

ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2022 С.С. Кудрявцева, И.Р. Матусевич, Р.А. Халиулин

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Россия

Статья поступила в редакцию 13.07.2022

В статье представлено теоретическое обоснование необходимости цифровизации систем менеджмента качества бизнес-процессов предприятия, дана характеристика современных технологий цифровизации систем менеджмента качества, позволяющих более качественно выстроить все бизнес-процессы в соответствии со спецификой конкретного предприятия. В целом, формирование и внедрение на предприятии систем менеджмента качества направлено на улучшение его организационной, производственной и, как следствие, всей финансово-хозяйственной деятельности. При этом новые реалии глобализации экономики и цифровизации всех систем управления и производства требуют выбора наиболее подходящих и эффективных цифровых технологий, применение которых будет способствовать повышению результативности и эффективности работы, как отдельных структурных подразделений, так и всего предприятия. В качестве наиболее эффективного подхода совершенствования системы менеджмента качества бизнес-процессов предприятия выделен комплексный подход к цифровизации. Данный подход предполагает интеграцию технологий цифровизации, посредством которой будут обеспечены регулярное, систематическое взаимодействие всех структурных подразделений предприятия, ответственных за реализацию каждого этапа бизнес-процессов, прозрачность всех бизнес-процессов системы менеджмента качества предприятия, их синхронизация, повысится возможность сбора актуальных данных о конкретном изделии, выделения его ключевых характеристик, будет обеспечена доступность параллельного управления проектами, возможность визуализации всех стадий жизненного цикла изделия, своевременного обнаружения ошибок и дефектов и быстрого реагирования путем внесения изменений, корректировки бизнес-процессов направленных на их совершенствование. Интеграция технологий цифровизации укрепит связь между структурными подразделениями предприятия, ответственными за реализацию бизнес-процессов, что, в свою очередь, повысит уровень организации системы менеджмента качества бизнес-процессов предприятия.

Ключевые слова: система менеджмента качества, цифровизация, цифровые технологии, интеграция технологий цифровизации, комплексный подход к цифровизации, технология цифровизации систем менеджмента качества.

DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-4-37-41

*Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ
по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-1886.2022.2*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в связи с развитием цифровых технологий и цифровизации экономики происходит стремительное развитие цифрового общества. Особенное влияние цифровизация оказывает на совершенствование и оптимизацию всех бизнес-процессов современных предприятий. Внедрение на предприятии современных технологий цифровизации предоставляет совершенно новые, еще большие возможности для укрепления его позиций на рынке, развития и совершенствования. Существенное значение

Кудрявцева Светлана Сергеевна, доктор экономических наук, профессор кафедры логистики и управления. E-mail: sveta516@yandex.ru

Матусевич Ирина Руслановна, аспирант кафедры логистики и управления. E-mail: irka123tus@icloud.com

Халиулин Равиль Афтахович, аспирант кафедры логистики и управления. E-mail: rav.haliulin@yandex.ru

внедрение цифровых технологий оказывает на совершенствование систем менеджмента качества бизнес-процессов предприятия.

В современных условиях цифровизации системы менеджмента качества предприятия возникает потребность в разработке и внедрении на предприятии качественно новых технологий на основе комплексного подхода к цифровизации. Такой подход позволит предотвратить возможные риски, ошибки и дефекты в течение всего жизненного цикла изделия посредством своевременного получения значимой информации о каждом этапе бизнес-процесса предприятия и максимально быстрого реагирования ответственных лиц на возникшую проблему.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Методологическую основу исследования составляют:

- общенаучные методы: анализ, синтез, обобщение, системный и структурный метод;
- частно-научные методы: формально-логический, описательный.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В современных условиях цифровизации общества успешность функционирования систем менеджмента качества во многом зависит от возможности внедрения на предприятии качественно новых технологий управления, а также технологий производства.

Цифровизация понимается как внедрение информационных технологий во все сферы жизни общества посредством использования информационно-коммуникационных технологий. Велика роль цифровизации в развитии предприятий, трансформации и совершенствовании отдельных их бизнес-процессов и систем [1, с. 60].

Проблематика цифровизации промышленности широко представлена в работах российских исследователей, например, такие ее аспекты, как цифровизация систем менеджмента качества [2-5], информационные технологии управления [6], интеллектуализация производственных систем [7], трансформация систем управления [8], стратегия управления цифровизаций [9,10] и т.п.

