

**СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ
МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

© 2024 Я.В. Денисова

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Статья поступила в редакцию 16.05.2024

Исследование направлено на разработку предложений по повышению эффективности цифровых производственных систем. Программная поддержка системы менеджмента качества должна охватывать такие функции, как управление рисками, мониторинг и прогнозирование аварийности и несчастных случаев, несоответствий и дефектов. В связи с этим она нами рассмотрена в трех аспектах: инструменты управления бизнес-процессами и документами; наличие модуля системы менеджмента качества в автоматизированных системах управления предприятием; наличие подмодуля «технологический суверенитет» в модуле системы менеджмента качества. В исследовании выявлена ограниченность автоматизированных систем менеджмента качества в контексте мониторинга и диагностики мероприятий в области импортозамещения и технологического суверенитета, что позволило систематизировать функционал программного обеспечения СМК, который отражает потребность разработки такого программного обеспечения (модуля), которое будет сочетать основные структурные элементы СМК и решение задачи обеспечения технологического суверенитета. Таким образом, обоснована необходимость и целесообразность развития существующих вариантов функционала программных продуктов поддержки системы менеджмента качества за счет включения модуля обеспечения технологического суверенитета, позволяющего оценить вклад предприятия в наращивание развития технологий страны.

Ключевые слова: система менеджмента качества, цифровизация, промышленность, программная поддержка, бизнес-процессы, технологический суверенитет.

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-3-93-98

EDN: JDTITC

ВВЕДЕНИЕ

Задача обеспечения технологического суверенитета носит масштабный характер и охватывает все подсистемы производства: снабжения производственных процессов (источники сырья, материалов, запчастей, комплектующих), основных фондов, IT-поддержки (переход к отечественному программному обеспечению). Последняя задача становится неотъемлемым элементом выстраиваемой конкурентоспособной и эффективной системы менеджмента.

Если предприятие реализует также инновационную деятельность (выпуск инновационной качественно новой продукции, внедрение процессных инноваций), то имеет место инновационная система менеджмента качества. В условиях формирования цифровых производственных систем инновационная система менеджмента качества (СМК) функционирует на базе цифровизации процессов и операций, которая стимулирует инновации и способствует заметному повышению эффективности предприятия [2].

Эффективность цифровых производственных систем осложняется наличием вероятности

Денисова Яна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества.

E-mail: denisova.ya.v@yandex.ru

аварийных случаев. Важной проблемой является выявление факторов возникновения аварий и их предупреждения, обеспечения безопасности предприятия (экологической, промышленной). Для оценки вероятности наступления аварийных ситуаций пригодны статистические методы (диаграмма разброса, корреляционно-регрессионный, дисперсионный анализ, теория массового обслуживания, функционально-стоимостный анализ, нейронные сети и др.) и инструменты (SPSS, Statistica, Loginom и др.) [3]. Включение инструментария статистического анализа в программные решения поддержки системы менеджмента качества может способствовать повышению эффективности функционирования отдела технического контроля за счет обработки большого массива оперативных данных.

**ПРОГРАММНАЯ ПОДДЕРЖКА СИСТЕМЫ
МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

Программная поддержка системы менеджмента качества должна охватывать такие функции, как управление рисками, мониторинг и прогнозирование аварийности и несчастных случаев, несоответствий и дефектов. В связи с этим важным становится поиск программного обеспечения, позволяющего автоматизировать ведение процессов разработки, перевод в цифровую обо-

лочку, изменения нормативной документации в области системы менеджмента качества.

Проблема программной поддержки системы менеджмента качества рассмотрена в трех аспектах.

