

УДК 339.543.642.6

DOI: <https://doi.org/10.32782/2311-844X/2024-2-7>**Леськів Галина Зіновіївна**

кандидат технічних наук, доцент,
кафедра менеджменту,
Львівський державний університет внутрішніх справ
вулиця Городоцька, 26, Львів, 79000, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4900-9466>

Сватюк Оксана Робертівна

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту персоналу та адміністрування,
Національний університет «Львівська політехніка»
вулиця Степана Бандери, 12, Львів, 79000, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0099-2532>

Левків Галина Ярославівна

доктор економічних наук, професор кафедри менеджменту,
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького
вулиця Пекарська 50, Львів, 79000, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5909-3390>

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

Анотація. У роботі обґрунтовано важливість управління якістю продукції для успіху сучасного підприємства. Воно забезпечує відповідність товарів або послуг встановленим стандартам, що підвищує довіру споживачів та сприяє утриманню клієнтів. Мета роботи полягала в тому, щоб схарактеризувати особливості використання штучного інтелекту для вдосконалення управління якістю продукції на підприємствах. Згідно з поставленим завданням: визначено напрямки підвищення ефективності системи управління якістю продукції; обґрунтовано інтеграцію з системою штучного інтелекту. В результаті поглибленого аналізу науково-практичної літератури встановлено, що низка теорій і концепцій в контексті врахування систем штучного інтелекту та їхнього впливу, досі залишаються не розкритими повною мірою. Це зумовило вибір даної тематики, як актуальної. В статті було використано наступні методи: індукції та дедукції, порівняння й систематизації; синтез та аналіз; морфологічний аналіз; графічне й табличне оцінювання; абстрактно-логічний аналіз. Представлено ключові сутнісні ознаки системи управління якістю продукції. Показано, що впровадження систем штучного інтелекту в цю сферу є актуальним завданням, оскільки дозволяє підвищити ефективність контролю якості та прийняття управлінських рішень. Завдяки впровадженню цифрових технологій стало можливим автоматизувати багато процесів контролю якості, що підвищує точність та швидкість отримання даних. У результаті дослідження визначено ключові напрямки підвищення ефективності системи управління якістю за допомогою штучного інтелекту та обґрунтовано необхідність інтеграції цих технологій. Виокремлено основні види технологій штучного інтелекту, які можуть бути використані в цій сфері, та проаналізовано потенційні ризики їхнього застосування. Виокремлено перелік загроз й перешкод, що несе в собі система штучного інтелекту для управління якістю продукції на підприємстві. Отримані результати свідчать про те, що цифровізація та застосування штучного інтелекту значно впливають на процеси управління якістю продукції, дозволяючи автоматизувати контроль, підвищити точність аналізу даних та приймати більш обґрунтовані рішення. Перспективи подальших досліджень націлені на аналіз міжнародної практики застосування технологій на базі штучного інтелекту в системі управління якістю продукції.

Ключові слова: технології, штучний інтелект, менеджмент, персонал, система управління, управління якістю продукції, підприємство, якість продукції.

Leskiv Halyna

Lviv State University of Internal Affairs

Svatiuk Oksana

Lviv Polytechnic National University

Levkiv Halyna

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES ON PRODUCT QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

