

УДК 004.8:005

DOI: 10.24160/3033-6333-2025-1-3-50-67

*Вольная С.А., Шкловский А.А.
Национальный исследовательский университет «МЭИ»,
г. Москва*

*Volnaya S.A., Shklovsky A.A.
National Research University «MPEI»,
Moscow*

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМУ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ

THE INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES INTO THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF THE ORGANIZATION

Аннотация

Введение. Современные организации сталкиваются с необходимостью перехода от традиционных, зачастую трудоёмких методов контроля качества к автоматизированным системам, обеспечивающим сбор, анализ данных и принятие решений в режиме реального времени.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью тренда на внедрение цифровых технологий в систему менеджмента качества организаций.

Научная новизна заключается в комплексном анализе применения цифровых технологий в систему менеджмента качества организации по отраслям РФ.

Цель исследования – проанализировать влияние цифровых технологий на систему менеджмента качества, оценить их влияние и тенденции.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- рассмотреть общие положения систем менеджмента качества (СМК) и их взаимосвязь с цифровыми технологиями;
- проанализировать современные статистические данные по использованию цифровых решений в российских компаниях;
- сформулированы выводы и прогнозы дальнейшего развития цифровизации СМК.

Объект исследования – система менеджмента качества (СМК) организации в условиях цифровой трансформации.

Предмет исследования – интеграция цифровых технологий в СМК.

Материалы и методы. Методологическую основу исследования составили системный анализ, сравнительный анализ статистики внедрения цифровых решений в процессы СМК предприятий РФ, анализ научных публикаций за последние годы.

Результаты исследования. Проведенное исследование демонстрирует, цифровизация наиболее заметно влияет на СМК в высокоавтоматизированных отраслях (машиностроение, горная металлургия, пищевая промышленность), а также в сфере услуг (здравоохранение, логистика и ритейл). Сквозные технологии (ИИ, Big Data, роботизация) повсеместно ускоряют обработку данных и повышают точность анализа, но все существует разрыв между цифровизацией операций и управлением качеством. Хотя цифровые решения (MES, сенсоры, цифровые двойники) дают СМК оперативную обратную связь, доля успешно реализованных проектов остаётся невысокой. Важную роль играет использование отечественных ИТ-систем с учётом требований стандартов и информационной безопасности.

Обсуждение и заключение. Проведенное исследование демонстрирует, что развитие облачных технологий и платформенных решений способствует более глубокой проработке централизации и

стандартизации процедур системы менеджмента качества, что особенно важно для организаций с многоуровневой структурой. С помощью облачных решений можно в любой момент получить достоверную информацию о текущем состоянии процессов качества, ускорить процедуры внутренних аудитов, а также оптимизировать взаимодействие как внутри компании (между филиалами и подразделениями), так и с контрагентами (поставщиками).

Abstract

Introduction. Modern organizations face the need to move from traditional, often time-consuming methods of quality control to automated systems that provide real-time data collection, analysis, and decision-making.

The relevance of the research is due to the need for a trend towards the introduction of digital technologies into the quality management system of the organization.

The scientific novelty lies in a comprehensive analysis of the use of digital technologies in the quality management system of an organization by industry in the Russian Federation.

The purpose of the study is to analyze the impact of digital technologies on the quality management system, to assess their impact and trends.

To achieve the goal, the following tasks were solved:

- consider the general provisions of quality management systems (QMS) and their relationship with digital technologies;
- analyze current statistical data on the use of digital solutions in Russian companies;
- conclusions and forecasts of further development of QMS digitalization are formulated.

The object of research is the quality management system (QMS) of an organization in the context of digital transformation.

The subject of the research is the integration of digital technologies into the QMS.

Materials and methods. The methodological basis of the study was a system analysis, a comparative analysis of statistics on the introduction of digital solutions into the QMS processes of enterprises in the Russian Federation, and an analysis of scientific publications in recent years.