1) *Программное обеспечение по управлению бизнес-процессами и документами.* Система менеджмента качества рассматривается в качестве процесса, который требует регламентации, привлечения ресурсов (входы), определения ответственных лиц, системы показателей и т.д. Автоматизация данного процесса позволяет оптимизировать ресурсообеспечение, организацию управления операциями, соответствие результатов процессов установленным требованиям. В контексте процессного подхода среди распространенных инструментов следует отметить программные продукты:

- Aris (Германия, компания Software AG);
- ELMA, включая модули ELMA BPM, ELMA ESM+, ELMA Проекты (Россия, ООО «ЭЛМА»), реестровая запись № 1831 от 23.09.2016 в Реестре российского программного обеспечения;
- Naumen Service Management Platform, включая Naumen BPM (Россия, Группа компаний NAUMEN), реестровая запись № 5263 от 26.02.2019;
- модуль «Управление деловыми процессами» программного продукта «Парус-Предприятие 8» (Россия, Корпорация «Парус»), реестровая запись № 2948 от 14.03.2017;
- Directum RX (Россия, ООО «ДИРЕКТУМ»), реестровая запись № 4499 от 16.04.2018;
- Business Studio (Россия, Группа компаний «Современные технологии управления»), реестровая запись № 455 от 18.04.2016 и др.

Возможности программ данного класса позволяют описывать процессы и процедуры, связанные с разработкой, внедрением и поддержанием актуальности документации в области управления качеством (требование, закрепленное в стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [1]). Ведение документооборота в сфере управления качеством отличается трудоёмкостью и инфоёмкостью, требует регулярного обновления в соответствии с изменениями и дополнениями в области стандартизации, привлечения специалистов из разных структурных подразделений предприятия на основе совместной работы по процессам [6].

2) *Наличие модуля СМК.*

Среди перечисленных выше программных решений широкий функционал предлагает Business Studio: проектирование системы управления, включая организационную структуру организации и создание стратегической карты предприятия; разработка сбалансированной системы показателей; имитационное моделирование; разработка системы менеджмента

качества. Последний упомянутый модуль включает 4 подфункции и обеспечивает автоматизацию ряда трудоёмких этапов ведения системы менеджмента качества (рисунок 1).

Процессы, предусмотренные регламентом, представлены в нотации IDEF₀, преимущества которой сводятся к возможности отразить входы, выходы, управление и механизмы на каждом этапе той или иной подфункции. На этапе разработки целей в области качества имеется возможность отразить цели на стратегической карте организации (например, повышение качества продукции). Также процессы в области менеджмента качества могут быть отражены в нотациях BPMN, EPC, Процедура и др.

Business Studio обеспечивает ввод данных о документации системы менеджмента качества, включая такие параметры, как версия документа, область распространения, статус, дата введения в действие, приказ, ответственный за хранение, разработчик и др. Обнаруженные несоответствия вносятся в виде сообщений о несоответствии с указанием данного несоответствия, места обнаружения и источника информации [5].

Модуль по управлению качеством выделен также в программном комплексе TRIM (реестровая запись № 1235 от 05.09.2016 в Реестре российского программного обеспечения). Особенностью системного решения «TRIM-Quality management system» (TRIM-QMS) (рисунок 2) является дополнение требований ИСО 9000 положениями экологического менеджмента ИСО 14000. Модулями программного решения являются «Управление качеством» (TRIM-QM), «Документооборот» (TRIM-DOC), «Каталог» (TRIM-C), «Персонал» (TRIM-P), «Администратор» (TRIM-A).

К возможностям модуля TRIM-QM относятся [7]:

- построение дерева процессов и работ по управлению качеством, закрепление ответственных лиц, сроков и ресурсов, что в совокупности позволяет формировать общую картину задач и загруженности персонала;
- автоматизированное уведомление пользователей о вносимых изменениях в систему менеджмента качества;
- формирование отчетности о выполненных работах («Журнал выполненных работ»);
- анализ результативности процессов в рамках СМК на основе ключевых показателей эффективности («Журнал параметров»);
- фиксирование отклонений и управление корректирующими и предупреждающими действиями («Журнал протоколов несоответствий») и др.