Abstract. *This paper substantiates the significance of product quality management for the success of modern enterprises. It ensures that goods or services comply with established standards, thereby enhancing consumer trust and fostering customer retention. The study aimed to characterize the peculiarities of using artificial intelligence to improve product quality management in enterprises. In accordance with the set objectives, the research identified directions for improving the efficiency of product quality management systems and justified the integration of artificial intelligence systems. A comprehensive analysis of scientific and practical literature revealed that a number of theories and concepts related to artificial intelligence systems and their impact remain insufficiently explored. This prompted the choice of this topic as a relevant one. A range of methods were employed in the study, including induction and deduction, comparison and systematization, synthesis and analysis, morphological analysis, graphical and tabular evaluation, and abstract-logical analysis. The key features of a product quality management system were presented. It was demonstrated that the implementation of artificial intelligence systems in this area is a pressing task, as it allows for improving the efficiency of quality control and decision-making. The introduction of digital technologies has made it possible to automate many quality control processes, increasing the accuracy and speed of data acquisition. As a result of the study, key areas for improving the efficiency of quality management systems through artificial intelligence were identified, and the need for the integration of these technologies was substantiated. The main types of artificial intelligence technologies that can be used in this field were highlighted, and the potential risks of their application were analyzed. A list of threats and obstacles posed by artificial intelligence systems for product quality management in enterprises was identified. The obtained results indicate that digitalization and the application of artificial intelligence significantly impact product quality management processes, enabling the automation of control, increased accuracy of data analysis, and more informed decision-making. Future research will focus on analyzing international practices of applying artificial intelligence technologies in product quality management systems.*

Keywords: *technologies, artificial intelligence, management, personnel, management system, product quality management, enterpris, product quality.*

Вступ. Управління якістю продукції є ключовим чинником успіху сучасного підприємства. Воно забезпечує відповідність товарів або послуг встановленим стандартам, що підвищує довіру споживачів та сприяє утриманню клієнтів. Висока якість продукції також знижує витрати на гарантійні ремонти та повернення товарів, що позитивно впливає на фінансові показники підприємства. Крім того, якість стає важливим конкурентною перевагою на ринку, дозволяючи виділитися серед численних пропозицій.

Цифровізація відіграє суттєву роль у трансформації систем управління якістю продукції. Сучасні цифрові інструменти дозволяють автоматизувати процеси контролю та моніторингу якості, що підвищує їх точність та ефектив-

ність. Використання великих даних і аналітики дозволяє виявляти тенденції та прогнозувати можливі дефекти на ранніх стадіях виробництва. Це сприяє швидкому реагуванню на проблеми та зменшенню відходів, що в кінцевому підсумку покращує якість продукції.

Цифрові технології також сприяють інтеграції різних відділів підприємства, забезпечуючи безперервний обмін інформацією та координацію дій. Наприклад, системи управління виробництвом (MES) та системи управління якістю (QMS) можуть бути пов'язані, що дозволяє оперативно відслідковувати всі етапи виробничого процесу та забезпечувати відповідність стандартам у режимі реального часу. Це підвищує прозорість процесів і знижує ризики людських помилок.

Актуальність управління якістю продукції у сучасних умовах зростає через підвищення вимог споживачів та жорстку конкуренцію на ринку. Споживачі очікують високоякісні продукти, що відповідають їхнім потребам та стандартам безпеки. Крім того, глобалізація ринків вимагає від підприємств дотримання міжнародних стандартів якості, що стає необхідним для виходу на нові ринки та співпраці з міжнародними партнерами. Умови швидких змін технологій та ринкових тенденцій роблять ефективне управління якістю ще більш важливим.

Слід зазначити, що управління якістю продукції є невід'ємною частиною успішної діяльності сучасного підприємства. Цифровізація не лише спрощує та оптимізує процеси контролю якості, але й забезпечує гнучкість та адаптивність систем управління у відповідь на мінливі ринкові умови. Актуальність цього підходу підкреслюється необхідністю задовольнити високі очікування споживачів та підтримувати конкурентоспроможність на глобальному ринку. Інвестування у якість та цифрові технології стає стратегічним рішенням, що визначає майбутній розвиток підприємства. Все це актуалізує тему статті, особливо в умовах посилення розвитку систем штучного інтелекту.

Структура статті передбачатиме поглиблений огляд літератури, виокремлення ключових методів, висвітлення мети й завдань дослідження, представлення ключових результатів й узагальнення у вигляді висновків.

