

УДК 33**Основные доминанты развития систем менеджмента
качества в условиях цифровизации****Шомахова Рузана Аслановна**

Кандидат экономических наук,
старший преподаватель,
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова,
360004, Российская Федерация, Нальчик, ул. Чернышевского, 173;
e-mail: khunagowa@mail.ru

Культурбаева Диана Султановна

Магистрант,
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова,
360004, Российская Федерация, Нальчик, ул. Чернышевского, 173;
e-mail: kulturbaeva.diana@mail.ru

Боллоев Алан Асланович

Магистрант,
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова,
360004, Российская Федерация, Нальчик, ул. Чернышевского, 173;
e-mail: albolloev1@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются важнейшие особенности, характеризующие развитие систем менеджмента качества в условиях развития цифровых технологий, которые кардинально преобразуют подходы к управлению качеством, открывая новые возможности для внедрения более эффективных и прозрачных решений. Интеграция цифровых инструментов позволяет автоматизировать процессы контроля качества, упростить сбор и анализ данных, а также обеспечить мониторинг качества в реальном времени. Описываются ключевые этапы внедрения цифровых СМК, различные стадии зрелости этих систем, а также исследуется практический опыт внедрения цифровых систем менеджмента качества и используемый в его процессе инструментарий.

Для цитирования в научных исследованиях

Шомахова Р.А., Культурбаева Д.С., Боллоев А.А. Основные доминанты развития систем менеджмента качества в условиях цифровизации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 3А. С. 603-611.

Ключевые слова

Управление качеством, системы менеджмента качества, цифровизация, информационные технологии, «цифровые двойники», искусственный интеллект, «большие данные».

Введение

В современной все более динамичной бизнес-среде цифровая трансформация систем менеджмента качеством становится одной из важнейших стратегических задач для предприятий и организаций, функционирующих в различных отраслях. Подобный тренд обусловлен тем, что интеграция цифровых технологий в процессы управления качеством позволяет обеспечить множество позитивных эффектов: от улучшения параметров эффективности и прозрачности бизнес-процессов до повышения уровня качества продукции и степени удовлетворенности клиентов.

В частности, автоматизируя подходы к решению поставленных задач, оптимизируя рабочие процессы и обеспечивая анализ данных в режиме реального времени, организации выходят на качественно новый уровень управления качеством. При этом одним из ключевых преимуществ управления качеством с помощью использования цифровых технологий, является многократное сокращение количества человеческих ошибок, которые в силу самых разных причин имманентно присущи традиционным подходам, реализуемым в рассматриваемой сфере.

При этом, в условиях быстрого развития цифровых технологий и постоянно изменяющихся рыночных требований и потребительских предпочтений, организации, которые не готовы адаптироваться к новым вызовам, рискуют остаться в числе аутсайдеров в борьбе за конкурентное преимущество. Таким образом, интеграция цифровых технологий в число элементов, на которых базируется функционирование современных систем менеджмента качества, становится жизненно необходимым шагом для компаний, стремящихся к стабильному и успешному развитию.

Основная часть

Системы менеджмента качества (СМК) при их рассмотрении в самом обобщенном виде охватывают принципы, процессы и стандарты, внедряемые организациями для обеспечения стабильного качества продукции. При этом традиционно СМК в значительной степени были ориентированы на ручные процессы, бумажную документацию и периодические аудиты для мониторинга и поддержания стандартов качества. Однако появление цифровых технологий кардинально трансформирует подобный подход, открывая качественно новые возможности в плане реализации данных процедур в режиме реального времени.

Внедрение цифровых технологий является важнейшим фактором совершенствования систем менеджмента качества. Среди ключевых аспектов, обеспечивающих подобное совершенствование, можно отметить следующие:

- Сбор и анализ данных. Цифровые инструменты позволяют беспрепятственно собирать, хранить и анализировать огромные объемы данных, связанных с качеством продукции, процессами его обеспечения и отзывами клиентов. Эти данные используются для выявления имеющих место тенденций и определения областей для улучшения, что приводит к более обоснованному принятию решений и решению возникающих проблем.
- Автоматизация процессов контроля качества. Технологии автоматизации позволяют оптимизировать многие процессы, связанные с управлением качеством, а также высвободить используемые в этих целях человеческие ресурсы. Также их использование способствует уменьшению количества ошибок, связанных с человеческим фактором, повышению скорости и эффективности операций в таких областях как тестирование,

проверка и документирование.