Альтернативным и более универсальным вариантом автоматизации процессов менеджмента качества в организации, оценки их эффективности является решение TRIM-Q2M

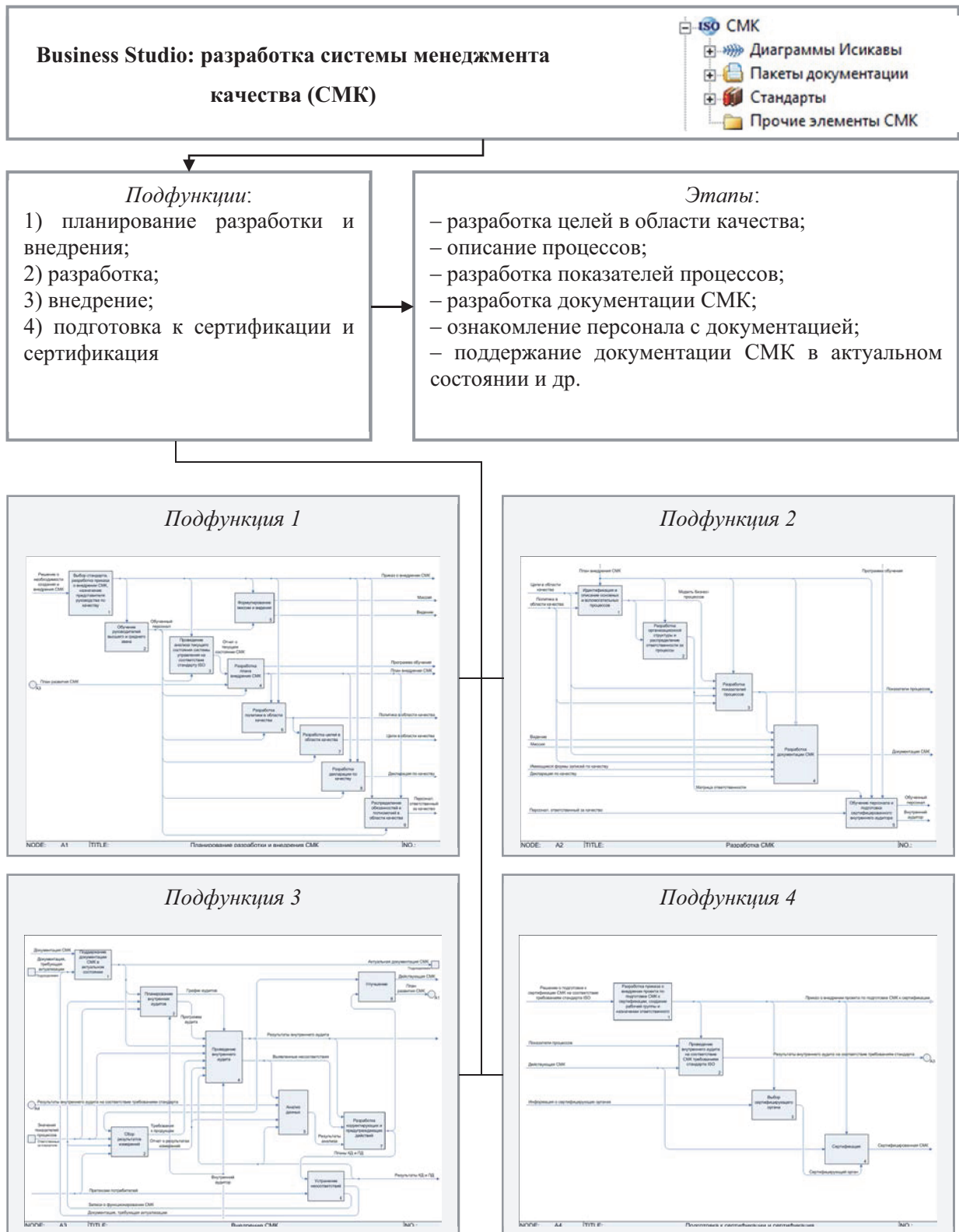


Рис. 1. Содержание модуля «Разработка системы менеджмента качества» в Business Studio (построено по [5])

(TRIM – Quick quality management), коробочного типа и не требующее доработки. От пользователя требуется лишь внесение собственных корпоративных данных и документации. Модульными элементами программы являются TRIM-QM, TRIM-DOC, TRIM-C, TRIM-A [9].