Матеріали та методи. Найбільш вагомі положення висвітлення проблем управління якістю продукції були аналізовані в наукових працях таких дослідників, як О. Іванов, М. Петрова, О. Силкін, С. Сидоров, Л. Коваль, І. Бондар, В. Лисенко, Г. Мельник, Т. Романенко, А. Гришук, Ю. Федорів, Н. Шевченко, Р. Бойко, М. Криштанович, Д. Кузнецов, Е. Павлик, К. Соловійов, С. Тимченко, Ю. Черненко, В. Гончар, М. Юрченко, А. Данилюк, А. Штангрет, І. Коваленко та інші. До прикладу, Клименко Л.П. та співавтори детально аналізують вплив стандартизації і метрології на управління якістю, що є критичним для

досягнення високих стандартів продукції [1]. Калашнік І.І. зосереджує увагу на контролі якості та його значенні в процесах управління на промислових підприємствах [2]. Поліщук О.Т. обговорює облікові аспекти витрат на якість продукції, що дозволяє глибше зрозуміти економічний вимір управління якістю [3]. Фісун К.А. вказує на важливість організації ефективної системи управління якістю в сучасних умовах [4]. Кузьома В.В., Павлюк С.І. акцентують на якості продукції як ключовому факторі конкурентоспроможності підприємства [5]. Труш Ю.Л., Осадчук О.П. розглядають життєвий цикл продукції, від стадій розробки до виходу на ринок [6]. Мишко О.В. стверджує, що управління якістю є запорукою підвищення конкурентоспроможності [7]. Адамовська В.С., Калініченко Д.Р. описують інтеграцію системи управління якістю в бізнес-планування [8]. Мальцев А.С., Крамський С.О. дискутують методологічні та прикладні аспекти управління якістю продукції проектів [9].

Також, варто виділити й зарубіжні праці. До прикладу, Тейлор С. розглядає управління якістю в глобальних ланцюгах поставок, використовуючи ризик-орієнтований підхід [10]. С. Беннет аналізує передові методики контролю якості, інтегруючи штучний інтелект і Інтернет речей [11]. Франклін Дж. і команда обговорюють неперервне вдосконалення і інновації у сфері управління якістю продукції [12]. Емерсон Л. детально зупиняються на реалізації стандартів ISO 9001 для підвищення якості управління на малих і середніх підприємствах [13].

Ці джерела в сукупності представляють широкий спектр теоретичних і прикладних знань, які можуть бути використані для формування ефективних стратегій управління якістю на підприємствах. Проте, віддаючи належне науковому внеску провідних вчених, зазначимо, що низка теорій і концепцій в контексті врахування систем штучного інтелекту й їх впливу, досі залишаються не розкритими повною мірою, що й зумовило вибір даної тематики, її сучасну актуальність.

Таким чином, ми ставимо за мету охарактеризувати особливості використання технологій на базі штучного інтелекту в контексті удосконалення управління якістю продукції на підприємстві. Ключовим завданням є визначити напрямки підвищення ефективності системи управління якістю продукції через інтеграцію систем штучного інтелекту.

В контексті досягнення поставленої мети, нами було використано ряд методів, зокрема: *індукції та дедуції, порівняння і систематизації* – для визначення сутності управління якістю продукції на підприємстві; *синтезу і аналізу* – для доведення суттєвості впливу технологій на базі штучного інтелекту на систему управління якістю продукції; *морфологічного аналізу* – для групування технологій на базі штучного інтелекту, що можуть бути залучені на підприємстві; *графічний та табличний* – для якісного подання результатів дослідження; *абстрактно-логічний* – для формування теоретичних узагальнень і висновків дослідження.