The results of the study. The conducted research demonstrates that digitalization has the most noticeable impact on QMS in highly automated industries (mechanical engineering, mining metallurgy, food industry), as well as in the service sector (healthcare, logistics and retail). End-to-end technologies (AI, Big Data, robotics) everywhere accelerate data processing and increase the accuracy of analysis, but there is still a gap between digitalization of operations and quality management. Although digital solutions (MES, sensors, digital twins) provide QMS with operational feedback, the proportion of successfully implemented projects remains low. An important role is played by the use of domestic IT systems, taking into account the requirements of standards and information security.

Discussion and conclusion. The conducted research demonstrates that the development of cloud technologies and platform solutions contributes to a deeper study of the centralization and standardization of quality management system procedures, which is especially important for organizations with a multi-level structure. Using cloud solutions, you can get reliable information about the current state of quality processes at any time, speed up internal audit procedures, and optimize interaction both within the company (between branches and divisions) and with counterparties (suppliers).

Ключевые слова. система менеджмента качества; СМК; цифровизация; цифровые технологии; цифровая трансформация;

индустрия 4.0; искусственный интеллект (ИИ); интернет вещей (IoT); цифровые двойники; управление качеством

Keywords. quality management system; QMS; digitalization; digital technologies; digital transformation; Industry 4.0; artificial intelligence (AI); Internet of Things (IoT); digital twins; quality management

Введение

Система менеджмента качества (СМК) – это совокупность взаимосвязанных процессов, процедур и практик, направленных на обеспечение стабильного соответствия продукции или услуг установленным требованиям, постоянное улучшение процессов и повышение удовлетворённости заинтересованных сторон. В отечественной практике опора на международные стандарты (в первую очередь ISO 9001) остаётся ключевой: СМК обеспечивает формализацию ответственности, процедур аудита, управления несоответствиями и корректирующими действиями. Эти функции традиционно базируются на документации, внутренних аудитах и периодическом анализе показателей качества. Целью данной статьи является анализ эволюции применения ИИ в стратегическом планировании и оценка современных возможностей ИИ-технологий для повышения эффективности стратегического управления.

Обзор литературы

Анализ современных российских исследований и официальных документов подтверждает, что цифровизация СМК – не эпизодическая тенденция, а системный процесс, меняющий подходы к управлению качеством. Он сопровождается ростом внедрения ИИ и цифровых

инструментов, адаптацией стандартов и выявлением новых вызовов (кадровый дефицит, региональные различия).

В ходе исследования был проведён комплексный анализ источников, охватывающих различные аспекты цифровизации систем менеджмента качества (СМК). Информационная база сформирована из шести ключевых групп материалов, каждая из которых вносит существенный вклад в понимание темы.

1. Отчёты отраслевых организаций предоставляют актуальные данные о масштабах внедрения цифровых решений. В частности, исследование АНО «Цифровая экономика», выполненное в 2024 году, демонстрирует динамику проникновения искусственного интеллекта в промышленность: зафиксирован существенный рост доли компаний, использующих или тестирующих ИИ-решения.

2. Официальные государственные источники обеспечили надёжную статистическую основу. Материалы Министерства цифрового развития РФ и данные Росстата позволили оценить макроэкономические тенденции цифровизации и её влияние на СМК.

3. Аналитические отчёты коммерческих структур и медиа дали оперативную картину текущих изменений на рынке. Публикации TAdviser, отчёты IT-холдинга Т1, а также материалы отраслевых порталов ComNews и RBC раскрыли:

- практические кейсы внедрения цифровых инструментов;
- инвестиционные тренды;
- особенности адаптации технологий в различных секторах экономики.

4. Научные и прикладные научные труды [1-2] помогли провести углублённый анализ цифровизации СМК в конкретных отраслях – от медицины до высокотехнологичного производства.

5. Международные стандарты и материалы профессиональных мероприятий задают нормативную рамку и вектор развития. Стандарт ISO/IEC 42001 (менеджмент ИИ) и материалы конференций 2024-2025 годов показывают, как глобальное сообщество синхронизирует подходы к интеграции цифровых технологий в СМК, обеспечивая их соответствие современным требованиям.

