

УДК 331.101

НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Т.С. КОВАЛЬЧУК¹

¹аспирант кафедры «Экономика, организации строительства и управления недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Строительство играет важную роль в экономическом развитии страны и повышении жизненного уровня ее граждан. В настоящее время строительный комплекс не стоит на месте и активно развивается благодаря интеграции современных технологий и инновационных решений. Настоящая статья посвящена исследованию действующих теорий и концепций технологической развития, выявлению актуальных направлений становления строительной отрасли, а также определению основных технологий, внедряемых в строительный комплекс.

Ключевые слова: технологии, технологическое развитие, строительная отрасль, направления развития строительной отрасли.

DIRECTIONS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

T.S. KOVALCHUK¹

¹graduate student of the Department of Economics, organization of construction and property management
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Annotation. Construction plays an important role in the economic development of the country and the improvement of the living standards of its citizens. Currently, the construction industry does not stand still and is actively developing due to the integration of modern technologies and innovative solutions. This article is dedicated to the study of current theories and concepts of technological development, the identification of current

trends in the formation of the construction industry, as well as the definition of the main technologies being introduced into the construction industry.

Keywords: technologies, technological development, construction industry, directions of development of the construction industry.

В современном мире технологии стали играть огромную роль в повседневной жизни населения. Технологический прогресс способствует улучшению условий труда, повышению уровня производительности и качества жизни людей, созданию новых рынков и возможностей для развития бизнеса.

Сегодняшняя реальность – это результат сразу нескольких крупных технологических этапов развития, которые вывели наше общество на качественно новый уровень. Научно-технический прогресс уверенно вошел в современную жизнь и такие достижения, как создание и применение искусственного интеллекта, анализ больших данных, облачные технологии и другие, стали движущими силами значительных изменений в социальных и экономических аспектах общества.

Теоретический анализ актуальной научной литературы, посвященной вопросам влияния научно-технического прогресса на различные сферы общества, показал, что данный вопрос остается предметом множества научных исследований, в рамках которых разрабатываются различные концепции и теории. Так, например, теория экономического развития, описывает влияние технологических изменений на уровень развития экономики; теория инноваций, отражает важность создания инноваций, их развития и распространения; различные социологические и психологические теории помогают нам лучше понять, как новые технологии влияют на социум, культуру и поведение людей. В дальнейшем все вышеперечисленные концепции послужили основой для формирования теории технологического развития.

Суть данной теории заключается в том, что технологическое развитие происходит не случайно, а по определенным закономерностям. Это означает, что технологии развиваются в циклах, чередуя периоды инноваций и стагнации. Данный подход помогает понять динамику развития технологий, а также их воздействие на экономику и общество в целом.

Теория технологического развития начала активно исследоваться в середине 20 века. Ведущими учеными, занимавшиеся исследованием данной теории были: Глазьев С. Ю., Друкер П., Кондратьев Д. Н., Кузнец С., Маркс К., Менш Г., Перро К., Смит А., Факунда К., Фримен К., Шумперт Й. и др.

Одним из ключевых замыслов, лежащих в основе теории технологического развития, является представление о том, что технологическое развитие является важнейшим фактором экономического роста и прогресса общества. Основываясь на этом, данная теория послужила в последующем базой для разработки множества других теорий и концепций. Рассмотрим некоторые из них.

Так одной из наиболее известных концепций, отражающих влияние технологического прогресса на экономическое развитие общества в пространственно-временном контексте, стала *концепция технологических укладов* [1]. Данная концепция была разработана российским ученым С.Ю. Глазьевым, который был вдохновлен работами австрийского ученого Й. Шумпетера и русского экономиста Н. Д. Кондратьева. В своей работе автор в качестве основы вводит такое понятие как *технологический уклад*, подразумевая под этим целостную совокупность всех существующих производств обладающим единым техническим уровнем, образующих замкнутую устойчивую систему. Данная концепция основана на идее цикличности укладов и на том, что каждый технологический уклад имеет свои уникальные характеристики и особенности, оказывающие влияние на развитие экономики, политики и общества. С.Ю. Глазьев выделяет шесть технологических укладов, начиная с первого, связанного с использованием огня, до последнего, отражающего использование информационных технологий.