Результати. Система управління якістю продукції на підприємстві є комплексним підходом до забезпечення відповідності продукції встановленим стандартам та вимогам споживачів. Вона включає в себе планування, контроль, забезпечення та поліпшення якості на всіх етапах виробництва. Ця система спрямована на створення умов для стабільного випуску продукції високої якості та підви-

щення задоволеності клієнтів. Ефективність системи управління якістю проявляється у зменшенні виробничих витрат, зниженні кількості дефектів та повернень продукції, а також у підвищенні репутації підприємства на ринку. Завдяки систематичному підходу до контролю якості, підприємство може оперативно виявляти та усувати недоліки, що сприяє підвищенню продуктивності та конкурентоспроможності. Необхідність впровадження системи управління якістю обумовлена зростаючими вимогами ринку та споживачів до якості продукції. У сучасних умовах без належної системи контролю якості підприємство ризикує втратити довіру клієнтів та позиції на ринку. Тому система управління якістю є критично важливою для довгострокового успіху та розвитку підприємства (табл. 1).

Цифровізація суттєво вплинула на прийняття та реалізацію управлінських рішень щодо якості продукції на підприємствах. Завдяки впровадженню цифрових технологій стало можливим автоматизувати багато процесів контролю якості, що підвищує точність та швидкість отримання даних. Це дозволяє керівництву оперативно реагувати на відхилення та приймати обґрунтовані рішення. Крім того, цифрові інструменти, такі як аналітика даних та штучний інтелект, дають змогу прогнозувати можливі проблеми з якістю та вживати превентивні заходи. Це зменшує

Таблиця 1

Характеризуючі ознаки системи управління якістю продукції

Постійне покращення процесів	Залучення всіх рівнів організації	Використання технологій та інновацій
Система управління якістю спрямована на безперервне вдосконалення виробничих процесів та процедур. Це досягається через регулярний аналіз ефективності, виявлення недоліків та впровадження коригуючих заходів. Постійне покращення допомагає підвищити якість продукції, знизити витрати та підвищити задоволеність клієнтів	Ефективна система управління якістю передбачає участь та відповідальність кожного співробітника організації, незалежно від його посадових обов'язків. Всі працівники повинні бути ознайомлені зі стандартами якості, брати участь у навчаннях та ініціативах, спрямованих на забезпечення високої якості продукції. Це сприяє формуванню культури якості	Сучасні системи управління якістю активно використовують новітні технології, включаючи штучний інтелект, для моніторингу, аналізу та оптимізації виробничих процесів. Штучний інтелект дозволяє передбачати можливі дефекти, аналізувати великі обсяги даних та приймати обґрунтовані рішення для покращення якості продукції. Використання інноваційних технологій підвищує точність та ефективність системи управління якістю

Джерело: сформовано авторами

ризиків виробництва неякісної продукції та підвищує загальну ефективність системи управління якістю. Підприємства, які активно використовують цифрові технології, отримують конкурентні переваги на ринку. Цифровізація також сприяє прозорості та відстежуваності процесів на підприємстві. Системи управління можуть інтегруватися з іншими бізнес-процесами, що забезпечує цілісний підхід до управління якістю. Це полегшує аудит та сертифікацію, а також підвищує довіру з боку клієнтів та партнерів (рис. 1).

Впровадження систем штучного інтелекту при здійсненні управління якістю продукції на підприємстві відкриває нові можливості для підвищення ефективності виробничих процесів. Завдяки аналізу великих обсягів даних у режимі реального часу, штучний інтелект дозволяє виявляти дефекти на ранніх стадіях виробництва, що знижує витрати на ремонт та покращує кінцеву якість продукції. Крім того, автоматизовані системи можуть передбачати можливі відхилення від стандартів якості, що сприяє запобіганню помилкам та забезпеченню стабільності виробничих процесів. Крім підвищення точності контролю якості, системи штучного інтелекту сприяють оптимізації ресурсів підприємства.

Вони можуть ефективно планувати виробничі графіки, прогнозувати попит на продукцію та оптимізувати запаси матеріалів, що зменшує витрати та підвищує загальну продуктивність. Використання штучного інтелекту також покращує прийняття рішень, надаючи керівництву аналітичні інсайти та рекомендації на основі оброблених даних, що дозволяє швидше реагувати на зміни ринкових умов та вимог споживачів (табл. 2).

