

УДК 658.5

DOI: 10.34670/AR.2025.10.40.017

Внедрение зарубежного опыта управления качеством продукции в России

Ямбаева Оксана Бакасовна

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики предприятий
и предпринимательской деятельности,
Байкальский государственный университет,
664003, Российская Федерация, Иркутск, ул. Ленина, 11;
e-mail: yambaeva.oksana@mail.ru

Копылова Наталия Юрьевна

Старший преподаватель,
кафедра экономики предприятий
и предпринимательской деятельности,
Байкальский государственный университет,
664003, Российская Федерация, Иркутск, ул. Ленина, 11;
e-mail: payanata@mail.ru

Темникова Алена Витальевна

Студент,
кафедра экономики предприятий
и предпринимательской деятельности,
Байкальский государственный университет,
664003, Российская Федерация, Иркутск, ул. Ленина, 11;
e-mail: temnikova-al@bk.ru

Аннотация

Статья посвящена анализу процессов внедрения зарубежного опыта управления качеством в российскую промышленность. Рассматриваются исторические этапы развития отечественных систем, включая БИП, КАНАРСПИ и НОРМ, а также их влияние на современные подходы к обеспечению качества. Особое внимание уделяется международным стандартам ISO 9000, концепциям TQM, Six Sigma и программе «20 ключей», их преимуществам и особенностям адаптации в российских условиях. Авторы подчеркивают, что несмотря на наличие эффективных методик, успешная интеграция требует адаптации к специфике российской экономики и корпоративной культуры. Рассматриваются барьеры, препятствующие внедрению, включая сопротивление изменениям, дефицит квалифицированных кадров, высокие затраты и недостаточную мотивацию персонала. Делается вывод о необходимости комплексного подхода, ориентированного не только на формальную сертификацию, но и на постоянное улучшение процессов, вовлеченность сотрудников и развитие культуры качества.

Для цитирования в научных исследованиях

Ямбаева О.Б., Копылова Н.Ю., Темникова А.В. Внедрение зарубежного опыта управления качеством продукции в России // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 6А. С. 167-176. DOI: 10.34670/AR.2025.10.40.017

Ключевые слова

Управление качеством, стандарты ISO, TQM, Six Sigma, КАНАРСПИ, адаптация, инновации.

Введение

В условиях глобализации и жесткой конкуренции на рынке качество продукции становится ключевым фактором успешного развития предприятий. Опыт ведущих зарубежных компаний показывает, что эффективные системы управления качеством позволяют не только повысить конкурентоспособность продукции, но и снизить издержки, улучшить репутацию бренда и увеличить удовлетворенность потребителей. В России внедрение передовых зарубежных методик управления качеством становится особенно актуальным в связи с модернизацией промышленности и необходимостью выхода отечественных производителей на международные рынки. Однако процесс адаптации требует учета специфики российской экономики, правового регулирования и корпоративной культуры.

Основное содержание

В настоящее время перед организациями возникает необходимость планировать и управлять системой качества, поскольку выпуск качественной продукции способствует увеличению спроса в современной экономике. По мнению Н.Н. Аникиенко, И.А. Савченко «качество выпускаемых изделий становится решающим фактором, определяющим желание потребителя выбрать изготовителя, где гарантировано стабильное обеспечение качества и безопасности конечного продукта» [[Аникиенко, Савченко, 2021, с. 5].

Ларченко Е.А., Ерёменко А.А., Быстрова О.Л. считают, что «система менеджмента качества в конечном итоге должна преследовать две цели — это повышение эффективности деятельности предприятия и удовлетворенность потребителей в целом» [Ларченко, Ерёменко, Быстрова, 2021, с. 21].

В СССР и России проводились масштабные исследования в области управления качеством продукции, что подтверждается введением государственных стандартов. Одним из ключевых документов стал ГОСТ 1.0-68, закрепивший принципы стандартизации. В нем стандартизация определялась как процесс установления и применения правил, направленный на систематизацию деятельности в различных сферах, учитывающий интересы всех сторон и ориентированный на достижение оптимального экономического эффекта при соблюдении требований безопасности и эксплуатации.

С 1967 года в СССР был введен Государственный знак качества, которым маркировались товары народного потребления и производственно-технической сферы, соответствующие высоким стандартам. Этот знак наносился на саму продукцию, упаковку, ярлыки, этикетки и товаросопроводительные документы. Право его использования предоставлялось предприятиям

сроком на 2–3 года на основании государственной аттестации, проводимой профильными министерствами и ведомствами.

