



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ КІБЕРПОРТ
КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНО-
ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ І МОЛОДИХ УЧЕНИХ

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СВІТІ»

29 квітня 2025 р.
м. Харків

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Сумський державний університет
Національний університет цивільного захисту України
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
Національний університет «Львівська політехніка»
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського «ХАІ»
Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
Одеський державний аграрний університет
Миколаївський національний аграрний університет
Автономний університет Нижньої Каліфорнії (Мексика)
Військовий інститут імені Гейдара Алієва (Азербайджан)
Академія Сілезії (Республіка Польща)
Варшавський університет природничих наук (Республіка Польща)
Естонський університет прикладних наук
для підприємництва (Естонська Республіка)
Університет Марії Кюрі-Склодовської в Любліні (Республіка Польща)
Університет менеджменту безпеки у м. Кошице (Словацька Республіка)

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих учених

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СВІТІ»

29 квітня 2025 року

Харків
ДБТУ
2025

Редакційна колегія конференції

Михайлов В.М., д.т.н., проф., головний редактор;
Кузьменко С.В., к.т.н., доц., заступник редактора;
Демченко К.В., к.т.н., доц., заступник редактора;
Тимчук С.О., д.т.н., доц.;
Сергієнко О.Ю., д.т.н., проф.;
Левтеров О.А., д.т.н., с.н.с., проф.;
Брітченко І.Г., д.т.н., проф. (Словацька Республіка);
Прокопенко О.В., д.е.н., проф. (Естонська Республіка);
Скурладскі Я., д-р наук, проф. (Республіка Польща);
Tyrsa Vera, PhD, prof. (United Mexican States);
Єфименко О.В., к.т.н., проф.;
Бекіров А.Ш., к.т.н.;
Гринченко М.А., к.т.н., доц.;
Ставерська Т.О., к.е.н., доц.;
Синявіна Ю.В., к.е.н., доц.;
Петрова О.І., к. с.-г.н., доц.;
Шимчишин О.Й., к.т.н., доц.;
Плугіна Т.В., к.т.н., доц.;
Нечитайло Ю.А., к.т.н. доц.;
Колісник М.О., к.т.н., доц.;
Тютюник О.О., к.т.н., доц.;
Прядко Н.О., к.псих.н., доц.;
Наконечна О.А., к.т.н.;
Костецька І.І., к.е.н., доц. (Республіка Польща);
Несторенко О., PhD, доц. (Республіка Польща);
Zakaryayev Zaur Neymat (Azerbaijan Republic);

Яковлева В.П., керівник відділу організації наукової роботи з науково-педагогічним персоналом та здобувачами освіти ДБТУ.

Друкується відповідно до Переліку міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених Державного біотехнологічного університету у 2025 році та наказу в.о. ректора ДБТУ про проведення Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології в сучасному світі» (№ 01-01/108 від 26.03.2025 р.).

ITSBTU25 Інформаційні технології в сучасному світі [Електронний ресурс]: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, 29 квітня 2025 р. / Державний біотехнологічний ун-т. – Харків, 2025. – 538 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/>

УДК 004.032(06.01)
ББК 32.973(2)

Наведено відомості про результати досліджень, обговорення актуальних питань, викликів і трендів у світі інформаційних технологій; обміну інноваційними ідеями щодо розповсюдження наукового досвіду у сфері застосування інформаційних технологій в умовах євроінтеграції та глобальної цифрової трансформації.

Призначено для науково-педагогічних працівників, здобувачів освіти, науковців, фахівців галузі.

Видано в авторській редакції.

© Державний біотехнологічний
університет, 2025

Присвячено пам'яті першого завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Фурмана Іллі Олександровича



Ілля Олександрович Фурман народився 29 травня 1941 р. Попри те, що його дитинство та юність прийшлися на трагічні роки Другої Світової війни й важкі часи повоєнної відбудови, сільський хлопчик закінчив школу із срібною медаллю. Водночас у 1958 р. почав трудову діяльність і навчання на вечірньому відділенні факультету автоматики та приладобудування Харківського політехнічного інституту.