- Мониторинг в реальном времени. Цифровые инструменты позволяют отслеживать широкий спектр параметров качества в режиме реального времени, обеспечивая прозрачность производственного процесса и позволяя принимать упреждающие меры еще до возможного возникновения дефектов. Это снижает риск отзыва продукции и повышает удовлетворенность клиентов.

При этом в настоящее время многие организации переходят на путь внедрения цифровых систем менеджмента качества как комплексных программных решений, которые позволяют управлять процессами обеспечения качества и документировать их в электронном виде, что позволяет отражать показатели управления качеством в режиме реального времени и способствует постоянному совершенствованию данного процесса. К числу основных принципов, на которых основывается функционирование подобных систем, можно назвать гибкость, инновационность и технологичность. Соответствие им обеспечивается с помощью использования сквозных цифровых технологий [Суровицкая, 2021].

Цифровые системы менеджмента качества обычно включают в себя следующие основные компоненты:

- Платформа централизованного управления данными. Подобная платформа выступает в роли хранилища данных, а также обеспечивает возможность управления ими.
- Автоматизированные рабочие процессы. Автоматизация повторяющихся задач, таких как управление несоответствиями и корректирующие действия, повышает эффективность и сокращает время выполнения работ.
- Инструменты аналитики. Разнообразные аналитические средства помогают выявлять имеющие место тенденции и закономерности, которые позволяют определить направления реализации необходимых улучшений.
- Мобильный доступ. Доступ к инструментам управления качеством с помощью мобильных устройств контролировать процессы обеспечения качества в режиме реального времени.
- Интеграция с другими системами. Цифровая СМК может интегрироваться с другими информационными системами и технологиями, используемыми в компании, для обеспечения согласованности принимаемых решений и повышения общей операционной эффективности.

В сегодняшнем все более взаимосвязанном бизнес-пространстве цифровизация процессов управления качеством выходит за пределы производственных подразделений и охватывает всю цепочку создания стоимости. В данном контексте одной из важнейших задач, которые решаются на основе внедрения цифровых систем менеджмента качества, является устранение отраслевых и ведомственных барьеров, а также интеграция рынков, поставщиков и потребителей в общее цифровое пространство [Сидорин, 2018].

Ведущие компании при этом внедряют комплексные стратегии цифровизации, которые интегрируют процессы менеджмента качества с управлением цепочками поставок, разработкой новых продуктов и обслуживанием клиентов.

Показательным примером такого подхода является аэрокосмическая промышленность, где такие компании, как Boeing, используют «цифровых двойников» и технологию блокчейн для обеспечения необходимого уровня качества на протяжении всего жизненного цикла выпускаемой продукции.

Говоря о сущности первого из вышеотмеченных понятий, отметим, что под «цифровым

двойником» понимается цифровое представление объекта или процесса, которое точно отображает их реальное состояние и характеристики в реальном времени. Этот механизм позволяет следить за этим объектом или процессом, отслеживать и анализировать данные, отражающие его состояние, и производить различные процедуры тестирования, не затрагивая реальный объект, что позволяет оперативно выявлять разнообразные дефекты, следить за соответствием стандартам качества и принимать меры по исправлению имеющихся место ошибок. Как правило «цифровые двойники» используются в процессе производства и эксплуатации продукции, для которой характерен достаточно длительный жизненный цикл, различные эксплуатационные условия, трудность проведения обследований в отношении реального объекта [Васильев, Александрова, 2022].

В частности, Boeing решает задачу создания «цифровых двойников» своих самолетов, собирая подробные данные о технических характеристиках, производственных процессах и истории технического обслуживания. Связав эти цифровые копии с цепочками поставок на основе блокчейна, Boeing может отслеживать происхождение и подлинность каждого использованного при производстве продукции компонента, тем самым повышая прослеживаемость и контроль качества.

В близком направлении реализует процессы цифровой трансформации систем менеджмента качества и General Electric. Так, авиационное подразделение данной корпорации GE Aviation внедрила концепцию цифрового потока, создав общий набор инженерных данных и данных о продукте, который следует за проектами от их ранних идей до реальной эксплуатации. Централизуя все данные, относящиеся к конкретной конструкции, компания не только ускоряет темпы разработки новых моделей, но и последовательно улучшает качество продукции. Цифровой поток также позволяет создавать «цифровых двойников», которые передают эксплуатационные данные инженерам, что позволяет постоянно улучшать ключевые параметры продукта.

