the industry and increase the competitiveness of construction organizations.

Ключевые слова: цифровизация, принципы, строительная организация, преимущества, недостатки.

Keywords: digitalization, principles, construction organization, advantages, disadvantages.

На сегодняшний день цифровизация стала одной из самой популярной концепций во всем мире благодаря своей способности повышать эффективность операций и открывать новые возможности. Строительная отрасль характеризуется работой, которая сопровождается высокой конкуренцией и невысокой рентабельностью. Случившиеся события, такие как пандемия COVID-19 создали дополнительные проблемы и требуют внедрения новых технологий. Происходящие из-за пандемии сбои на рынке вынуждают всех компаний действовать гибко, то есть своевременно пересматривать свою стратегию и операции. Фирмы должны быстро адаптироваться к изменениям на рынке, приспосабливаться к сложившимся условиям, чтобы быть конкурентоспособными, и достаточно инновационными, чтобы предоставлять качественные и новые услуги.

Исследование проводится на основании применения следующих методов исследования: анализ, синтез, исторический анализ, сравнительный анализ, дедукция, индукция. Определено, что сейчас цифровизация начала стремительно проникать в повседневную жизнь людей, предоставляя новые возможности для всех секторов экономики России в разрезе модернизации методов работы и управления, изменяя производственные процессы, способы реализации товаров и услуг, взаимодействия с поставщиками и покупателями. Распространение современных инновационных технологий, их проникание во все без исключения области человеческой деятельности приводят к стремительным и глубоким переменам.

Важным аспектом цифровой экономики являются ее принципы, на основании которых будет происходить взаимодействие участников цифровых отношений. К принципам цифровизации относят: - доступность цифровизации заключается в обеспечении населению страны равных возможностей доступа к услугам, информации и знаниям, предоставляемых на основе информационных технологий. Реализация данного принципа возможна при наличии совместных усилий органов государственной власти, бизнеса и общественности.

Ликвидация возникающих барьеров представляет собой основной фактор расширения доступа к глобальной информационной среде и знаниям — свобода СМИ.

Независимость в поиске, получении, передаче и использовании информации для создания, накопления и распространения знаний является ключевым фактором эффективного развития информационного общества. - стандартизация. Установленные стандарты способны усиливать конкуренцию, они делают возможным снижение затрат и стоимости конечной продукции, гарантируют поддержку качества, увеличивают ВВП страны. Создание и применение открытых, функционально совместимых стандартов является одним из основных элементов развития и распространения цифровых технологий в современном обществе. — безопасность цифровых технологий. Повышение уровня доверия общества к современным цифровым технологиям является основой для становления и развития технологий во всех экономических сферах. - поддержка со стороны государства [3].

Современная промышленная революция основана на цифровой революции. В ее основу заложена связь технологий и людей. Технологический прорыв нашел новые способы демонстрации своих возможностей, стирая границы между физическими, цифровыми и биологическими объектами. Современная строительная отрасль должна перестроиться так, чтобы вступить в цифровую эпоху. Многие отечественные игроки строительной отрасли все еще не уверены в изменениях и внедрении новых технологий, которые могут затруднить разработку реальной цифровой стратегии.

Неспособность в полной мере использовать неотъемлемые преимущества цифровизации существенно повлияла на отдельные строительные фирмы и отрасль в целом, особенно в развивающихся странах, поскольку в их строительном секторе не наблюдается серьезных преобразований. Можно выделить ряд основных препятствий, с которыми сталкивается строительная организация в процессе внедрения современных технологий, к ним можно отнести:

1. отсутствие необходимой прозрачности (цифровая трансформация заставляет весь персонал строительной организации работать в прозрачном режиме. И это проблема для строительной отрасли, поскольку она привыкла к менее прозрачной среде);

2. между руководящим составом строительной организации и остальными работниками существует большой разрыв в принятии и понимании необходимости внедрения новых технологий;

3. отсутствие стандартизации и жесткое давление времени (каждый строительный проект является неповторим, даже, если у проектов совпадают почти все характеристики, они будут отличаться местоположением. Отсутствие стандартизации в работе строительных организаций создает риски на отраслевой основе и требует индивидуального подхода к каждому конкретному проекту);