Проте, застосування систем штучного інтелекту має й певні недоліки. Впровадження таких технологій вимагає значних фінансових інвестицій та ресурсів на навчання персоналу, що може бути складним для деяких підприємств. Крім того, залежність від автоматизованих систем може зменшити роль людського фактору, що іноді призводить до втрати гнучкості в управлінні якістю. Група авторів вважає, що «інноваційний розвиток полягає в тому, що процес породжує такі негативні явища: фіктивне накопичення капіталу та моральне старіння основних засобів» [15; 16]. Також, існують ризики, пов'язані з безпекою даних та конфіденційністю інформації, що обробляється штучним інтелектом, що потребує додаткових заходів для їх захисту (рис. 2).

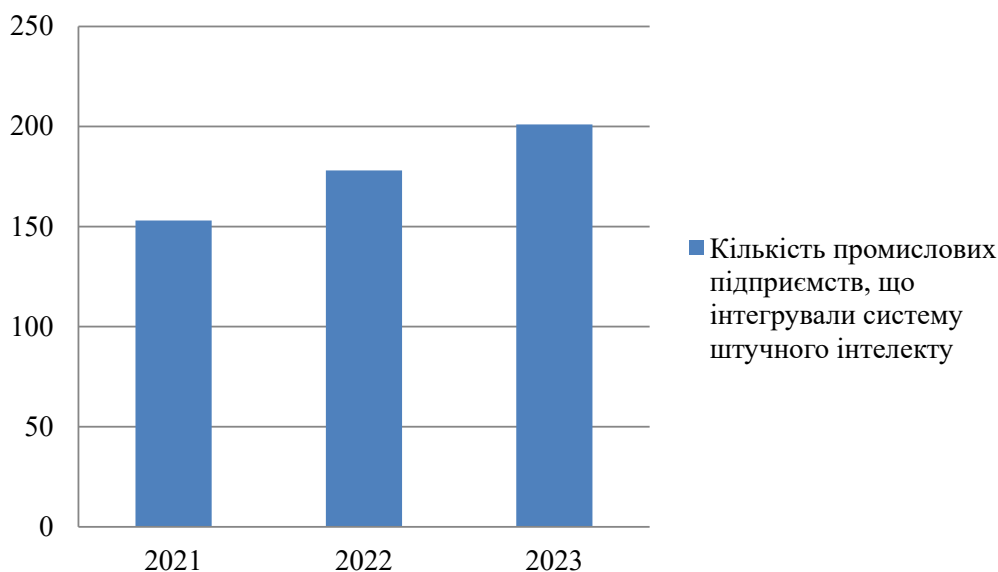


Рис. 1. Динаміка кількості промислових підприємств України, що інтегрували у власну систему управління технології на базі штучного інтелекту за період 2021–2023 рр., од.

Джерело: сформовано авторами за даними [15]

Таблиця 2

**Основні види технологій на базі штучного інтелекту,
що можуть бути залучені в системі управління якістю продукції**

№	Технологія	Сутність
1	TensorFlow	Фреймворк для машинного навчання, розроблений компанією Google. Використовується для створення та навчання моделей прогнозування якості продукції на основі аналізу великих обсягів даних
2	OpenCV (Open Source Computer Vision Library)	Відкрита бібліотека комп'ютерного зору, яка дозволяє автоматизувати процес виявлення дефектів на виробничих лініях через обробку та аналіз зображень продукції
3	IBM Watson	Платформа штучного інтелекту від IBM, що включає інструменти для обробки природної мови. Використовується для аналізу зворотного зв'язку від клієнтів та внутрішньої документації, сприяючи покращенню стандартів якості
4	PyTorch	Фреймворк для глибокого навчання, розроблений Facebook. Застосовується для складного аналізу даних та оптимізації процесів управління якістю, забезпечуючи високу точність прогнозів і виявлення аномалій у виробничих процесах