Сейчас мы уже находимся в эпохе шестого технологического уклада. Этот уклад базируется на симбиозе человеческого и искусственного интеллекта, ресурсы которых уже довольно широко применяются в различных секторах экономики. Новый этап развития в значительной степени связан с современными технологиями, такими как биотехнологии, нанотехнологии, робототехника и т.д. Шестой уклад подразумевает переход к более сложным и интегрированным системам.

Рассмотрим еще одну современную теорию технологического развития, которая была выдвинута Президентом Всемирного

экономического форума Клаусом Швабом. Концепция *четвертой промышленной революции* [2] описывает современные изменения в экономике и производстве, вызванные внедрением ряда новых технологий, таких как искусственный интеллект, робототехника, автоматизация и т.д. Одной из отличительных особенностей этой революции стал исключительно высокий уровень конкуренции между компаниями на рынке, обусловленный стремительными темпами внедрения новейших технологий в производственные процессы. Данные технологии оказывают кардинальное влияние на способы производства, распределения и потребления товаров и услуг, а также на формы взаимодействия людей с машинами.

Если взглянуть на теорию технологического развития через призму изменений, происходящих в «современном обществе» провоцируемых технологическим прогрессом, стоит упомянуть *теорию поколений* [3], которая была разработана американским социологом Уильямом Штраусом и Нилом Хоува. Концепция изучает различия и сходства между поколениями людей и выделяет четыре основных поколения: беби-бумеры, X-поколение, Y-поколение и Z-поколение, каждое из которых имеет свои уникальные характеристики и особенности. Данная концепция позволяет лучше понять различия между поколениями и предсказать потенциальные тенденции поведения людей определенного поколения.

Продолжая раскрывать вопрос развития современного общества и воздействия на него технологического прогресса, стоит рассмотреть *теорию диффузии инноваций* [4]. Данная теория была разработана американским социологом и теоретиком коммуникаций Эвереттом Роджерсом. В работе автор объясняет, как новые технологии распространяются среди населения через процесс принятия инноваций. На основании разработанной автором колоколообразной кривой мы можем наблюдать процесс распространения новых идей или продуктов от инноваторов к ранним последователям, затем к большинству, позднему большинству и, наконец, к отстающим.

Таким образом, представители различных поколений по-разному откликаются на темпы восприятия и распространения инновационных технологий, тем самым оказывая огромное влияние на скорость и эффективность развития как общества, так и экономики. Все это мы можем видеть на примере Z-поколения, которое на данный момент является *«ранними последователями»* и главными

пользователями современных технологий. На их примере мы можем видеть, как данные изменения повлияли на их отношение к работе и на социальные отношения в обществе. Технологии сделали их более гибкими и открытыми к новым возможностям, позволив, например, работать удаленно, использовать социальные сети для поиска работы, обучения или общения. Поколение Z стало более осознанно подходить к вопросам равенства, разнообразия и инклюзивности на рабочем месте.

Изучая все упомянутые теории и концепции, которые иллюстрируют важные преобразования в социально-экономической сфере общества, следует обратить внимание на то, как именно строительная отрасль трансформируется под воздействием внедрения современных технологий. На данный момент в данной сфере актуальными остаются вопросы внесения изменений и трансформаций, направленных на распространение и внедрение высокоавтоматизированных и цифровых инструментов в процессы проектирования, строительства и управления строительными проектами.

К основным нормативным документам, определяющим ключевые цели и направления развития строительной отрасли Республики Беларусь можно отнести: Национальную стратегию устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года [5], Программу социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы [6] и Директиву Президента Республики Беларусь №8 «О приоритетных направлениях развития строительной отрасли» [7].