4. нехватка достаточно компетентного персонала (нехватка высококвалифицированного персонала в строительных организациях является главным тормозящим фактором в процессе цифровизации строительной сферы);

5. культурное или техническое сопротивление:

- сопротивление изменениям в рабочих процессах (трудно заставить традиционных заинтересованных сторон отрасли изменить свои обычные рабочие процессы, сделав их более автоматизированными, надежными и оцифрованными);

- сопротивление изменениям в культуре (помимо культурных факторов, таких как культурное сопротивление в месте расположения проекта, законодательство страны, географические трудности, также могут возникнуть трудности, связанные с существующим

персоналом компании. Персонал может противостоять системе и действовать против нее, многие работники фирм до сих пор отказываются принимать цифровые планы и рабочие процессы, они рассматривали их как угрозу своей карьере);

6. отсутствие у руководства строительных организаций понимания сроков окупаемости инвестиций, вложенных в цифровую трансформацию строительной компании (если потребности бизнеса и текущая ситуация не проанализированы правильно, время окупаемости цифровой трансформации невозможно рассчитать эффективно. Это негативно повлияет на инвестиционные решения). Цифровая трансформация в строительной отрасли представляет собой эволюцию бизнеса в реальном смысле.

Однако совершенно очевидно, что это изменение должно произойти для всей компании в целом, а не только для руководящего персонала или подчиненных. Если деятельность строительной организации будет продолжать носить консервативный характер деятельности, оно не сможет поддерживать успех в долгосрочной перспективе. Инновационное развитие технологий и эффективность их использования на сегодняшний день оказывают значительное влияние на конкурентоспособность компаний [1].

По этой причине изменения необходимо продвигать и управлять ими, принимая радикальные решения без страха. Для более эффективного внедрения цифровых технологий в строительной компании целесообразно проведение следующих мероприятий:

1. Повышение уровня стандартизации строительных процессов в организации. Строительная отрасль может очень быстро развиваться благодаря стандартам, которые могут быть внедрены в процесс, управление данными и методологии в процессе цифровой трансформации. Помимо минимизации затрат, стандартизация работы снижает потребность в компетентном персонале для поддержки различных систем благодаря автоматизации деятельности. Все это экономит время, обеспечивает непрерывные интерактивные переговоры с поставщиками, заказчиками, потенциальными потребителями. Для стандартизации строительной компании следит отдавать приоритет анализу и упрощению процессов, удобным для пользователя системам, которые можно быстро и легко внедрить. Стандарты необходимо разрабатывать и внедрять достаточно базовые, чтобы их мог понять и использовать весь персонал. Преимущества стандартизации очевидны, она способна сокращать усилия, необходимые для планирования и реализации разработанных проектов, оптимизировать процессы с помощью системы отслеживания, обеспечивать и повышать качество собранных данных.

2. Постоянный анализ количественного и качественного состава сотрудников. Уровень конкурентоспособности любой организации в условиях современных рыночных отношений, прежде всего, зависит от профессионально-квалификационного уровня ее персонала. Особое влияние на процессы старения профессиональных знаний, умений и навыков, на уменьшение конкурентоспособности персонала, а в последствии и целой фирмы оказывает растущие темпы научно-технического прогресса. Это объясняет рациональность целенаправленно заниматься управлением профессиональным развитием всех работников. В строительной организации необходимо уделять значительное внимание процессам оценки персонала, чтобы убедиться, что существующие сотрудники - это люди, которые могут идти в ногу с цифровыми изменениями. При необходимости следует нанять нужный персонал. Персонал организации стоит анализировать с помощью разных факторов: уровень образования, продолжительность работы, определяется степень соответствия профессионального и квалификационного уровня работников потребностям организации. Компании, которые начали цифровую трансформацию, могут сократить количество персонала, используемого

для реализации своих процессов и контроля за ними, за счет повышения компетенций персонала, тем самым обеспечивая экономию средств.

3. Подбор персонала, соответствующего современным требованиям. Наем сотрудников, компетентных в области управления документами, специалистов по онлайн тендерам в процессе закупок, инженеров и архитекторов, которые могут использовать современные технологические решения, такие как BIM, эффективно внедрять их в деятельности строительной организации с целью повышения рентабельности деятельности.