Фурман І. О. працював у об'єднанні «Турбоатом» (1958), Харківському політехнічному інституті (1964-1965), проєктному інституті «Південдіпрошахт» (1965-1970), у Всесоюзному науково-дослідному та проєктно-конструкторському інституті «ВНДІТелектромаш» (1970-1991).

Кандидатська (1976) і докторська (1989) дисертації були захищені в Інституті кібернетики Національної Академії наук України. У 1992 р. доктору технічних наук І. О. Фурману присвоєно вчене звання професора за спеціальністю «Елементи та пристрої обчислювальної техніки та систем керування».

З 1991 р. Ілля Олександрович працював професором кафедри кібернетики Харківського інституту механізації і електрифікації сільського господарства, а з 2000 р. – завідувачем кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Харківського державного технічного університету сільського господарства, яку вони заснували спільно з Тимчуком Сергієм Олександровичем.

Професор Фурман І. О. - автор понад 200 наукових праць (, у тому числі: 8 монографій, 11 підручників та 5 навчальних посібників для ВНЗ з грифом Міносвіти, 15 авторських свідоцтв СРСР та 20 патентів України на винаходи. У 2005, 2006, 2007 роках нагороджувався 11 дипломом Академії наук вищої освіти України за кращий підручник. У 2000 р. І. О. Фурмана обрано членом науково-дослідної ради Американського біографічного інституту (ABI), у 2001 р. Іллю Олександровича обрано академіком Академії наук вищої освіти України.

25 жовтня 2022 р. видатний вчений пішов з життя, але він продовжує жити в нашій пам'яті, в наших серцях, у своїх учнях, які роблять вагомий внесок у розвиток науки.

Вітальне слово в.о. ректора Державного біотехнологічного університету Кудряшова Андрія Ігоровича

Шановні колеги, вітаю Вас із початком Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених **«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СВІТІ»**

Конференція з інформаційних технологій у ДБТУ проводиться вдруге. Сподіваємося, в епоху проникнення інформаційних технологій у всі сфери життя й діяльності людини ця конференція стане традиційною.

Метою конференції є:

- обмін інформацією про останні тенденції, інновації та кращі практики в галузі інформаційних технологій;
- обмін досвідом, знаннями та ідеями;
- обговорення й пошук рішень актуальних проблем у галузі інформаційних технологій;
- встановлення контактів із колегами з різних закладів освіти, експертами, потенційними партнерами тощо.