Проанализировав вышеперечисленные нормативные документы, можно выделить основные направления технологического развития строительной отрасли:

- Использование цифровых технологий, таких как строительное информационное моделирование (BIM), виртуальная и дополненная реальность, дроны и автоматизированные роботы, направленные на улучшение уровня проектирования, планирования и контроля качества строительства.

- Применение смарт-технологий для управления и контроля строительных процессов, мониторинга и обслуживания зданий.

– Развитие передовых методов строительства, позволяющих ускорить процесс строительства, уменьшить его стоимость и сделать его более устойчивым и экологически безопасным.

– Внедрение аналитики данных с применением искусственного интеллекта для прогнозирования и оптимизации строительных процессов, управления рисками и принятия более обоснованных управленческих решений.

В Республике Беларусь на данный момент одним из ключевых преобразований, связанных с цифровой трансформацией строительной отрасли, стало формирование единого информационного пространства на платформе Госстройпортала. На текущий момент данная система функционирует как государственный ресурс, создающий общее информационное окружение для строительного сектора. Госстройпортал охватывает множество подразделов, способствующих взаимодействию всех участников строительного процесса на любых стадиях жизненного цикла объекта.

Первые шаги в проектировании с применением «BIM-технологий» были сделаны еще до начала 2022 года, однако их использование ограничивалось лишь проектированием объектов, отличающимися высоким уровнем сложности. Сейчас же большое внимание уделяется использованию «BIM-технологий» в направлении автоматизации сметно-экономических расчетов. Так уже в отрасли разработаны и успешно применяются для составления сметной документации расчетные модели отдельных строительных конструкций. Тем не менее, стоит подчеркнуть, что процесс внедрения «BIM-технологий» происходит не так быстро, как хотелось бы, что во многом связано с увеличением стоимости работ на начальном этапе строительства [8].

Одной из современных цифровых технологий, применяемых в Республике Беларусь для съемки зданий, сооружений и автомобильных дорог, является 3D-сканирование. Кроме того, на строительных объектах, особенно в проектах по возведению высотных зданий, все чаще начинают использоваться дроны [8].

С возникновением возможности передачи данных между физическими объектами, встроенными средствами и технологиями, динамично начала развиваться концепция *интернет вещей*. Данная концепция рассматривается как система физических объектов и устройств, взаимодействующих не только друг с другом, но и с

окружающей средой. Компоненты этой системы начали внедряться в строительную отрасль в результате развития концепций «Умный дом» и «Умный город», также такие технологии применяются в виде охранных систем, устанавливаемых в зонах хранения материалов [8].

Виртуальная реальность также находит свое широкое применение в строительстве, способствуя совершенствованию проектирования, визуализации и обучения. Сейчас данная технология стала использоваться застройщиками и архитектурными бюро, которые создают виртуальные туры и презентации для привлечения клиентов и инвесторов. Застройщики и инвесторы используют VR технологии для проведения виртуальных экскурсий по объектам и получения реалистичного представления о будущем объекте строительства.

В заключение можно сказать, что технологии, так или иначе, преобразуют наш мир, делая его более продуктивным и инновационным. Изученные теории показывают, что благодаря научно-техническому прогрессу в мире сформировалась новая экономика, основанная в большей степени на интеллектуальных компонентах. Экономическую трансформацию, безусловно, стоит рассматривать вместе со всеми социальными и культурными изменениями, которые происходят параллельно в обществе. На примере строительной отрасли, мы видим, как технологическое развитие напрямую влияет на совершенствование рабочих процессов, создание новых рабочих мест или изменение существующих. Отличным инструментом, который помог бы отслеживать изменения в социально-трудовой сфере, а также выявлять потребности в квалификационных навыках и обучении персонала, может стать социально-трудовой мониторинг. Совместное использование новых технологий и социально-трудового мониторинга поможет улучшить условия труда, повысить производительность и эффективность работы отрасли.