Следует отметить, что уровень цифровой зрелости российских промышленных предприятий существенно отстает от мирового, о чем свидетельствуют данные исследования цифровой трансформации отечественных предприятий, проведенного в 2021 году SAP и Deloitte, СНГ. Отраслевой срез цифровой зрелости показал, что наиболее продвинутой в этом направлении отрасли автомобилестроения данный показатель составляет 2,6 против 3,6 в мире.

Машиностроительная отрасль имеет уровень 1,6 против 3,4 в мире [11]. Данные исследования по другим отраслям российской экономики представлены на рис. 1.

В исследовании отмечается, что основными барьерами полномасштабного внедрения цифровых технологий на предприятиях российской промышленности являются недостаточность финансовых средств и высокая стоимость реализации проектов цифровизации [11].

Внедрение современных цифровых технологий позволяет предприятиям более гибко реагировать на изменения и влияния факторов внешней и внутренней среды, повышать их конкурентоспособность, оперативно получать необходимую информацию, которая может быть применена для оптимизации бизнес-процессов, совершенствования качества, обеспечения экономической безопасности и поиска новых возможностей [12, с. 143].

Цифровизация систем менеджмента качества бизнес-процессов предприятия способствует повышению эффективности взаимодействия всех его подразделений как на стадии проектирования и разработки продукции, так и на стадии ее производства, сокращая количество ошибок за счет постоянной актуализации данных о конкретном изделии на всех стадиях его жизненного цикла, визуализации данных стадий, внесения необходимых своевременных изменений на обнаруженные несоответствия, поиск их причины, а также выбор действий конкретным подразделением по улучшению конструкции и технологии [13, с. 37].

Применительно к системе менеджмента качества цифровые технологии обладают следующими основными преимуществами:

- с внедрением цифровых технологий появляется возможность управлять качеством производимой продукции в режиме реального

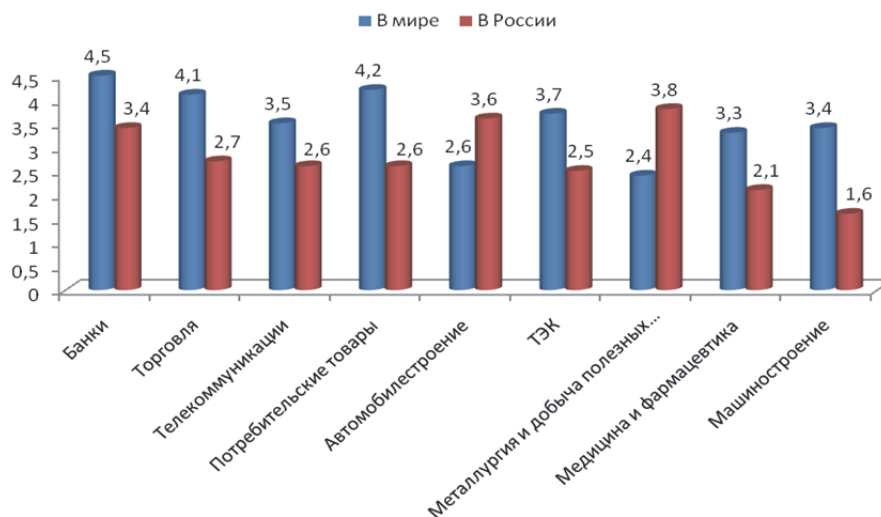


Рис. 1. Уровень цифровой зрелости по отраслям промышленности в России и в мире (построено по данным [11])

времени, что ведет к сокращению потерь и экономии ресурсов, и, как следствие, к снижению производственной себестоимости. В частности, во многом благодаря визуализации отдельных этапов бизнес-процессов предприятия существенно ускоряются процессы согласования и внесения необходимых изменений;

- упрощается процесс принятия решений в сложных неоднозначных ситуациях;

- снижается уровень влияния человеческого фактора.

Эффективность внедрения цифровых технологий в систему менеджмента качества обусловлена тем, что для реализации процедур по управлению качеством продукции необходимо постоянно собирать и анализировать большой объем разнообразной и рассогласованной информации о ходе всех производственных процессов. Причем, переход на новые производственные технологии сопровождается генерацией еще большего объема такого рода информации, что естественным образом вызывает необходимость работать с большими данными.

По нашему мнению, процесс внедрения цифровых технологий в систему менеджмента качества российских предприятий в основном прошел этап становления и на данный момент находится в состоянии перехода на следующую стадию своего развития.

Этап становления характеризуется точечным внедрением цифровых технологий на разных стадиях проектирования и производства продукции предприятия.

Для следующего этапа характерным является комплексный подход к внедрению цифровых технологий в систему менеджмента качества.