Другие достаточно многочисленные примеры внедрения цифровых систем менеджмента качества в известных зарубежных компаниях также демонстрируют преобразующее влияние этих систем на операционную эффективность, соответствие требованиям международных стандартов серии ISO и общее качество производственной и операционной деятельности, свидетельством чего может служить ряд достаточно примечательных примеров.

Так, внедрив цифровую систему менеджмента качества, компания Herman Miller, являющаяся ведущим производителем мебели в США, смогла стандартизировать лучшие практики управления качеством на своих предприятиях, создав цифровую базу знаний, которая способствовала более быстрым корректирующим действиям в процессе совершенствования качества продукции, что позволило повысить степень удовлетворенности клиентов.

Корпорация KimberlyClark, один из крупнейших продуцентов медицинских принадлежностей, успешно внедрила единую цифровую систему менеджмента качества на своих предприятиях, расположенных в 35 государствах, что позволило заменить более 700 систем, использовавшихся на них и регулировавших отдельные аспекты управления качеством. Это обеспечило оптимизацию реализуемых в глобальном масштабе производственных операций и добиться значительной экономии средств при одновременном повышении эффективности и стандартизации важнейших бизнес-процессов.

Компания SwanValleyMedical, также специализирующаяся в сфере производства продукции для сферы здравоохранения, столкнулась с проблемой недостаточной эффективности традиционных «бумажных» процедур контроля качества. Благодаря внедрению облачного

решения, ориентированного на совершенствование данных процедур, SVM повысила операционную эффективность, упростила процессы аудита, сократила количество ошибок при оформлении документации, а также улучшила видимость и отслеживаемость своей глобальной цепочки поставок.

Наконец, компания SIONYX, производящая инновационные датчики изображения, перешла от традиционной схемы управления качеством к цифровой СМК, чтобы соответствовать строгим требованиям, предъявленным при заключении крупного государственного контракта. Подобное решение позволило SIONYX ускорить процессы корректирующих и предупреждающих действий, обеспечить прозрачное управление утвержденным списком поставщиков и выполнить еще ряд предъявленных требований в достаточно сжатые сроки.

Все более важную роль в совершенствовании систем менеджмента качества играет использование технологий искусственного интеллекта. Например, компания Amazon внедрила подобные технологии в нескольких центрах выполнения заказов для выявления поврежденных товаров. Как показали уже первые результаты их использования, системы искусственного интеллекта в три раза эффективнее человека обнаруживают поврежденные товары, что приводит к повышению операционной эффективности и улучшению качества обслуживания клиентов. Используя данные системы, Amazon стремится предотвратить получение покупателями дефектных продуктов, что может привести к отрицательным отзывам и возвратам реализованных товаров.

Система искусственного интеллекта, используемая Amazon для контроля качества, основана на компьютерном зрении и анализе цифровых изображений для выявления дефектов продукции. Система сканирует объекты, помещенные в контейнеры на станциях визуализации, и помечает предметы с признаками повреждения. Затем сотрудник Amazon дважды проверяет товар и решает, подлежит ли он отправке заказчику или нет [Young, 2023].

Анализируя имеющийся опыт внедрения основанных на использовании цифровых технологий систем менеджмента качества, можно в обобщенной форме представить ключевые этапы данного процесса:

1. Планирование и подготовка:

- проведение оценки зрелости существующей СМК;
- определение целей и задач внедрения цифровой СМК;
- выбор и оценка потенциальных вендоров программного обеспечения;
- разработка плана внедрения системы, включая сроки, бюджет и ресурсы.

2. Анализ ситуации и проектирование:

- определение требований к цифровой СМК и ее интеграции в бизнес-процессы компании;
- картирование существующих процессов СМК и их преобразование в цифровые;
- разработка проектной документации для цифровой СМК.

3. Реализация и развертывание:

- установка и настройка программного обеспечения цифровой СМК;
- обучение персонала работе с новой системой;
- постепенное развертывание системы в организации.

4. Тестирование и совершенствование:

- проведение полного тестирования системы, позволяющего обеспечить ее надежность и точность;
- сбор отзывов от пользователей и корректировка системы в соответствии с высказанными

пожеланиями;

- мониторинг и анализ показателей эффективности системы для выявления областей для улучшения.

5. Оптимизация и интеграция:

- осуществление оптимизации рабочих процессов;
- интеграция цифровой СМК с другими системами управления (например, ERP, CRM);
- реализация практики непрерывного улучшения для повышения эффективности системы и обеспечения ее соответствия нормативным требованиям.