5. Отраслевые обзоры и статистические сборники сформировали эмпирическую базу исследования. Аналитические отчёты о цифровой трансформации промышленности (2023-2024 годы) и данные о внедрении цифровых решений в СМК предприятий РФ (2023-2025 годы) позволили:

- отследить динамику инвестиций в цифровизацию;
- оценить эффективность цифровых инструментов в управлении качеством;
- выявить отраслевые особенности внедрения технологий.

Таким образом, совокупность проанализированных источников создаёт полную картину процессов цифровизации СМК – от статистических трендов до выявленных проблем. Это обеспечивает достоверность выводов и аналитическую значимость исследования.

Материалы и методы

Одним из ключевых направлений интеграции является использование систем управления производственными процессами (MES), которые связывают производственные данные с системой менеджмента качества, обеспечивая непрерывный мониторинг показателей и автоматическую фиксацию несоответствий. Благодаря внедрению промышленного интернета вещей (ПоТ) осуществляется сбор данных с оборудования, что позволяет проводить предиктивную аналитику и предотвращать потенциальные дефекты до их возникновения [3].

Виртуальные копии производственных циклов обеспечивают более детализированное моделирование и усовершенствование технологических процедур, позволяя оценивать воздействие корректировок параметров на характеристики выпускаемой продукции. В то же время, методы искусственного интеллекта и машинного обучения активно используются для обработки значительных объемов данных о производственных несоответствиях, обнаружения неочевидных взаимосвязей и прогнозирования направлений развития в сфере качества.

Объединение облачных сервисов и платформенных цифровых сред предоставляет унифицированный доступ к сведениям о процедурах системы менеджмента качества, что критически важно для крупных и географически разветвленных компаний. Это содействует унификации подходов к контролю качества, повышает результативность внутреннего контроля и ускоряет процесс принятия управлеченческих решений.

Особую роль играет внедрение цифровых средств для ведения документации и проверок, таких как электронные шаблоны инспекций, системы управления электронными документами и интеллектуальные дашборды. Они дают возможность автоматизировать процессы контроля, минимизировать влияние человеческих ошибок и гарантировать полную отслеживаемость изменений.

Ниже – ключевые факты и статистические данные, отражающие скорость и масштабы цифровой трансформации, релевантные для СМК.

- Распространённость ИИ в промышленности. Согласно исследованию, проведённому АНО «Цифровая экономика», в 2024 году наблюдается значительное увеличение числа компаний, внедряющих решения на основе искусственного интеллекта. Теперь 58% организаций либо полноценно используют ИИ в производственных процессах, либо тестируют его в рамках пилотных программ, что значительно превышает показатель 2023 года, составлявший 41%. Важно отметить, что примерно

половина внедривших ИИ предприятий констатируют заметное улучшение экономических показателей. Эта статистика имеет особое значение для систем менеджмента качества (СМК), так как искусственный интеллект всё чаще применяется для прогнозирования качества продукции, выявления причин возникновения дефектов и повышения эффективности производственных процессов [4].

- Рост цифровизации промышленности. Обзор цифровой трансформации промышленности демонстрирует устойчивый рост инвестиций и проектов в цифровые решения в 2023-2024 годы, что создаёт благоприятную среду для внедрения цифровых инструментов в СМК (цифровые платформы, цифровые двойники, интеграция MES/ERP/PLM).
- Отраслевые исследования и кейсы. Публикации и диссертации по теме цифровизации СМК, в частности в медицине и высокотехнологичном производстве, показывают конкретные кейсы сокращения ошибок, повышения прослеживаемости и улучшения качества за счёт цифровых инструментов; одновременно статьи подчёркивают проблемы региональных дисбалансов и нехватки специалистов [4].
- Практические инициативы и стандарты. Конференции и профессиональные платформы в 2024-2025 гг. активно обсуждали объединение подходов СМК и новых международных стандартов (включая ISO/IEC 42001 для менеджмента ИИ) в систему менеджмента качества [5].