Комплексный подход к цифровизации систем менеджмента качества бизнес-процессов предприятия повышает их результативность благодаря выделению в качестве приоритетного направления своевременное проведение предупреждающих мероприятий, выполняемых на каждом этапе бизнес-процессов, а не только принятие управленческих решений о реализации мер, направленных на совершенствование бизнес-процессов предприятия, необходимость в которых выявляется в основном на этапе контроля качества продукции [14, с. 14].

Комплексный анализ проблемы ответственными представителями всех задействованных в разработке и создании продукта подразделений, вне зависимости от их места нахождения в момент обнаружения проблемы, повысит вероятность обнаружения рисков и угроз, реальных ошибок и дефектов, а также ускорит процесс принятия необходимого решения по выбору наиболее эффективных инструментов их минимизации и устранения. Благодаря раннему реагированию на проблему, переносу внимания на

предупреждающие действия достигается значительная экономия затрат предприятия и ускоренное достижение поставленных задач.

Помимо этого, появляется возможность сохранения выявленных показателей, отражающих статистику обнаруженных дефектов и частоты их повторяемости с целью анализа причин их возникновения и выработки мер реагирования на них и мер дальнейшего их предупреждения.

В качестве примера реализации современных комплексных технологий цифровизации систем менеджмента качества, позволяющих качественно выстроить все бизнес-процессы в соответствии со спецификой конкретного предприятия, можно привести продукты компании *Siemens Digital Industries Software: Teamcenter, Polarion*, а также *NX CAD*.

Система *Teamcenter* направлена на управление инженерными данными о конкретном изделии и всеми сопутствующими производственными процессами на всех стадиях его жизненного цикла. Данная система выступает в качестве платформы формирования единой системы управления, как отдельного предприятия, так и нескольких территориально удаленных друг от друга предприятий, что является актуальным для многих российских промышленных предприятий. Основным преимуществом системы является централизованное хранение всей информации об изделии и доступ к ней заинтересованных лиц, на основе политики безопасности предприятия, вне зависимости от их фактического географического нахождения. Данное преимущество способствует росту эффективности взаимодействия всех инженерных подразделений предприятия, сокращению времени на проектирование и разработку продукции, ее производство, а также оценку результативности, сокращению расходов на проектирование конечного изделия.

Polarion представляет собой единую платформу, основанную на web-технологиях и направленную на управление жизненным циклом программного обеспечения.

Данная система обеспечивает достоверной и непротиворечивой информацией обо всех бизнес-процессах системы менеджмента качества, как отдельные инженерные подразделения, так и комплекс территориально удаленных друг от друга предприятий, поддерживая тем самым и отслеживая связь между ответственными за разработку и проектирование изделия, его производства, оценку, контроль и совершенствование.

Продукт *NX CAD* является современным инструментом цифровой трансформации производства, представляя собой интегрированное инновационное решение по 3D- и 4D-проектированию изделий любой сложности,

упрощающее и ускоряющее процесс их разработки. Данная система включает в свой состав комплекс модулей, каждый из которых направлен на решение конкретных конструкторских и технологических задач на каждом этапе жизненного цикла изделия.

В качестве существенных преимуществ системы выступают технологии, благодаря которым обеспечивается возможность изменения методологии процесса разработки и проектирования изделия, сохранения всех значимых данных о конкретном изделии на всех стадиях его жизненного цикла, что обеспечивает открытость информации, а также возможность быстрого внесения любых необходимых изменений в проектируемое изделие и отслеживания эффективности каждого бизнес-процесса системы менеджмента качества предприятия.