В 1970 году правительство приняло постановление, направленное на усиление роли стандартов в повышении качества выпускаемой продукции, а также указ о реорганизации Комитета стандартов, мер и измерительных приборов. Существенное практическое значение имел выпущенный в 1985 году справочник «Управление качеством продукции», который стал важным инструментом в данной сфере. Разработанные и внедренные системы контроля качества успешно применялись в оборонной промышленности, строительстве, архитектуре, а также в производстве товаров массового потребления, обеспечивая высокий уровень надежности и соответствие установленным требованиям.

Ярким воплощением идеи бездефектной работы стала Саратовская система бездефектного изготовления продукции (БИП), внедренная в 1955 году. Ее ключевой особенностью был механизм мотивации работников, ориентированный не просто на выявление дефектов, а на их предотвращение. В рамках системы рабочие, не сумевшие сдать продукцию с первого предъявления, теряли право на получение премии. Такой принцип жесткой ответственности стимулировал соблюдение технологической дисциплины и побуждал сотрудников к выявлению факторов, приводящих к браку, включая низкое качество материалов, инструментов или оборудования. Это, в свою очередь, повышало общий уровень контроля и дисциплины в производственном процессе.

Но наиболее комплексным и передовым подходом к управлению качеством в советской промышленности стала система КАНАРСПИ, внедренная на Горьковском авиационном заводе. Она была разработана как универсальный метод обеспечения качества продукции и во многом опередила свое время. Само название КАНАРСПИ расшифровывалось как "КАчество, НАдежность, Ресурс С Первых Изделий", что отражало ее основную идею — достижение высоких стандартов уже на первых этапах производства, без необходимости последующего исправления брака.

Система КАНАРСПИ базировалась на нескольких ключевых принципах:

- Универсальность – методика могла применяться в различных отраслях промышленности.
- Комплексный подход – качество контролировалось на всех стадиях производства, от проектирования до конечного выпуска.
- Развитие научных исследований – большое внимание уделялось разработке новых технологий, направленных на повышение качества продукции.
- Тщательный учет всех показателей качества – фиксировались не только результаты конечного контроля, но и промежуточные этапы, что позволяло оперативно выявлять возможные проблемы.
- Фокус на этапе проектирования – закладывание высоких стандартов качества начиналось еще на этапе конструкторской разработки, что снижало вероятность дефектов на стадии серийного производства.
- Участие потребителей – к процессу совершенствования продукции активно привлекались пользователи, что позволяло учитывать их реальные потребности и ожидания.

Система КАНАРСПИ стала одним из самых передовых подходов к управлению качеством в СССР и оказала влияние на развитие методов стандартизации и контроля продукции в авиационной и других высокотехнологичных отраслях. Ее принципы и сегодня находят отражение в современных концепциях бережливого производства и управления качеством.

В 1960-х годах на Ярославском моторном заводе была разработана концепция НОРМ, ставшая одним из ключевых элементов системы управления качеством в советской промышленности. В отличие от традиционных методов контроля, которые акцентировались на выявлении и устранении дефектов уже на стадии производства, эта концепция делала упор на долговечность продукции и повышение ее надежности на этапе проектирования.

Главный показатель концепции НОРМ – это ресурс изделия до первого капитального ремонта. То есть основная цель заключалась не просто в выпуске бездефектной продукции, но и в обеспечении максимально длительного срока ее эксплуатации без необходимости серьезного технического обслуживания. Такой подход позволял создавать более устойчивую и надежную технику, что имело особое значение для машиностроения, в частности, для двигателестроительной отрасли.

НОРМ представляла собой синтез двух ранее внедренных систем управления качеством – БИП (бездефектное изготовление продукции) и КАНАРСПИ (КАчество, НАдежность, Ресурс С Первых Изделий). Как и БИП, она предусматривала жесткие требования к технологической дисциплине и стимулировала выявление и устранение причин дефектов на самых ранних этапах производства. В то же время, подобно КАНАРСПИ, концепция НОРМ делала упор на качество с первых экземпляров продукции, тщательное проектирование и разработку конструкций с учетом требований долговечности. Внедрение концепции НОРМ на Ярославском моторном заводе позволило значительно увеличить срок эксплуатации двигателей и снизить их эксплуатационные затраты. Этот подход стал особенно востребованным в машиностроительной, авиационной и оборонной промышленности, где надежность техники имела критически важное значение. В дальнейшем принципы данной системы нашли применение и в современных методиках управления качеством, включая международные стандарты.