Для оценки степени цифровизации системы менеджмента качества в различных секторах экономики проведён анализ статистических данных и отраслевых обзоров внедрения цифровых решений в области процессов СМК предприятий Российской Федерации за 2023-2025 годы (см. Таблица 1). В исследовании использованы материалы Министерства цифрового развития РФ, Росстата, TAdviser, IT-холдинга Т1, отраслевых порталов ComNews, RBC и профильных аналитических отчётов. Цель анализа заключалась в выявлении особенностей и тенденций внедрения цифровых

технологий в практику управления качеством предприятий различных отраслей.

Собранные данные позволяют проследить, каким образом уровень цифровой зрелости предприятий коррелирует с эффективностью функционирования СМК, а также определить ключевые направления, в которых цифровые технологии оказывают наибольшее влияние на качество продукции и услуг. В таблице представлены статистические показатели по основным отраслям российской экономики, отражающие степень использования цифровых решений, динамику инвестиций в цифровизацию и влияние этих процессов на совершенствование систем менеджмента качества.

Помимо этого, ниже приведен круговой график внедрения цифровых технологий в систему менеджмента качества предприятий по отраслям в Российской Федерации (см. Рисунок 1).



Рисунок 1. Круговой график внедрения цифровых технологий в систему менеджмента качества предприятий по отраслям России

Таблица 1.

Статистика внедрения цифровых решений в процессы СМК предприятий РФ

Отрасль	Ключевые показатели (цифры/ доли)	Основные цифровые технологии / решения
Обрабатывающая промышленность / машиностроение	~52% компаний промышленного сектора используют MES-системы; затраты на промышленное ПО в РФ ≈ 60 млрд рублей (2024 г.); рост инвестиций в промышленное ПО +17.6% (2024).	MES, SCADA, ПоТ (датчики), цифровые двойники, аналитика/BI, предиктивное обслуживание.
Горно-металлургическая отрасль (ГМК)	Инвестиции в цифровизацию ГМК выросли (пример: отраслевые проекты 2019-2024 гг.); доля компаний, планирующих увеличить эффект цифровизации в ближайшие 2-3 года – ~55% (рост с 15% в 2023). В среднем ~50% опрошенных достигают плановых целей цифровизации.	ПоТ для мониторинга, предиктивное обслуживание, цифровые модели и аналитика, автоматизация процессов, MES/ERP.
Энергетика/ коммунальные услуги	Активный рост ПоТ и систем мониторинга; проекты по снижению аварийности: внедрение ПоТ снизило аварийность в некоторых крупных компаниях на 10-20% (кейсы).	ПоТ, SCADA, системы управления активами, предиктивная аналитика, цифровые двойники.
Здравоохранение/ медицина	Значимая цифровая активность: подключение телемедицины/региональных МИС; через сервисы «К врачу» – ≈21.7 млн записей (2024); централизованные телемедицинские системы задействованы во всех регионах (по данным Минздрава / обзоров).	Единые МИС/ЕЦП.МИС, телемедицина, ЭМК (эл. медкарты), аналитика для контроля качества клинических процессов.
Пищевая промышленность/ FMCG	Наращивание цифровых проектов: автоматизация контроля качества, интеграция с прослеживаемостью (Честный знак и др.); публикации и исследования 2024-2025 гг. указывают на активный переход к комплексной цифровизации (оценки отрасли – качественные исследования).	Системы прослеживаемости, автоматический контроль качества (визион/машинное зрение), ERP/WMS, интеграция с маркировкой.
Логистика / складская логистика / ритейл	Рост внедрения складских и логистических роботов и WMS; в 2024-2025 гг. наблюдается заметный рост автоматизации складов и логистики (количество тренды по роботам и автоматике).	WMS, TMS, складская роботизация, RFID/штрихкодирование, автоматизированные контрольные станции качества.
Роботизация (сквозной показатель для производства)	В РФ используется >12 400 промышленных роботов (оценка 2024); уровень роботизации – ~29 роботов на 10 000 человек (2024); производство роботов внутри страны выросло в 4.5× (2024 vs 2023) по отдельным оценкам.	Промышленные роботы, коллегиативные роботы, автоматизированные линии контроля качества.
Общий показатель – затраты и охват	Совокупные затраты российских компаний на цифровизацию (2024) выросли на ~29.5% до ≈5,24 трлн ₽ (исследование «Пульс цифровизации» / ИФ).	Инвестиции в облачные сервисы, платформы данных, ERP/MES,