Тем не менее, нам необходимо помнить и о рисках и угрозах, связанных с внедрением новых технологий. Современный цифровой мир становится все более непредсказуемым и беспорядочным, что требует рассмотрения вопросов интеграции новых технологий с акцентом на безопасность и минимизацию возникающих рисков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов. М., 2007.
2. Шваб К. Четвертая промышленная революция [Электронный ресурс].- Режим доступа: [k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revolyuuciya_2016.pdf](#) - Яндекс Документы - Дата доступа: 15.11.2024.
3. Howe N., Strauss W. Ye fourth turning: what the cycles of history tell us about America's next rendezvous with destiny. N.Y., 1997 P. 198–205.
4. Rogers E.M. Diffusion of innovation (4th ed.). N.Y: Free press, 1995.
5. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [cur.pdf \(yandex.by\)](#) – Дата доступа: 15.11.2024.
6. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292> – Дата доступа: 15.11.2024.
7. О приоритетных направлениях развития строительной отрасли: Директива Президента Респ. Беларусь, 04.03.2019, № 8 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P01900008> – Дата доступа: 15.11.2024.
8. Коньков, В. В. Практика применения BIM-технологий в строительном комплексе Беларуси = Practice of using BIM technologies in the construction sector of the Republic of Belarus / В. В. Коньков, Е. Ю. Зорина // Инженерный бизнес [Электронный ресурс] : сборник материалов II Международной научно-практической конференции в рамках 19-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике» 01-03 декабря 2021 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 160-165.

9. Исаева К.В. Периодизация технологического развития общества. Электронно-цифровая цивилизация. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/periodizatsiya-tehnologi-cheskogo-razvitiya-obschestva-elektronno-tsifrovaya-tsvivilizat-siya/viewer> – Дата доступа: 15.11.2024.

10. Щербakov Г.А. Генезис и развитие научных представлений о роли инноваций в экономическом процессе. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.mir-nayka.com/jour/article/viewFile/973/865> – Дата доступа: 15.11.2024.

REFERENCES

1. Glazyev S.Y. Strategy of advanced development of the Russian economy in the context of global technological shifts. M., 2007.

2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution [Electronic resource]. - Access mode: [k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_-revolyuciya_2016.pdf](#) – Yandex Documents - Access date: 15.11.2024.

3. Howe N., Strauss W. Ye fourth turning: what the cycles of history tell us about America’s next rendezvous with destiny. N.Y., 1997 P. 198–205.

4. Rogers E.M. Diffusion of innovation (4th ed.). N.Y: Free press, 1995.

5. The National Strategy for sustainable socio-economic development of the Republic of Belarus for the period up to 2030 [Electronic resource]. - Access mode: [cur.pdf \(yandex.by\)](#) – Access date: 15.11.2024.

6. The program of socio-economic development of the Republic of Belarus for 2021-2025 [Electronic resource]. - Access mode: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292> – Access date: 15.11.2024.

7. On the priority directions of development of the construction industry: The directive of the President of the Republic. Belarus, 04.03.2019, No. 8 [Electronic resource]. - Access mode: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P01900008> – Access date: 15.11.2024.

8. Konkov, V. V. Practice of using BIM technologies in the construction complex of Belarus = Practice of using BIM technologies in the construction sector of the Republic of Belarus / V. V. Konkov, E. Y. Zorina // Engineering business [Electronic resource] : collection of materials of the II International Scientific and Practical Conference within the

framework of the 19th International Scientific and Technical Conference of BNTU «Science – education, production and Economics» December 01-03, 2021 / editorial board: O. S. Golubova [et al.] ; comp. N. A. Pashkevich. – Minsk : BNTU, 2022. – pp. 160-165.

9. K. Isaeva.B. Periodization of technological development of society. Electronic and digital civilization. [electronic resource]. - Achievement mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/periodizatsiya-tehnologicheskogo-razvitiya-obschestva-elektronno-tsifrovaya-tsivilizatsiya/viewer> – Date of receipt: 11/15/2024.

10. Shcherbakov G.A. Genesis and development of scientific ideas about the role of innovation in the economic process [Electronic resource]. - Achievement mode: <https://www.mir-nayka.com/jour/article/-view-File/973/865> – Date of receipt: 11/15/2024.