В Советском Союзе наиболее эффективные методы контроля и повышения качества продукции применялись преимущественно в военно-промышленном комплексе (ВПК). Эта отрасль охватывала ключевые сегменты промышленности и, помимо выпуска вооружения, занималась производством гражданской продукции. Однако из-за технологического отставания и ограниченного доступа к современным материалам нередко использовались вторичные ресурсы военного производства. Например, знаменитые тульские самовары изготавливали из переработанных латунных артиллерийских гильз.

Развитие методов обеспечения качества в СССР получило особое внимание на этапах исследований и проектирования. ВПК активно внедрял системы статистического контроля, специализированные стандарты и методы повышения надежности продукции. В первой половине 1970-х годов результатом совместной работы предприятий Львовской области, Госстандарта СССР и научно-производственного объединения «Система» стала комплексная система управления качеством продукции (КСУКП), прошедшая успешную апробацию.

Внедрение КСУКП было направлено на обеспечение устойчивого роста качества выпускаемой продукции и включало несколько ключевых направлений:

- Разработка и освоение новых видов продукции с повышенными характеристиками надежности и долговечности.
- Введение в производство инновационных изделий в установленные сроки без технологических сбоев.
- Постепенный отказ от устаревшей продукции, не соответствующей современным требованиям.

- Улучшение эксплуатационных характеристик существующих товаров путем их модернизации.

Несмотря на масштабность программы, ее реализация выявила ряд системных проблем, препятствующих выпуску конкурентоспособной продукции. Среди основных недостатков можно выделить:

- Отсутствие четкого методического руководства со стороны профильных организаций, отвечающих за стандартизацию и контроль качества.
- Низкую заинтересованность руководителей предприятий во внедрении и развитии систем управления качеством.
- Формальный подход к внедрению КСУКП, где выполнение требований системы зачастую сводилось к отчетности без реальных изменений в производстве.
- Недостаточное внимание к обучению персонала методикам управления качеством.
- Возложение функций контроля за качеством продукции исключительно на отдел технического контроля (ОТК) вместо включения этих задач в общую стратегию управления предприятием.
- Слабая система стимулирования сотрудников к выпуску продукции высокого качества.
- Недостаточная материально-техническая база, а также нехватка современных технологий и метрологических инструментов для обеспечения стабильного уровня качества.

Несмотря на значительные усилия по созданию и внедрению отечественных систем управления качеством, советская промышленность столкнулась с ключевой проблемой – недостаточной адаптивностью и ориентацией на конечного потребителя. Большинство концепций разрабатывались с акцентом на государственные приоритеты, а не на рыночные требования, что затрудняло выпуск конкурентоспособной продукции.

Кроме того, формальный подход к управлению качеством, отсутствие гибкости, слабая мотивация персонала и ограниченные возможности модернизации производства существенно снижали эффективность внедренных систем. В условиях глобальной конкуренции и активного развития зарубежных методологий стало очевидно, что для достижения международных стандартов качества российским предприятиям необходимо перенимать и адаптировать лучшие зарубежные практики.

В развитых странах системы управления качеством на предприятиях основаны на международных стандартах ISO 9000, а также на внутренних корпоративных системах. Эти стандарты ориентированы на удовлетворение потребностей потребителей, гарантируя высокое качество продукции. Предприятия могут поддерживать стабильный уровень, если их продукция соответствует запросам рынка.

Внедрение международных стандартов качества ISO 9000, стало ключевым шагом для российских компаний в процессе интеграции в глобальную экономику и улучшения качества продукции. Эти стандарты не только соответствуют мировым требованиям, но и повышают конкурентоспособность отечественных предприятий. С начала 1990-х годов, с развитием рыночных отношений и ростом внешней торговли, российские компании осознали необходимость внедрения ISO 9001 для выхода на международные рынки, особенно в таких отраслях, как машиностроение, пищевая промышленность, электроника и химия. Внедрение стандартов прошло несколько этапов: от ознакомления с международными требованиями и их адаптации к российским условиям до сертификации по ГОСТ Р ИСО 9001, последняя версия которого была утверждена в сентябре 2015 года, что открыло российским компаниям путь к

глобальным рынкам, а также позволило улучшить внутренние процессы и повысить эффективность. Однако, стоит отметить, что для некоторых российских компаний борьба за качество часто сводится лишь к получению сертификата, что позволяет выйти на новые рынки, а не к непрерывному совершенствованию процессов и постоянному улучшению качества. Это ограничивает возможности для долгосрочного роста и конкурентоспособности.