4. Своевременное и качественное управление изменениями. В процессе внедрения новой системы персонал пытается адаптировать свой традиционный метод к системе. Таким образом, управление изменениями должно быть направлено не только на внедрение самой технологии, но и на поиск новых способов ведения современных цифровых технологий в рамки существующего бизнес. Возникающие сопротивления должны быть расставлены по приоритету в соответствии с их воздействием на организацию, и разработаны соответствующие мероприятия для решения данных противоречий. Высшему руководству необходимо поддерживать персонал на различных иерархических уровнях, путем повышения уровня корпоративной культуры. Целесообразно проведение культурного и технического анализа сопротивления, точное управление изменениями с анализом процессов.

5. Проведение комплексного анализа вложений инвестиций и расчет сроков окупаемости рентабельности. Высшему руководству строительной организации критически важно определить правильную стоимость инвестиций так как строительная отрасль в современных условиях подвержена рискам, высокой конкуренции, низким доходам и высоким затратам. Отсутствие поддержки со стороны высшего руководства в области цифровой трансформации часто приводит к тому, что системы, которые могут снизить затраты и повысить эффективность, оцениваются как дополнительные ненужные затраты. Решением этой проблемы станет анализ возврата инвестиций. Если преимущества системы можно объяснить с помощью точного анализа и расчетов, рациональное высшее руководство неизбежно поддержит ее и введет в свою деятельность новейшие цифровые технологии.

Эффективное применение цифровых технологий в ходе реализации строительных процессов на различных этапах жизненного цикла строительства в значительной степени снизит неопределенность и обеспечит получение строительной продукции более высокого качества с минимальными затратами. Преимущества использования цифровых технологий в значительны и позволяют выйти на новый уровень конкурентоспособности, к ним можно отнести: преимущества использования цифровых технологий при закупке строительных материалов, включая, улучшение качества процесса, адекватную экономию затрат на приобретение, расчет оптимально-необходимых запасов и подбор добросовестных поставщиков; повышение удовлетворенности клиентов и участников за счет быстрого принятия и формирования заказа, а также сокращение срока строительства; -повышение оперативности и производительности; расширение рынка сбыта товара и вовлечение большего количества потенциальных покупателей за счет использования современных платформ продвижения товара; увеличение скорости строительных действий; улучшенные возможности для соблюдения графика строительства; значительно более высокое качество и безопасность строительства, в том числе, и качество сопутствующей строительной документации; снижение количества изменений и переделок.

Сопровождение строительных проектов цифровыми технологиями является эффективным в строительной отрасли. Хотя текущие затраты на строительство оказываются более высокими, чем они должны быть, было доказано, что цифровое управление

строительством сокращает эти расходы за счет уменьшения переделок и задержек в планировании благодаря планированию 4D/5D, в реальном времени в процессе строительства. - применение цифровых технологий оказывает значительное влияние на определение противоречий в дизайне и упрощает составление графика в процессе строительства, используя цифровые модели, созданные с помощью BIM-технологий, дизайнеры и инженеры могут виртуально строить проект от начала до конца в безопасной цифровой среде и оперативно вносить все изменения и корректировки по дизайну, учитывая пожелания заказчика.

Эти переделки в большинстве случаев являются дорогостоящими и происходят из-за бесчисленных столкновений в технологиях и предпочтениях заказчика, которые не обнаруживаются, пока они не будут испытаны на этапе строительства. Это позволяет в значительной степени снижать расходы. Благодаря возможности BIM-технологиям строительные фирмы способны повысить координацию деятельности на всех строительных участках и избежать конфликтов в расписании, сравнивая то, что было запланировано, с фактическими показателями деятельности. На сегодняшний день для эффективной реализации проекта необходимо широкое использование информационных технологий [2].

Стоит подчеркнуть, что современные технологии активно внедряются в сферу строительства [6]. Цифровизация уже давно присутствует в строительной отрасли, многие технологии, однако, даже несмотря на доступность этих технологий, повсеместное внедрение современных цифровых технологий в строительной отрасли по-прежнему отсутствует. В сложившихся современных условиях, которые характеризуются ограниченным бюджетом проектов, ростом затрат, нехватки квалифицированной рабочей силы и других спорных моментов каждый ищет способы повысить свою прибыль и конкурентоспособность. Строительная отрасль отстала от других рынков в использовании новых технологий, но эти проблемы теперь заставляют многих задуматься о цифровых строительных процессах и методах, которые оказались успешными в других местах. В ближайшем будущем все отрасли, рынки, направления деятельности будут переориентированы в соответствии с требованиями новых цифровых технологий [5].