Среди специализированного программного обеспечения в сфере СМК также следует выделить «Intranet: ISO» – программу для автоматизации управления процессами системы менеджмента качества от российского разработчика ООО «СК». Программа зарегистрирована в Реестре россий-

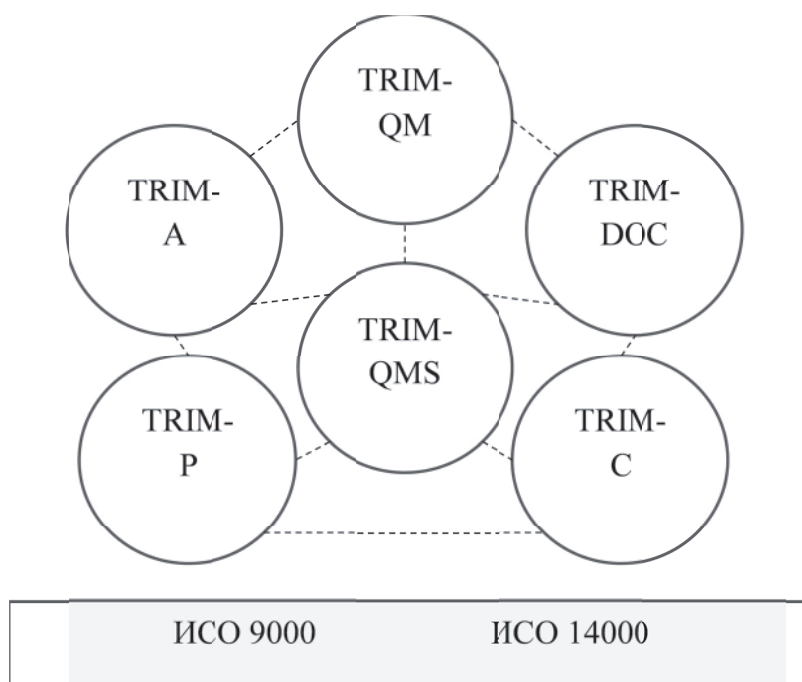


Рис. 2. Функциональные модули TRIM-QMS (построено по [7])

ского программного обеспечения, реестровая запись № 4346 от 29.03.2018. Если Business Studio – программа «коробочного» типа, то Intranet: ISO переходит в разряд облачных решений.

3) Подмодуль «технологический суверенитет» в модуле системы менеджмента качества.

Представленный выше обзор программной поддержки системы менеджмента качества позволяет констатировать пробел в части отражения процессов, способствующих обеспечению импортозамещения и технологического суверенитета. В связи с этим видится перспективным исследование и развитие функционала программ автоматизации СМК. В результате аналитического обзора зарегистрированных программ для ЭВМ (опубликованных на официальном сайте Роспатента) выявлена слабая представленность разработок подобного характера.

Упоминание технологического суверенитета встречается в программе для ЭВМ «Диагностика импортонезависимости промышленного предприятия» (А.И. Шинкевич, Ф.Ф. Галимулина, Н.В. Барсегян; номер регистрации 2022680491 от 02.11.2022), а также базах данных «Трансфер научных результатов аграрных вузов в агропромышленный комплекс» (К.П. Колотырин, К.А. Петров, Е.В. Бородастова; номер регистрации 2023624515 от 11.12.2023), «Российские приборы контроля климатически активных газов» (Е.А. Муравьева, Е.С. Кулакова; номер регистрации 2022623757 от 30.12.2022), «База данных о крупнейших инвестиционных проектах России до 2030 г.» (А.В. Котов; номер регистрации 2023624614 от 13.12.2023) [4]. Однако отмеченные разработки не охватывают процессы и документооборот системы менеджмента качества.