Стремление к совершенствованию управления качеством привело российские компании к внедрению более комплексных методов, таких как TQM (Total Quality Management). В отличие от стандартов ISO, которые обеспечивают базовый уровень качества, TQM ориентирован на системное улучшение всех аспектов деятельности компании — от производства до обслуживания клиентов, с активным вовлечением всего персонала.

Применение TQM стало логичным шагом в эволюции управления качеством, фокусируясь на непрерывном улучшении процессов, повышении вовлеченности сотрудников и удовлетворении потребностей потребителей. Система включает в себя статистический контроль, анализ данных, улучшение коммуникаций и развитие культуры качества. Для российских компаний это означало переход к более высоким стандартам и устойчивости в условиях глобальной конкуренции. Так, данную систему активно используют такие крупные компании России, как «Сибур», «РЖД», «Ростех», «АвтоВАЗ» и т.д.

В Японии и других странах популярны «кружки качества» — добровольные инициативные группы сотрудников, которые в свободное время работают над улучшением качества продукции. В СССР аналогичные группы начали создаваться в конце 1980-х годов. В 1986 году было утверждено «Типовое положение о группах качества», разработанное Госкомтрудом, Госстандартом и ВЦСПС. Однако экономическая перестройка существенно ослабила движение за повышение качества, и оно постепенно утратило свою актуальность. В настоящее время идея «кружков качества» возродилась в России, хотя и в несколько изменённом формате. Современные российские компании начали активно внедрять инициативные группы, ориентированные на улучшение качества, в рамках корпоративных программ по повышению эффективности и совершенствованию бизнес-процессов. Эти группы работают не только над качеством продукции, но и над улучшением процессов, инновациями и повышением конкурентоспособности. В российских компаниях, таких как «Сбербанк», «МТС», «Лукойл», внедрение групп качества помогает не только улучшить внутренние процессы, но и вовлечь сотрудников в активное участие в изменениях, повышая их мотивацию и ответственности за конечный результат.

Также наиболее распространенной системой управления качеством является система Six Sigma, которая была разработана в 1986 году компанией Motorola с целью минимизации дефектов и вариативности в процессах, достигая уровня дефектов не более 3,4 на миллион операций. Это позволяет добиться "практически идеального" качества. Методология основана на строгих статистических методах и включает пять ключевых этапов: Define (определение проблемы), Measure (измерение данных), Analyze (анализ причин), Improve (улучшение процессов), Control (контроль и поддержание изменений). С 2000-х годов Six Sigma активно внедряется в российские компании, особенно в крупных производственных и финансовых секторах. Среди компаний, использующих эту методологию, можно отметить Газпром, Магнит, Роснефть и другие. Внедрение Six Sigma способствует повышению качества, оптимизации процессов и повышению конкурентоспособности на международных рынках.

Программа «20 ключей», разработанная в 1982 году Ивао Кобаяси, получила широкое распространение в мире, включая Россию. Ее цель — повысить эффективность и качество

работы на предприятиях через улучшение управления, сокращение потерь и оптимизацию процессов. Программа охватывает такие направления, как наведение порядка, рационализация управления, улучшение обслуживания, сокращение запасов, техобслуживание, обучение и многие другие. Каждое направление оценивается по баллам, и для получения одного ключа необходимо набрать 5 баллов. Внедрение программы помогает повысить производительность труда, снизить брак и увеличить прибыль. Примером успешного внедрения в России является ООО «Пензтяжпромарматура».

Внедрение зарубежных методов управления качеством предоставляет российским компаниям ряд значительных преимуществ: улучшение конкурентоспособности за счет соответствия международным стандартам, повышение качества продукции, снижение дефектов и удовлетворение потребителей, а также оптимизация процессов с помощью таких подходов, как Lean и Six Sigma, что способствует сокращению издержек и повышению эффективности. Кроме того, сертификация по международным стандартам способствует росту доверия со стороны партнеров и потребителей, улучшая репутацию компании.

Тем не менее, этот процесс сталкивается с несколькими трудностями. Во-первых, культурные различия между российскими и зарубежными подходами могут создать преграды при внедрении новых методов. Во-вторых, нехватка квалифицированных кадров с необходимыми знаниями и навыками для успешного применения современных систем управления качеством. В-третьих, значительные финансовые и временные затраты на сертификацию и внедрение новых методов могут стать проблемой для многих компаний. Кроме того, сопротивление изменениям, особенно со стороны сотрудников, привыкших к традиционным методам работы, часто замедляет этот процесс. К тому же, значительный разрыв в оплате труда руководителей и работников, а также отсутствие должной обратной связи с сотрудниками, мешают мотивации и вовлеченности в процесс улучшения качества продукции.