6. Поддержка и обслуживание:

- периодическое обновление системы;
- предоставление постоянной технической поддержки пользователям;
- регулярная оценка эффективности функционирования системы и внесение корректировок по мере необходимости.

Кроме того, в режиме постоянной деятельности необходимо осуществление следующих мероприятий:

- мониторинг соответствия нормативным требованиям и отраслевым передовым практикам;
- обеспечение обратной связи с заинтересованными сторонами и обновления системы в случае наличия подобной необходимости;
- проведение аудитов для обеспечения непрерывного соответствия и эффективности.

При этом, как отмечают Е.А. Ковригин и В.А. Васильев, развитие цифровых систем менеджмента качества характеризуется различными стадиями зрелости этого процесса, ключевые особенности которых в обобщенном виде могут быть представлены следующим образом [Ковригин, Васильев, 2020].

Описательная стадия характеризуется ориентацией на простое выявление событий, имевших место в прошедшем времени, без проведения достаточно глубокого анализа и минимальным учетом причин имевших место отклонений. На этом уровне процессы управления качеством остаются довольно формальными и не формируют необходимую базу для совершенствования характеристик выпускаемой продукции.

На следующей стадии, которая определяется как оценивающая и соответствует процессному подходу к управлению, уже производится анализ имеющих место позитивных и негативных тенденций и причин отклонений, что помогает достичь более высоких параметров операционной и финансовой деятельности. Однако, процессы риск-менеджмента развиты в недостаточной степени, что может привести к несоответствию требованиям изменяющейся внешней среды в будущем.

Предсказывающая стадия предполагает осуществление прогнозирования будущих изменений на основе использования цифровой аналитики и статистических методов. На этой стадии система менеджмента качества обретает способность соответствовать не только текущим требованиям рынка, но и потенциальным трендам имеющих место изменений.

Предписывающая стадия предполагает интеграцию систем менеджмента качества в процессы не только оперативного, но и стратегического управления и основана на использовании систем анализа больших данных для моделирования будущих ситуаций и принятия решений основанных на данных. На этом уровне система менеджмента качества уже достаточно быстро адаптируется к изменениям во внешней среде.

Наконец, когнитивная стадия соответствует уровню полностью автоматизированной, самообучающей и самокорректирующейся системы менеджмента качества, которая является элементом процесса трансформации бизнес-моделей и обеспечивает максимально высокие результаты операционной и финансовой деятельности.

Как можно увидеть, внедрение цифровых систем менеджмента качества является далеко не одномоментной процедурой и предполагает движение по долгому пути совершенствования, что обуславливает необходимость приложения достаточно серьезных усилий как управленческого звена организации, вступившей на данный путь, так и всего ее коллектива.

Заключение

Развитие систем менеджмента качества на основе использования цифровых технологий без всякого преувеличения знаменует собой смену парадигмы в подходах организаций к обеспечению управления качеством. Уже в настоящее время, используя передовые цифровые инструменты и комплексные стратегии цифровизации, ведущие компании пересматривают границы управления качеством и устанавливают новые стандарты его обеспечения. По мере дальнейшего развития технологий, организации должны постоянно внедрять инновационные решения в данной области и адаптироваться к все более жестким требованиям клиентов и рыночной среды в целом, чтобы оставаться достаточно конкурентоспособными в условиях современной цифровой экономики.

Важно отметить, что цифровизация процессов управления качеством не только повышает эффективность и точность данных процессов, но также способствует улучшению взаимодействия с клиентами, повышению уровня доверия и удовлетворенности потребителей. Эффективное развитие цифровых систем менеджмента качества также позволяет компаниям быстрее реагировать на изменения внешней среды, адаптироваться к новым требованиям рынка и оперативно внедрять соответствующие им улучшения.

Наконец, является вполне очевидным, что развитие цифровых систем менеджмента способствует созданию инновационной среды, стимулирует развитие новых технологий и методов управления, формирует новые стандарты в области качества. Таким образом, внедрение цифровых технологий в качества базового элемента систем менеджмента качества открывает перед организациями широкие перспективы для обеспечения успешного развития в современных условиях.