Наиболее приоритетными возможностями современных технологий цифровизации выступает организация доступа к данным о конкретном изделии на всех стадиях его жизненного цикла, возможность ознакомления и управления нормативно-справочной информацией, эксплуатационной и сервисной документацией, управления ресурсами, технологическими процессами и их изменениями, имитационного моделирования производственных процессов, 4D-моделирования. Благодаря таким возможностям, более эффективными становятся процессы согласования, внесения необходимых изменений в общие процессы проектирования и разработки изделия, его производства и оценки, управления дефектами, а также контроля и обеспечения его качества и совершенствования. Таким образом, синхронизируются все процессы разработки изделия, планирования и контроля его качества на самых ранних стадиях, непрерывного совершенствования для соответствия заданным требованиям с целью максимального повышения возможностей управления каждым бизнес-процессом системы менеджмента качества предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря интеграции технологий цифровизации систем менеджмента качества бизнес-процессов предприятия, обеспечивается прозрачность данных бизнес-процессов, их синхронизация, повышается возможность сбора актуальных данных о конкретном изделии, выделения его ключевых характеристик, обеспечивается доступность управления проектами, возможность визуализации всех стадий жизненного цикла изделия, своевременного внесения изменений на обнаруженные несоответствия, направленные на их устранение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саханевич, Д.Ю. Роль цифровизации в развитии социально-экономических систем / Д.Ю. Саханевич // Ученые записки Тамбовского отделения РoСМУ. – 2020. – № 20. – С. 63-73.
2. Ведмидь, П. Цифровизация процессов СМК и управление жизненным циклом изделия / П. Ведмидь // Методы менеджмента качества. – 2021. – № 5. – С. 44-49.
3. Александрова, С.В. Возможности цифровизации систем менеджмента качества / С.В. Александрова, В.А. Васильев, М.Н. Александров // Качество. Инновации. Образование. – 2021. – № 1(171). – С. 17-21.
4. Гугелев, А.В. Роль системы менеджмента качества в формировании цифровых предприятий России / А.В. Гугелев, О.А. Можаяев // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2020. – № 3(82). – С. 62-68.
5. Ковригин, Е.А. Пути развития СМК в условиях цифровизации / Е.А. Ковригин, В.А. Васильев // Компетентность. – 2020. – № 6. – С. 12-17.
6. Бабина, С.И. Цифровые и информационные технологии в управлении предприятием: реальность и взгляд в будущее / С.И. Бабина // Креативная экономика. – 2019. – Т. 13. – № 4. – С. 723-742.
7. Кудрявцева, С.С. Экономический рост и интеллектуальный капитал: институциональные аспекты взаимосвязи / С.С. Кудрявцева // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – № 6. – С. 222-226.
8. Левченко, Е.В. Влияние цифровизации на развитие системы менеджмента качества / Е.В. Левченко // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2018. – № 4 (73). – С. 9-14.
9. Левченко, Е.В. Стратегические направления развития системы менеджмента качества в условиях цифровизации компании / Е.В. Левченко // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – № 1(75). – С. 70-75.
10. Попова, Л.Ф. Стратегия развития менеджмента качества на отечественных промышленных предприятиях при переходе к «цифре» / Л.Ф. Попова // Экономический журнал. – 2018. – № 1(49). – С. 26-40.
11. Рудычева, Н. Спрос на цифровизацию промышленности в России увеличится в 14 раз к 2030 г. / Н. Рудычева // Обзор: ИТ в промышленности 2021. 8 декабря 2021 г. – URL: https://www.cnews.ru/reviews/it_v_promyshlennosti_2021/articles/spros_na_tsifrovizatsiyu_promyshlennosti (дата обращения: 25.05.2022)
12. Мельникова, Д.И. Система менеджмента качества в условиях цифровизации: проблемы и перспективы развития / Мельникова Д.И. // Молодой ученый. – 2021. – № 47(389). – С. 109-111.
13. Васильев, В.А. Цифровые технологии в управлении качеством / В.А. Васильев, С.В. Александрова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 10. – С. 35-41.
14. Васильев, В.А. Интеграция менеджмента качества и цифровых технологий / В.А. Васильев, С.В. Александрова, М.Н. Александров // Качество. Инновации. Образование. – 2017. – № 9(148). – С. 14-19.

TECHNOLOGY OF DIGITALIZATION OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS OF BUSINESS PROCESSES OF THE ENTERPRISE

© 2022 S.S. Kudryavtseva, I.R. Matusevich, R.A. Khaliulin

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

The article presents a theoretical justification of the need for digitalization of quality management systems of business processes of the enterprise, a characteristic of modern technologies of digitalization of quality management systems that allow to build all business processes more efficiently in accordance with the specifics of a particular enterprise. At the same time, the new realities of economic globalization and digitalization of all management and production systems require the selection of the most appropriate and effective digital technologies, the use of which will contribute to improving the efficiency and effectiveness of both individual structural units and the entire enterprise. As the most effective approach to improving the quality management system of the enterprise's business processes, an integrated approach to digitalization is highlighted. This approach involves the integration of digitalization technologies, through which regular, systematic interaction of all structural divisions of the enterprise responsible for the implementation of each stage of business processes, transparency of all business processes of the enterprise quality management system, their synchronization will be ensured, the possibility of collecting up-to-date data on a particular product, highlighting its key characteristics will be ensured, the availability of parallel project management, the ability to visualize all stages of the product life cycle, timely detection of errors and defects and rapid response by making changes, adjusting business processes aimed at their improvement. The integration of digitalization technologies will strengthen the connection between the structural divisions of the enterprise responsible for the implementation of business processes, which, in turn, will increase the level of organization of the quality management system of business processes of the enterprise.