Джерело: сформовано авторами

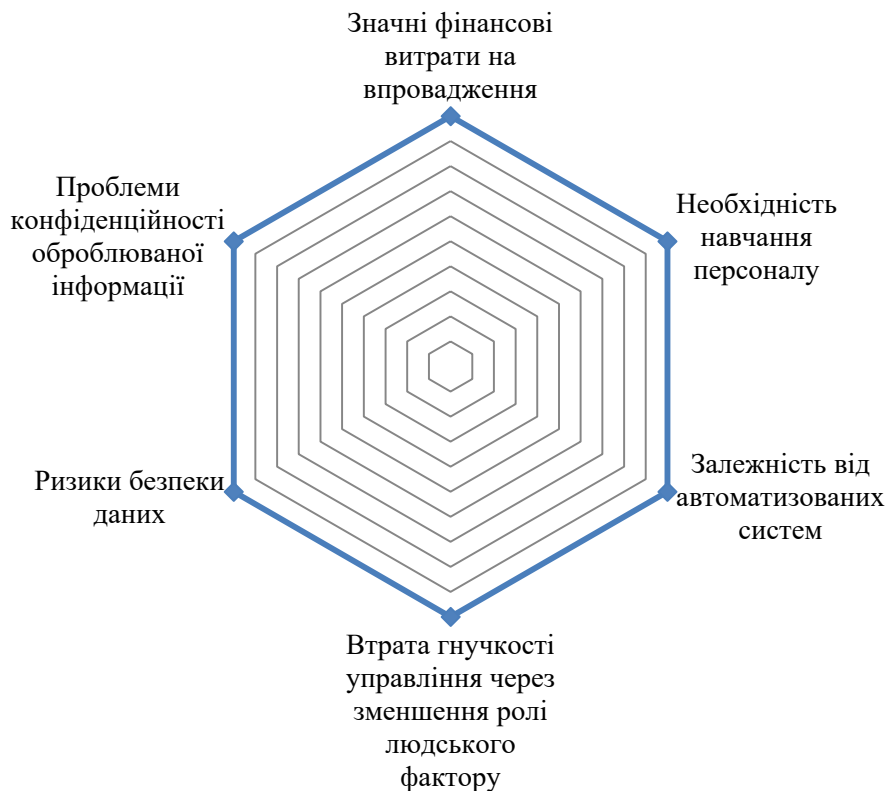


Рис. 2. Перелік загроз й перешкод, що несе в собі системи штучного інтелекту для управління якістю продукції на підприємстві

Джерело: сформовано авторами

Таким чином, інтеграція штучного інтелекту в систему управління якістю продукції не лише підвищує ефективність та точність контролю, але й сприяє загальному розвитку підприємства, забезпечуючи його довгострокову конкурентоспроможність на глобальному ринку.

Висновки. Підсумовуючи, слід зазначити, що системи штучного інтелекту значно покращують процеси управління якістю продукції завдяки здатності аналізувати великі обсяги даних в режимі реального часу. Це дозволяє виявляти відхилення від стану

дартів якості на ранніх стадіях виробництва, що знижує ризики дефектів та зменшує витрати на їх усунення. Автоматизація контролю якості за допомогою штучного інтелекту також сприяє підвищенню точності вимірювань та узгодженості процесів, що забезпечує стабільність та надійність продукції. Окрім того, використання систем штучного інтелекту сприяє інноваціям у сфері управління якістю, стимулюючи постійне вдосконалення процесів та продуктів. Інтелектуальні алгоритми можуть прогнозувати тенденції ринку та поведінку споживачів, що дозволяє підприємству адаптуватися до змінних умов та вимог клієнтів.

Впровадження систем штучного інтелекту у сферу управління якістю продукції на підприємстві стає все більш актуальним у сві-

товому контексті. Подальші дослідження повинні зосередитися на аналізі міжнародної практики, щоб визначити найбільш ефективні підходи та технології, які вже довели свою ефективність у різних галузях. Дослідження практики провідних країн дозволить адаптувати найкращі практики до умов українського ринку, враховуючи специфіку місцевих підприємств та їх потреб у підвищенні конкурентоспроможності. Науковці все більше уваги приділяють розробці інтелектуальних систем контролю якості, які здатні автоматично виявляти відхилення від стандартів та ініціювати корегувальні дії. Іншим важливим напрямком є дослідження ролі штучного інтелекту в персоналізації підходів до управління якістю, що дозволяє враховувати індивідуальні потреби клієнтів та ринкові тенденції.