Технологический суверенитет – это состояние, одним из направлений достижения которого является импортозамещение, импортоопережение (как процесс). Информационная поддержка импортозамещения нашла отражение в следующих разработках: программы для ЭВМ «Система для анализа планов мероприятий по импортозамещению (АС Импортозамещение-1)» (Ю.Н. Косенко, С.Н. Типикин; номер регистрации 2016614465 от 25.04.2016), «Прототип отраслевого портала информационно-аналитической поддержки импортозамещения в ТЭК» (А.В. Трусов, В.А. Трусов; номер регистрации 2017616121 от 01.06.2017), «Аппаратная программа оценки эффективности регулирования импортозамещения в условиях кризиса» (Р.Е. Балтер; номер регистрации 2023681771 от 18.10.2023) и др. [4].

ФУНКЦИОНАЛ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СМК

Выявленная ограниченность автоматизированных систем менеджмента качества в контексте мониторинга и диагностики мероприятий в области импортозамещения и технологического суверенитета позволила систематизировать функционал программного обеспечения СМК (рисунок 3), что обуславливает потребность разработки такого программного обеспечения (модуля), которое будет сочетать основные структурные элементы СМК и решение задачи обеспечения технологического суверенитета. Предлагается назвать данный структурный элемент программы «Обеспечение технологического суверенитета (ОТС)».

К числу справочников, используемых сегодня в программном обеспечении СМК, относятся «Процессы», «Работы», «Продукция», «Процедуры», «Стандарты», «Пакеты документации СМК», «Распорядительные документы», «Требования», «Шаблоны отчетов», «Ответственный», «Исполнитель», «Цели», «Показатели», «Несоответствия», «Последствия». Примерами элементов таких справочников являются [5,7]:

а) процедуры: внутренний аудит, корректирующие действия, управление документами, управление записями, управление несоответствиями;

б) требования: требования потребителя, законодательные требования и др.;

в) отчеты: журнал выполненных работ, журнал протоколов о несоответствии, статистические отчеты;

г) документы СМК: Политика в области качества, Руководство по качеству, регламент процессов, должностные инструкции, технологическая документация, график создания положений о подразделениях, график создания должностных инструкций и др.;

д) распорядительные документы: приказы, распоряжения и др.;

е) несоответствия: не документировано, не аттестовано испытательное оборудование, не представлен график, не выполняется график и т.д.

Дополнением к новому модулю может служить справочник «Показатели технологического суверенитета»: доля отечественной продукции в общем объеме ресурсов; доля отечественных машин и оборудования; использование отечественного программного обеспечения в струк-

туре автоматизированной системы управления предприятием и т.п. Соответствующая информация должна быть закреплена во внутренней документации предприятия, включая Политику в области качества, Руководство по качеству.

Модуль ОТС должен быть интегрирован с другими программными компонентами СМК, а сквозными должны быть такие элементы, как продукция, процессы, планы, показатели, документы, ресурсы, отчеты, подразделения. Интеграция обеспечит доступ к релевантным данным о решении задачи обеспечения технологического суверенитета в сочетании с требованиями СМК. Внедрение модуля ОТС не видится капиталоемким, а рассматривается как модернизация корпоративной информационной системы в ответ на вызовы современности. Такое решение может послужить рычагом повышения качества выпускаемой продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выявлена ограниченность автоматизированных систем менеджмента качества в контексте мониторинга и диагностики мероприятий в области импортозамещения и технологического суверенитета. Сформулирован вывод об ограниченном ассортименте комплексных программ решений в области менеджмента качества, обоснована необходимость и целесообразность развития существующих вариантов функционала программных продуктов поддержки СМК за счет включения модуля ОТС, позволяющего оценить вклад предприятия в наращивание технологического суверенитета страны.