Библиография

1. Боинг создаст собственную метавселенную [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://22century.ru/transportation/104173>.
2. Васильев В.А., Александрова С.В. Управление качеством на основе цифровых технологий // Научные технологии в машиностроении. – 2022, № 9. – С. 21.
3. Ковригин Е.А., Васильев В.А. Пути развития СМК в условиях цифровизации // Компетентность. – 2020, № 6. – С. 15.
4. Сидорин В.В. Система менеджмента качества организации в цифровой экономике // Методы менеджмента качества. – 2018, № 2. – С. 31.
5. Суровицкая Г.В. Развитие систем менеджмента качества на базе сквозных цифровых технологий // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2021, № 4. – С. 117-118.
6. GE Aviation Finds a Common Digital Thread [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ansys.com/dimensions-magazine/fall-2019/common-thread>.
7. Inside look at four companies with exceptional quality management systems [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.arenasolutions.com/blog/inside-look-at-four-companies-with-exceptional-quality-management-systems>.

8. QMS Best Practices and Success Stories [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.etq.com/blog/qms-implementation-best-practices-and-success-stories>.
9. Smeshko O. G., Ushakova E. V., Borisova T. A. Quality management of public and municipal Services in the context of the digitalization of Society // *Economics and Management*. – 2019. – №. 11. – С. 4-13.
10. Young L. AI Tapped to Weed Out Products That Are Damaged // *Wall Street Journal*. – 2023, 1 August.

The main dominants of the development of quality management systems in the context of digitalization

Ruzana A. Shomakhova

PhD in Economics, Senior Lecturer,
Kabardino-Balkarian State University named after H.M.Berbekov,
360004, 173, Chernyshevsky str., Nalchik, Russian Federation;
e-mail: khunagowa@mail.ru

Diana S. Kul'turbaeva

Master student,
Kabardino-Balkarian State University named after H.M.Berbekov,
360004, 173, Chernyshevsky str., Nalchik, Russian Federation;
e-mail: kulturbaeva.diana@mail.ru

Alan A. Bolloev

Master student,
Kabardino-Balkarian State University named after H.M.Berbekov,
360004, 173, Chernyshevsky str., Nalchik, Russian Federation;
e-mail: albolloev1@mail.ru

Abstract

The article examines the most important features characterizing the development of quality management systems in the context of the development of digital technologies, which radically transform approaches to quality management, opening up new opportunities for the introduction of more effective and transparent solutions. The integration of digital tools allows you to automate quality control processes, simplify data collection and analysis, and provide real-time quality monitoring. The key stages of the implementation of digital QMS, the various stages of maturity of these systems are described, as well as the practical experience of implementing digital quality management systems and the tools used in its process are explored.

For citation

Shomakhova R.A., Kul'turbaeva D.S., Bolloev A.A. (2024) Osnovnye dominanty razvitiya sistem menedzhmenta kachestva v usloviyakh tsifrovizatsii [The main dominants of the development of quality management systems in the context of digitalization]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (3A), pp. 603-611.

Keywords

Quality management, quality management systems, digitalization, information technology, "digital twins", artificial intelligence, "big data".

References

1. Boeing will create its own metaverse [Electronic resource]. Access mode: <https://22century.ru/transportation/104173>.
2. Vasiliev V.A., Alexandrova S.V. Quality management based on digital technologies // Science-intensive technologies in mechanical engineering. – 2022, No. 9. – P. 21.
3. Kovrigin E.A., Vasiliev V.A. Ways of development of QMS in the context of digitalization // Competence. – 2020, No. 6. – P. 15.
4. Sidorin V.V. Quality management system of an organization in the digital economy // Methods of quality management. – 2018, No. 2. – P. 31.
5. Surovitskaya G.V. Development of quality management systems based on end-to-end digital technologies // News of higher educational institutions. Volga region. Social Sciences. – 2021, No. 4. - P. 117-118.
6. GE Aviation Finds a Common Digital Thread [Electronic resource]. Access mode: <https://www.ansys.com/dimensions-magazine/fall-2019/common-thread>.
7. Inside look at four companies with exceptional quality management systems [Electronic resource]. Available at: <https://www.arenasolutions.com/blog/inside-look-at-four-companies-with-exceptional-quality-management-systems>.
8. QMS Best Practices and Success Stories [Electronic resource]. Access mode: <https://www.etq.com/blog/qms-implementation-best-practices-and-success-stories>.
9. Smeshko O. G., Ushakova E. V., Borisova T. A. Quality management of public and municipal Services in the context of the digitalization of Society //Economics and Management. – 2019. – No. 11. – pp. 4-13.
10. Young L. AI Tapped to Weed Out Products That Are Damaged // Wall Street Journal. – 2023, 1 August.