Список використаних джерел:

1. Клименко Л.П., Пізінцалі Л.В., Александровська Н.І., Євдокимов В.Д. Метрологія, стандартизація та управління якістю. Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011. 340 с.
2. Калашнік І.І. Контроль та управління якістю продукції на промислових підприємствах. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2009. № 1. С. 53–58.
3. Поліщук О.Т. Сутність та деякі облікові аспекти витрат на якість продукції. *Проблеми економіки*. 2015. № 1. С. 226–231.
4. Фісун К.А. Організація системи управління якістю продукції в сучасних умовах. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. № 62. С. 204–210.
5. Кузьома В.В., Павлюк С.І. Якість продукції як вирішальний фактор забезпечення конкурентоспроможності підприємства. *Бізнес Інформ*. 2020. № 12. С. 252–258.
6. Труш Ю.Л., Осадчук О.П. Якість продукції: складові та стадії її життєвого циклу. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2018. № 9. С. 87–92.
7. Мишко О.В. Управління якістю – запорука підвищення конкурентоспроможності продукції. *Економіка. Фінанси. Право*. 2014. № 3. С. 41–48.
8. Адамовська В.С., Калініченко Д.Р. Організація системи управління якістю продукції як складової бізнес-планування. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки*. 2014. Вип. 9(3). С. 138–141.
9. Мальцев А.С., Крамський С.О. Управління якістю продукції проектів: методологічні та прикладні аспекти. *Управління розвитком складних систем*. 2019. Вип. 37. С. 25–31.
10. Taylor S., Nguyen A., Krause D., Patel R. Product Quality Management in Global Supply Chains: A Risk-Based Approach. *International Journal of Production Research*. 2023. Vol. 59. No. 11. P. 3409–3432.
11. Bennett C., Zhou Y., Hartmann E., Weiss G. Advanced Quality Control Techniques in Manufacturing: Integrating AI and IoT. *Quality Management Journal*. 2023. Vol. 30. No. 4. P. 214–237.
12. Franklin J., Moreno V., Singh S., Kim D. Continuous Improvement and Innovation in Product Quality Management. *Journal of Quality Technology*. 2023. Vol. 55. No. 2. P. 150–169.
13. Emerson L., O'Reilly M., Chapman B., Lee C. Implementing ISO 9001 Standards for Enhanced Product Quality Management in SMEs. *Quality Assurance Journal*, Vol. 27, No. 3, 2023, pp. 825–849.
14. State Statistics Service of Ukraine (2023) Activities of the enterprises, 2023. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 07.09.2024)
15. Hrynash L., Skvorzov I. Popadynets N. Nakonechna K., Gorbova Kh., Artemenko L., Svatiuk O., Rybchuk A., Shehurov I. *Issues of Concern in Managing the Corporate Innovative Development. WSEAS Transactions on Business and Economics*. 2022. No. 19. P. 1990–1999. DOI: <https://doi.org/10.37394/23207.2022.19.178> (дата звернення: 07.10.2024)

16. Сватюк О. Цифровізація та штучний інтелект для організування праці менеджерів виробничого підприємства. *Modeling the development of the economic systems*. 2023. No. (4). P. 14–22.