Результаты исследования

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

- Наибольшее влияние на СМК наблюдается в отраслях с высокой автоматизацией процессов и доступом к производственным данным (машиностроение, металлургия, пищевая промышленность).
- Здравоохранение и логистика показывают, как цифровизация улучшает качество обслуживания и снижает число ошибок – эти отрасли демонстрируют «непроизводственный» аспект СМК (качество услуг, клиентоориентированность).
- Сквозные технологии (ИИ, Big Data, роботизация) влияют на СМК во всех секторах: ускоряют обработку данных, повышают точность анализа причин несоответствий, дают возможность прогнозировать отклонения.
- Основной барьер – разрыв между цифровизацией операций и цифровизацией самого управления качеством (часто СМК «догоняет» цифровые решения, внедрённые в производстве или сервисе).

По круговой диаграмме видно, что наибольшая активность наблюдается в здравоохранении, пищевой промышленности и логистике, где цифровизация напрямую повышает качество услуг и точность управления процессами.

Там, где MES, сенсоры, роботизация и цифровые двойники уже используются, СМК имеют реальные возможности получать оперативную обратную связь: дефекты, отклонения, производственные параметры фиксируются автоматически и могут стать входными данными для коррекции.

Помимо этого, обрабатывающее производство демонстрирует наибольший рост в инновационных технологических направлениях – цифровые платформы, аддитивные технологии – что может позволить

СМК расширять инструментарий, например, для прототипирования, испытаний, гибкого производства. Однако доля компаний, достигающих цифровых целей, не слишком высока – это означает, что не все проекты цифровизации приносят желаемый эффект, и многие организации, возможно, ещё не выстроили процессы контроля качества так, чтобы они позволяли оценить влияние цифровых технологий.

Использование отечественных ИТ-систем – важный фактор, особенно учитывая требования стандартов, а также вопросы информационной безопасности и независимости.

Обсуждение и заключение

Одной из ключевых тенденций является дальнейшее распространение искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения в задачах анализа данных о качестве. Эти технологии позволяют в автоматическом режиме выявлять закономерности и скрытые взаимосвязи в массивах производственных данных, формировать прогнозы дефектов и управлять корректирующими действиями без участия человека. В перспективе использование ИИ обеспечит переход от реактивного подхода – «контроль после производства» – к прогнозно-предупредительному управлению качеством.

Вторым направлением станет развитие интернета вещей (IoT) и производственного интернета вещей (ПоТ), обеспечивающих сбор данных с оборудования, датчиков и систем контроля в реальном времени. Это создаёт условия для построения сквозных цифровых контуров качества, где информация о параметрах технологического процесса, состоянии оборудования и качестве продукции объединяется в едином цифровом пространстве. Таким образом, СМК становится частью общей цифровой экосистемы предприятия.

Особое значение приобретает внедрение цифровых двойников, которые позволяют моделировать производственные процессы, прогнозировать результаты изменений и анализировать влияние корректирующих мероприятий на показатели качества. Использование цифровых двойников в СМК способствует повышению точности управленческих решений и снижению затрат на испытания и опытные работы.

Развитие облачных технологий и платформенных решений открывает новые возможности для централизации и стандартизации процессов СМК, особенно для многофилиальных организаций и сетевых структур. Облачные системы обеспечивают доступ к актуальной информации о состоянии процессов качества из любой точки, ускоряют внутренние аудиты и упрощают взаимодействие между подразделениями и поставщиками.