Кроме того, по мнению П.В. Леонтьева, И.Б. Королёвой «к проблемам управления системой стандартизации в России можно отнести две ключевые проблемы: низкий уровень качества системы технических регламентов и стандартов в России и отсутствие должного понимания значимости стандартизации со стороны органов власти». [Леонтьев, Королёва, 2022, с. 14].

Заключение

Внедрение зарубежного опыта управления качеством в России представляет собой важный шаг к улучшению конкурентоспособности отечественных предприятий на глобальном рынке. Международные методологии, такие как ISO 9000, Six Sigma, TQM, а также программы, такие как 20 ключей, помогают значительно повысить качество продукции, снизить дефекты и оптимизировать бизнес-процессы. Российские компании, такие как Газпром, Магнит, Сбербанк, РЖД, АвтоВАЗ и другие, успешно интегрируют эти системы, что способствует улучшению репутации и повышению доверия со стороны потребителей и партнеров.

Тем не менее, внедрение зарубежных методов сталкивается с определенными трудностями, включая культурные различия, нехватку квалифицированных кадров, высокие затраты на сертификацию и сопротивление изменениям со стороны сотрудников. Кроме того, значительный разрыв в оплате труда и отсутствие должной обратной связи между руководством и персоналом могут ограничивать эффективность внедрения этих систем.

Таким образом, хотя зарубежные методики управления качеством предоставляют российским компаниям многочисленные преимущества, успешное их внедрение требует

внимательного подхода, учета национальных особенностей и необходимости совершенствования внутренней корпоративной культуры для эффективного достижения долгосрочных результатов.

Библиография

1. Аникиенко Н.Н. Менеджмент качества выпускаемой продукции предприятий по производству металлоконструкций / Н.Н. Аникиенко, И.А. Савченко // *Baikal Research Journal*. — 2021. — Т. 12, № 4. — С. 5. — DOI 10.17150/2411-6262.2021.12(4).5.
2. Ларченко Е.А. Совершенствование системы менеджмента качества в локомотиворемонтном комплексе Забайкальской железной дороги/ Е.А. Ларченко, А.А. Ерёмченко, О.Л. Быстрова // *Baikal Research Journal*. — 2021. — Т. 12, № 3. — С. 21. — DOI 10.17150/2411-6262.2021.12(3).21.
3. Леонтьев П.В. Проблемы управления системой стандартизации в России в свете зарубежного опыта / П.В. Леонтьев, И.Б. Королёва // *Baikal Research Journal*. — 2022. — Т. 13, № 4. — С. 14. — DOI 10.17150/2411-6262.2022.13(4).14.
4. Alzoubi H. M., In'airat M., Ahmed G. Investigating the impact of total quality management practices and Six Sigma processes to enhance the quality and reduce the cost of quality: the case of Dubai // *International journal of business excellence*. — 2022. — Т. 27. — №. 1. — С. 94-109.
5. Ammar M. et al. Improving material quality management and manufacturing organizations system through Industry 4.0 technologies // *Materials Today: Proceedings*. — 2021. — Т. 45. — С. 5089-5096.
6. Diputra I., Yasa N. N. The influence of product quality, brand image, brand trust on customer satisfaction and loyalty // *American International Journal of Business Management (AIJBM)*. — 2021. — Т. 4. — №. 1. — С. 25-34.
7. Fonseca L., Amaral A., Oliveira J. Quality 4.0: the EFQM 2020 model and industry 4.0 relationships and implications // *Sustainability*. — 2021. — Т. 13. — №. 6. — С. 3107.
8. Naini N. F. et al. The effect of product quality, service quality, customer satisfaction on customer loyalty // *Journal of consumer sciences*. — 2022. — Т. 7. — №. 1. — С. 34-50.
9. Sader S., Husti I., Daroczi M. A review of quality 4.0: definitions, features, technologies, applications, and challenges // *Total Quality Management & Business Excellence*. — 2022. — Т. 33. — №. 9-10. — С. 1164-1182.
10. Saihi A., Awad M., Ben-Daya M. Quality 4.0: leveraging Industry 4.0 technologies to improve quality management practices—a systematic review // *International Journal of Quality & Reliability Management*. — 2023. — Т. 40. — №. 2. — С. 628-650.