References:

1. Klymenko L. P., Pizintsali L. V., Aleksandrovska N. I., Yevdokymov V. D. (2011) Metrolohiia, standartyzatsiia ta upravlinnia yakistiu [Metrology, standardization, and quality management]. Vyd-vo ChDU im. Petra Mohyly, Mykolaiv, p. 340. (in Ukrainian)
2. Kalashnik I. I. (2009) Kontrol ta upravlinnia yakistiu produktsii na promyslovykh pidpriemstvakh [Control and management of product quality at industrial enterprises]. *Derzhava ta rehiony. Serii: Ekonomika ta pidpriemnytstvo*, no. 1, pp. 53–58. (in Ukrainian)
3. Polishchuk O. T. (2015) Sutnist ta deiaki oblikovi aspekty vytrat na yakist produktsii [The essence and some accounting aspects of product quality costs]. *Problemy ekonomiky*, no. 1, pp. 226–231. (in Ukrainian)
4. Fisun K. A. (2018) Orhanizatsiia systemy upravlinnia yakistiu produktsii v suchasnykh umovakh [Organization of the product quality management system in modern conditions]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, no. 62, pp. 204–210. (in Ukrainian)
5. Kuzoma V. V., Pavliuk S. I. (2020) Yakist produktsii yak vryshalnyi faktor zabezpechennia konkurentospromozhnosti pidpriemstva [Product quality as a decisive factor in ensuring the competitiveness of the enterprise]. *Biznes Inform.* no. 12, pp. 252–258. (in Ukrainian)
6. Trush Yu. L., Osadchuk O. P. (2018) Yakist produktsii: skladovi ta stadii yii zhyttevoho tsykladu [Product quality: components and stages of its life cycle]. *Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini*, no. 9, pp. 87–92. (in Ukrainian)
7. Myshko O. V. (2014) Upravlinnia yakistiu – zaporka pidvyshchennia konkurentospromozhnosti produktsii [Quality management – a guarantee of increasing the competitiveness of products]. *Ekonomika. Finansy. Pravo*, no. 3, pp. 41–48. (in Ukrainian)
8. Adamovska V. S., Kalinichenko D. R. (2014) Orhanizatsiia systemy upravlinnia yakistiu produktsii yak skladovoi biznes-planuvannia [Organization of the product quality management system as a component of business planning]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauk*, is. 9(3), pp. 138–141. (in Ukrainian)
9. Maltsev A. S., Kramskyi S. O. (2019) Upravlinnia yakistiu produktsii proektiv: metodolohichni ta prykladni aspekty [Quality management of project products: methodological and applied aspects]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, is. 37, pp. 25–31. (in Ukrainian)
10. Taylor S., Nguyen A., Krause D., Patel R. (2023) Product Quality Management in Global Supply Chains: A Risk-Based Approach. *International Journal of Production Research*, vol. 59, no. 11, pp. 3409–3432.
11. Bennett C., Zhou Y., Hartmann E., Weiss G. (2023) Advanced Quality Control Techniques in Manufacturing: Integrating AI and IoT. *Quality Management Journal*, vol. 30, no. 4, pp. 214–237.
12. Franklin J., Moreno V., Singh S., Kim D. (2023) Continuous Improvement and Innovation in Product Quality Management. *Journal of Quality Technology*, vol. 55, no. 2, pp. 150–169.
13. Emerson L., O'Reilly M., Chapman B., Lee C. (2023) Implementing ISO 9001 Standards for Enhanced Product Quality Management in SMEs. *Quality Assurance Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 825–849.
14. State Statistics Service of Ukraine (2023) Activities of the enterprises. Available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed October 10, 2024).
15. Hrynash L., Skvorzov I., Popadynets N., Nakonechna K., Gorbova Kh., Artemenko L., Svatiuk O., Rybchuk A., Shchurov I. (2023) Issues of Concern in Managing the Corporate Innovative Development. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, no. 19, pp. 1990–1999.
16. Svatiuk O. (2023) Tsyfrovizatsiia ta shtuchnyy intelekt dlya orhanizuvannia pratsi menedzheriv vyrobnychoho pidpriemstva [Digitization and artificial intelligence for organizing the work of managers of a manufacturing enterprise]. *Modeling the development of the economic systems*, no. 4, pp. 14–22. (in Ukrainian)

Стаття надійшла до редакції 09.11.2024