Тенденцией ближайших лет также станет рост значения сквозной аналитики и Big Data, которые обеспечат многомерный анализ факторов, влияющих на качество. Комплексная обработка данных из ERP-, MES- и CRM-систем позволит выстраивать более точные модели зависимости качества от условий производства, поставок и обслуживания клиентов.

В контексте глобальной цифровизации особое внимание уделяется вопросам кибербезопасности и защиты данных СМК, поскольку цифровая интеграция повышает уязвимость информационных систем. Формирование безопасной цифровой инфраструктуры становится неотъемлемой частью стратегии управления качеством.

В долгосрочной перспективе [5-12] цифровые технологии приведут к трансформации самой философии СМК: от документально-ориентированных систем – к динамическим, интеллектуальным системам качества, функционирующими на основе данных в реальном времени. Это обеспечит непрерывное совершенствование процессов, повышение их

прозрачности, снижение издержек и устойчивое повышение удовлетворённости потребителей.

Список использованных источников

1. Обзор рынка цифровых решений для управления качеством и производством в России (MES, ERP, ПoT) [Электронный ресурс] // TAdviser. — Режим доступа: <https://www.tadviser.ru> (дата обращения: 10.10.2025).
2. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. — М.: Стандартинформ, 2016. — 30 с.
3. Исследование ИТ-холдинга Т1 «Пульс цифровизации 2024»: объёмы и направления инвестиций в цифровые технологии [Электронный ресурс] // Interfax. — 2024. — Режим доступа: <https://www.interfax.ru>. (дата обращения: 10.10.2025).
4. Аналитика цифровой трансформации промышленности и энергетики в России (2023–2025) [Электронный ресурс] // ComNews. — Режим доступа: <https://www.comnews.ru>. (дата обращения: 10.10.2025).
5. Внедрение MES и SCADA-систем в промышленности: тенденции и статистика 2024 года [Электронный ресурс] // Neftegaz.RU. — Режим доступа: <https://neftegaz.ru>. (дата обращения: 10.10.2025).
6. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». — М.: Минцифры России, 2024.
7. Минпромторг России. Отчёт о реализации проектов цифровизации промышленности и внедрении систем менеджмента качества. — М., 2024.
8. Росстат. Цифровая трансформация и использование ИКТ в организациях: статистический сборник. — М.: Росстат, 2024. — 132 с.
9. Цифровизация горно-металлургической отрасли: аналитический обзор 2024 года [Электронный ресурс] // MiningWorld Russia. — Режим доступа: <https://miningworld.ru> (дата обращения: 10.10.2025).
10. Министерство здравоохранения РФ. Государственный доклад «О состоянии цифрового здравоохранения в Российской Федерации» (2024 год). — М.: Минздрав России, 2024.
11. Петров С. А. Применение возможностей искусственного интеллекта в информационных системах на базе платформы 1С / С. А. Петров, Л. Н. Тимофеева //

Цифровая трансформация: тенденции и перспективы : Материалы III Международной научно-практической конференции, Москва, 25 декабря 2024 года. – Москва: ООО "Издательство "Мир науки", 2024. – С. 618-624. – EDN JVFGUY.

12. *Прошкин Н. Е. Анализ вклада цифровых инноваций в развитие высшей школы России / Н. Е. Прошкин, О. А. Бучнев // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 7, № 10(163). – С. 178-192. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.10.07.021. – EDN LHERCJ.*

References

1. Petrov S. A. *Primenenie vozmozhnostej iskusstvennogo intellekta v informacionnyh sistemah na baze platformy 1C // Cifrovaya transformaciya: tendencii i perspektivy : Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Application of artificial intelligence capabilities in information systems based on the 1C platform // Digital transformation: trends and prospects : Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference], Moscow, December 25, 2024. – Moscow: Mir Nauki Publishing House, LLC, 2024. – Pp. 618-624. – EDN JVFGUY.

2. Proshkin N. E. *Analiz vklada cifrovyyh innovacij v razvitiye vysshej shkoly Rossii // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Analysis of the contribution of digital innovations to the development of higher education in Russia // Economics and management: problems, solutions]. – 2025. – Vol. 7, No. 10(163). – Pp. 178-192. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.10.07.021. – EDN LHERCJ.