Implementation of Foreign Product Quality Management Experience in Russia

Oksana B. Yambaeva

PhD in Economics,
Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Business Activities,
Baikal State University,
664003, 11 Lenina str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: yambaeva.oksana@mail.ru

Nataliya Yu. Kopylova

Senior Lecturer,
Department of Enterprise Economics and Business Activities,
Baikal State University,
664003, 11 Lenina str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: payanata@mail.ru

Alena V. Temnikova

Student,
Department of Enterprise Economics and Business Activities,
Baikal State University,
664003, 11 Lenina str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: temnikova-al@bk.ru

Abstract

The article analyzes the processes of implementing foreign quality management experience in Russian industry. The historical stages of development of domestic systems, including BIP, KANARSPI, and NORM, and their influence on modern quality assurance approaches are considered. Special attention is paid to international ISO 9000 standards, TQM concepts, Six Sigma, and the "20 Keys" program, their advantages, and adaptation specifics in Russian conditions. The authors emphasize that despite the availability of effective methodologies, successful integration requires adaptation to the specifics of the Russian economy and corporate culture. Barriers to implementation are examined, including resistance to change, shortage of qualified personnel, high costs, and insufficient staff motivation. The conclusion highlights the need for a comprehensive approach focused not only on formal certification but also on continuous process improvement, employee engagement, and quality culture development.

For citation

Yambaeva O.B., Kopylova N.Yu., Temnikova A.V. (2025) Vnedreniye zarubezhnogo opyta upravleniya kachestvom produktsii v Rossii [Implementation of Foreign Product Quality Management Experience in Russia]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (6A), pp. 167-176. DOI: 10.34670/AR.2025.10.40.017

Keywords

Quality management, ISO standards, TQM, Six Sigma, KANARSPI, adaptation, innovations.

References

1. Anikienko N.N. The quality management of the products produced by the enterprises for the production of metal structures / N.N. Anikienko, I.A. Savchenko // *Baikal Research Journal*. — 2021. — Vol. 12, № 4. — P. 5. — DOI 10.17150/2411-6262.2021.12(4).5.
2. Larchenko E.A. Improving the quality management system in the locomotive repair shops of the Trans-Baikal railway / E.A. Larchenko, A.A. Eremenko, O.L. Bystrova // *Baikal Research Journal*. — 2021. — Vol. 12, № 3. — P. 21. — DOI 10.17150/2411-6262.2021.12(3).21.
3. Leontyev P.V. Management issues of Russian standardization system compared to foreign countries experience / P.V. Leontyev, I.B. Koroleva // *Baikal Research Journal*. — 2022. — Vol. 13, № 4. — P. 14. — DOI 10.17150/2411-6262.2022.13(4).14.
4. Alzoubi H. M., In'airat M., Ahmed G. Investigating the impact of total quality management practices and Six Sigma processes to enhance the quality and reduce the cost of quality: the case of Dubai // *International journal of business excellence*. — 2022. — T. 27. — №. 1. — C. 94-109.
5. Ammar M. et al. Improving material quality management and manufacturing organizations system through Industry 4.0 technologies // *Materials Today: Proceedings*. — 2021. — T. 45. — C. 5089-5096.
6. Diputra I., Yasa N. N. The influence of product quality, brand image, brand trust on customer satisfaction and loyalty // *American International Journal of Business Management (AIJBM)*. — 2021. — T. 4. — №. 1. — C. 25-34.
7. Fonseca L., Amaral A., Oliveira J. Quality 4.0: the EFQM 2020 model and industry 4.0 relationships and implications // *Sustainability*. — 2021. — T. 13. — №. 6. — C. 3107.

8. Naini N. F. et al. The effect of product quality, service quality, customer satisfaction on customer loyalty //Journal of consumer sciences. – 2022. – T. 7. – №. 1. – C. 34-50.
9. Sader S., Husti I., Daroczi M. A review of quality 4.0: definitions, features, technologies, applications, and challenges //Total Quality Management & Business Excellence. – 2022. – T. 33. – №. 9-10. – C. 1164-1182.
10. Saihi A., Awad M., Ben-Daya M. Quality 4.0: leveraging Industry 4.0 technologies to improve quality management practices—a systematic review //International Journal of Quality & Reliability Management. – 2023. – T. 40. – №. 2. – C. 628-650.