Рис. 3. Систематизация функционала программного обеспечения СМК (обобщено автором)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32с. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 13.02.2024).
2. Денисова, Я.В. Инновационное развитие СМК на платформе цифровизации / Я.В. Денисова, А.А. Качмаржик, В.Ф. Сопин // В сборнике научных трудов двадцатой Международной научно-практической конференции «Управление качеством». – М.: Пробел-2000. – 2021. – С. 128–132.
3. Денисова, Я.В. Управление несоответствиями на предприятии с помощью статистических методов / Я.В. Денисова, Д.Ю. Козлова, В.Ф. Сопин // Вестник Технологического университета. – 2021. – Т. 24. – № 2. – С. 93–97.
4. Поиск патентов // Роспатент [Электронный ресурс]. – URL: <https://searchplatform.rospatent.gov.ru/> (дата обращения 04.04.2024).
5. Разработка системы менеджмента качества // Система бизнес-моделирования Business Studio – описание, моделирование, оптимизация бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/ru/qms/qms>
6. Поддержка системы менеджмента качества с помощью программных решений [Электронный ресурс]. – URL: https://quality.eup.ru/MATERIALY14/Support_of_system_of_quality_management_by_means_of_program_decisions.htm (дата обращения 04.04.2024).
7. Система менеджмента качества и экологии // НПП «СпецТек» [Электронный ресурс]. – URL: <https://trim.ru/informacionnye-sistemy/sistema-menedzhmenta-kachestva-i-ekologii> (дата обращения 04.04.2024).

MODERN CAPABILITIES AND LIMITATIONS OF DIGITAL QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS IN AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

© 2024 Ya.V. Denisova

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

The research is aimed at developing proposals to improve the efficiency of digital production systems. The software support of the quality management system should cover such functions as risk management, monitoring and forecasting of accidents and accidents, inconsistencies and defects. In this regard, we have considered it in three aspects: business process and document management tools; the availability of a quality management system module in automated enterprise management systems; the presence of the sub module “technological sovereignty” in the module of the quality management system. The study revealed the limitations of automated quality management systems in the context of monitoring and diagnostics of measures in the field of import substitution and technological sovereignty, which made it possible to systematize the functionality of the QMS software, which reflects the need to develop such software (module) that will combine the main structural elements of the QMS and solve the problem of ensuring technological sovereignty. Thus, the necessity and expediency of developing existing options for the functionality of software products to support the quality management system by including a module to ensure technological sovereignty, which allows assessing the contribution of the enterprise to increasing the development of technologies in the country.

Keywords: quality management system, digitalization, industry, software support, business processes, technological sovereignty.

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-3-93-98

EDN: JDTITC

REFERENCES

1. GOST R ISO 9001-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya. – M.: Standartinform, 2015. – 32 s. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (data obrashcheniya: 13.02.2024).
2. Denisova, Ya.V. Innovacionnoe razvitie SMK na platforme cifrovizacii / Ya.V. Denisova, A.A. Kachmarzhik, V.F. Sopin // V sbornike nauchnyh trudov dvadcatoy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Upravlenie kachestvom». – М.: Probel-2000. – 2021. – S. 128–132.
3. Denisova, Ya.V. Upravlenie nesootvetstviyami na predpriyatii s pomoshch'yu statisticheskikh metodov / Ya.V. Denisova, D.Yu. Kozlova, V.F. Sopin // Vestnik Tekhnologicheskogo universiteta. – 2021. – T. 24. – № 2. – S. 93–97.
4. Poisk patentov // Rospatent [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://searchplatform.rospatent.gov.ru/> (data obrashcheniya 04.04.2024).
5. Razrabotka sistemy menedzhmenta kachestva // Sistema biznes-modelirovaniya Business Studio – opisanie, modelirovanie, optimizaciya biznes-processov [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/ru/qms/qms>
6. Podderzhka sistemy menedzhmenta kachestva s pomoshch'yu programnyh reshenij [Elektronnyj resurs]. – URL: https://quality.eup.ru/MATERIALY14/Support_of_system_of_quality_management_by_means_of_program_decisions.htm (data obrashcheniya 04.04.2024).
7. Sistema menedzhmenta kachestva i ekologii // NPP «SpecTek» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://trim.ru/informacionnye-sistemy/sistema-menedzhmenta-kachestva-i-ekologii> (data obrashcheniya 04.04.2024).

Yana Denisova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management.
E-mail: denisova.ya.v@yandex.ru