Таким образом, цифровизация является необходимым условием для дальнейшего развития строительного рынка, к наиболее значительным преимуществам перехода на цифровые технологии в отрасли относятся экономия времени при выполнении строительных проектов, повышение производительности, увеличение скорости работы, повышение качества документов, сокращение времени отклика и более простые методы работы. В то время как многие руководители строительных организаций начинают осознавать ценность цифрового строительства, нехватка цифровых навыков и общая неосведомленность компаний по-прежнему остаются камнем преткновения на пути их широкого внедрения. Однако те, кто рано или поздно начнет внедрение цифровых технологий, скорее всего, займут лидирующие позиции на рынке и смогут диктовать свои условия.

Список литературы:

1. Будникова О. С. Производственная стратегия в условиях инновационных возможностей и ограничений развития. Цифровые технологии // Молодой ученый. 2020. №2 (292). С. 235-237.
2. Дронов Д. С., Киметова Н. Р., Ткаченко В. П. Проблемы внедрения BIM – технологий в России // Синергия наук. 2017. №10. С. 529-549.

3. Осиповская А. В. Цифровизация и ее влияние на экономику // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, апрель 2019 г.). СПб.: Свое издательство, 2019. С. 8-11.

4. Свиридова Т. А., Кузнецова У. В. Применение статистических методов для оценки развития мировых инновационных технологий с акцентом на РФ // Управление строительством. 2019. №2(15). С. 157-163.

5. Шарафутдинов Р. Б., Сайфуллин Р. И. Влияние цифровизации на повышение конкурентоспособности нефтегазового комплекса России // Молодой ученый. 2019. №47 (285). С. 237-242.

6. Шкрабовская А. Ю., Абакумов Р. Г., Инновационные технологии в строительстве // Инновационная наука 2017. №4. С. 147–149.

References:

1. Budnikova, O. S. (2020). Proizvodstvennaya strategiya v usloviyakh innovatsionnykh vozmozhnostei i ogranichenii razvitiya. Tsifrovye tekhnologii. *Molodoi uchenyi*, (2 (292)), 235-237. (in Russian).

2. Dronov, D. S., Kimetova, N. R., & Tkachenkova, V. P. (2017). Problemy vnedreniya BIM – tekhnologii v Rossii. *Sinergiya nauk*, (10), 529-549. (in Russian).

3. Osipovskaya, A. V. (2019). Tsifrovizatsiya i ee vliyanie na ekonomiku. In *Aktual'nye voprosy ekonomiki i upravleniya: materialy VII Mezhdunar. nauch. konf. (g. Sankt-Peterburg, april' 2019 g.)*, St. Petersburg. 8-11. (in Russian).

4. Sviridova, T. A., & Kuznetsova, U. V. (2019). Primenenie statisticheskikh metodov dlya otsenki razvitiya mirovykh innovatsionnykh tekhnologii s aktsentom na RF. *Upravlenie stroitel'stvom*, (2(15)), 157-163. (in Russian).

5. Sharafutdinov, R. B., & Saifullin, R. I. (2019). Vliyanie tsifrovizatsii na povyshenie konkurentosposobnosti neftegazovogo kompleksa Rossii. *Molodoi uchenyi*, (47 (285)), 237-242. (in Russian).

6. Shkrabovskaya, A. Yu., & Abakumov, R. G., (2017). Innovatsionnye tekhnologii v stroitel'stve. *Innovatsionnaya nauka*, (4), 147–149. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 01.10.2021 г.

Принята к публикации
05.10.2021 г.

Ссылка для цитирования:

Мишин А. Б., Восковых К. А. Современные тенденции цифровизации в строительной сфере // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №11. С. 284-290. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/35>

Cite as (APA):

Mishin, A., & Voskovykh, K. (2021). Modern Digitalization Trends in the Construction Sphere. *Bulletin of Science and Practice*, 7(11), 284-290. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/35>