Keywords: quality management system, digitalization, digital technologies, integration of digitalization technologies, integrated approach to digitalization, technology of digitalization of quality management systems.

DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-4-37-41

REFERENCES

- Sahanevich, D.Yu. Rol' cifrovizacii v razvitiu social'no-ekonomicheskikh sistem / D.Yu. Sahanevich // Uchenye zapiski Tambovskogo otdeleniya RoSMU. – 2020. – № 20. – S. 63-73.
- Vedmid', P. Cifrovizaciya processov SMK i upravlenie zhiznennym ciklom izdeliya / P. Vedmid' // Metody menedzhmenta kachestva. – 2021. – № 5. – S. 44-49.
- Aleksandrova, S.V. Vozmozhnosti cifrovizacii sistem menedzhmenta kachestva / S.V. Aleksandrova, V.A. Vasil'ev, M.N. Aleksandrov // Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie. – 2021. – № 1(171). – S. 17-21.
- Gugelev, A.V. Rol' sistemy menedzhmenta kachestva v formirovanii cifrovyyh predpriyatij Rossii / A.V. Gugelev, O.A. Mozhaev // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-ekonomicheskogo universiteta. – 2020. – № 3(82). – S. 62-68.
- Kovrigin, E.A. Puti razvitiya SMK v usloviyakh cifrovizacii / E.A. Kovrigin, V.A. Vasil'ev // Kompetentnost'. – 2020. – № 6. – S. 12-17.
- Babina, S.I. Cifrovye i informacionnye tekhnologii v upravlenii predpriyatiem: real'nost' i vzglyad v budushchee / S.I. Babina // Kreativnaya ekonomika. – 2019. – T. 13. – № 4. – S. 723-742.
- Kudryavceva, S.S. Ekonomicheskij rost i intellektual'nyj kapital: institucional'nye aspekty vzaimosvyazi / S.S. Kudryavceva // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2012. – T. 15. – № 6. – S. 222-226.
- Levchenko, E.V. Vliyanie cifrovizacii na razvitie sistemy menedzhmenta kachestva / E.V. Levchenko // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-ekonomicheskogo universiteta. – 2018. – № 4(73). – S. 9-14.
- Levchenko, E.V. Strategicheskie napravleniya razvitiya sistemy menedzhmenta kachestva v usloviyakh cifrovizacii kompanii / E.V. Levchenko // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-ekonomicheskogo universiteta. – 2019. – № 1(75). – S. 70-75.
- Popova, L.F. Strategiya razvitiya menedzhmenta kachestva na otechestvennykh promyshlennykh predpriyatiyakh pri perekhode k «cifre» / L.F. Popova // Ekonomicheskij zhurnal. – 2018. – № 1(49). – S. 26-40.
- Rudycheva, N. Spros na cifrovizaciyu promyshlennosti v Rossii uvelichitsya v 14 raz k 2030 g. / N. Rudycheva // Obzor: IT v promyshlennosti 2021. 8 dekabrya 2021 g. – URL: [https://www.cnews.ru/reviews/it_v_promyshlennosti_2021/articles/spros_na_tsifrovizatsiyu_promyshlennosti_\(data_obrashcheniya:25.05.2022\)](https://www.cnews.ru/reviews/it_v_promyshlennosti_2021/articles/spros_na_tsifrovizatsiyu_promyshlennosti_(data_obrashcheniya:25.05.2022))
- Mel'nikova, D.I. Sistema menedzhmenta kachestva v usloviyakh cifrovizacii: problemy i perspektivy razvitiya / Mel'nikova D.I. // Molodoj uchenyj. – 2021. – № 47(389). – S. 109-111.
- Vasil'ev, V.A. Cifrovye tekhnologii v upravlenii kachestvom / V.A. Vasil'ev, S.V. Aleksandrova // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2020. – № 10. – S. 35-41.
- Vasil'ev, V.A. Integraciya menedzhmenta kachestva i cifrovyyh tekhnologij / V.A. Vasil'ev, S.V. Aleksandrova, M.N. Aleksandrov // Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie. – 2017. – № 9(148). – S. 14-19.

Svetlana Kudryavtseva, Doctor of Economics, Professor of the Department of Logistics and Management.

E-mail: sveta516@yandex.ru

Irina Matusevich, Post-Graduate Student of the Department of Logistics and Management.

E-mail: irka123tus@icloud.com

Ravil Khaliulin, Post-Graduate Student of the Department of Logistics and Management. E-mail: rav.haliulin@yandex.ru