3. *Vnedrenie MES i SCADA-sistem v promyshlennosti: tendencii i statistika 2024 goda* [Implementation of MES and SCADA systems in industry: trends and statistics in 2024] [Electronic resource] // Neftegaz.RU . — Access mode: <https://neftegaz.ru> . (date of request: 10.10.2025).

4. *Obzor rynka cifrovyyh reshenij dlya upravleniya kachestvom i proizvodstvom v Rossii (MES, ERP, IIoT)* [Market overview of digital solutions for quality management and production in Russia (MES, ERP, IIoT)] [Electronic resource] // TAdviser. — Access mode: <https://www.tadviser.ru> (date of request: 10.10.2025).

5. GOST R ISO 9001-2015. Quality management systems. Requirements. - M.: Standartinform, 2016. - 30 p.

6. *Issledovanie IT-holdinga T1 «Pul's cifrovizacii 2024»: ob"yomy i napravleniya investicij v cifrovye tekhnologii* [Research of T1 IT holding "Pulse of digitalization 2024":

volumes and directions of investments in digital technologies] [Electronic resource] // Interfax. — 2024. — Access mode: <https://www.interfax.ru> . (date of request: 10.10.2025).

7. *Analitika cifrovoj transformacii promyshlennosti i energetiki v Rossii (2023–2025)* [Analytics of digital transformation of industry and energy in Russia (2023-2025)] [Electronic resource] // ComNews. — Access mode: <https://www.comnews.ru> . (date of request: 10.10.2025).

8. *Ministerstvo cifrovogo razvitiya, svyazi i massovyh kommunikacij RF. Nacional'naya programma «Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii»* [Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation. National Program "Digital Economy of the Russian Federation"]. Moscow: Ministry of Finance of Russia, 2024.

9. *Minpromtorg Rossii. Otchyt o realizacii proektor cifrovizacii promyshlennosti i vnedrenii sistem menedzhmenta kachestva* [Ministry of Industry and Trade of Russia. Report on the implementation of industrial digitalization projects and the introduction of quality management systems]. Moscow, 2024.

10. *Rosstat. Cifrovaya transformaciya i ispol'zovanie IKT v organizaciyah: statisticheskij sbornik* [Rosstat. Digital transformation and the use of ICT in organizations: a statistical collection]. Moscow: Rosstat, 2024. - 132 p.

11. *Cifrovizaciya gorno-metallurgicheskoy otrassli: analiticheskij obzor 2024 goda* [Digitalization of the mining and metallurgical industry: an analytical review of 2024] [Electronic resource] // MiningWorld Russia. — Access mode: <https://miningworld.ru> (date of request: 10.10.2025).

12. *Ministerstvo zdorovoohraneniya RF. Gosudarstvennyj doklad «O sostoyanii cifrovogo zdorovoohraneniya v Rossijskoj Federacii» (2024 god)* [Ministry of Health of the Russian Federation. The State Report "On the state of digital Healthcare in the Russian Federation" (2024)]. Moscow: Ministry of Health of Russia, 2024.

Сведения об авторах:

Вольная Сима Агилевна – старший преподаватель кафедры «Менеджмент в энергетике и промышленности», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», e- mail: VolnayaSA@mpei.ru

Шкловский Александр Антонович – студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», e- mail: ShklovskyAA@mpei.ru

Статья поступила в редакцию: 16.10.2025 г.

Статья принята к публикации: 12.11.2025 г.

Для цитирования: Вольная С.А., Шкловский А.А. Внедрение цифровых технологий в систему менеджмента качества организации // Менеджмент. Экономика. Информатика (М. Э. И.). – 2025. – Т. 1. – № 3. – С. 50-67.

For citation: Volnaya S.A., Shklovsky A.A. The introduction of digital technologies into the quality management system of the organization // Management. Economics. Informatics (M. E. I.). – 2025. – Vol. 1. – No. 3. – P. 50-67.