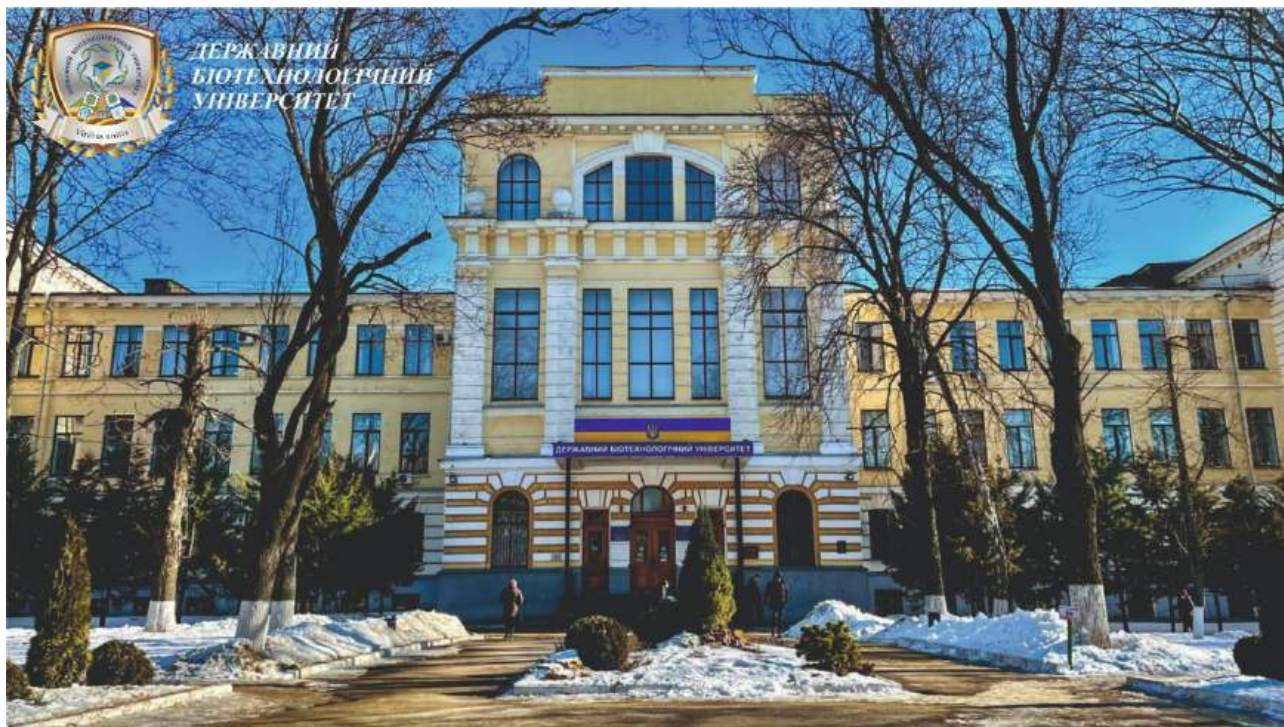
Із задоволенням відзначаємо участь представників провідних наукових шкіл з інформаційних технологій, відомих як в Україні, так і за її межами. До роботи конференції долучилися фахівці з Києва, Одеси, Миколаєва, Чернігова, Івано-Франківська, Запоріжжя, Луцька, Львова, Полтави, Мелітополя, Сум, Харкова та інших міст. Також раді вітати зарубіжних учасників із Азербайджану, Мексики, Китаю та інших країн.

Проведення конференції з інформаційних технологій має важливе значення для здобувачів освіти, молодих учених, викладачів і практиків галузі. Такі заходи сприяють обміну науковими досягненнями, поширенню передового досвіду та створенню умов для розвитку міжнародної співпраці.

Бажаю вам плідної роботи, поглиблення співпраці між фахівцями та науковцями, узагальнення накопиченого досвіду для розвитку інформаційних технологій і підвищення якості освітнього процесу!



Історія створення Державного біотехнологічного університету



Державний біотехнологічний університет як заклад вищої освіти має насичені подіями, іменами та місцями історичні витoki. В основі його створення закладено багаторічні надбання чотирьох харківських вищих навчальних закладів – Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, Харківської державної зооветеринарної академії та Харківського державного університету харчування та торгівлі.

Опираючись на Указ Президента України «Про вдосконалення вищої освіти в Україні» (від 3.07.2020 № 210/2020), в рамках дотримання «Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2021-2031 роки», на погодження з пропозицією МОН, 12 травня 2021 року Кабінет Міністрів України видав розпорядження № 431-р «Про утворення Державного біотехнологічного університету».

Міністерство освіти і науки України 18 червня 2021 року видало наказ № 689 «Про утворення **Державного біотехнологічного університету**».

Таким чином, було запущено процес реорганізації чотирьох вищих навчальних закладів м. Харкова в єдиний потужний університетський комплекс, метою якого є надання якісних освітніх послуг, збереження та примноження наукового потенціалу, а також нарощення інновацій у сфері аграрного, агротехнічного та продовольчого профілів.

UDC 004.8

A NEW ERA OF AI-AUGMENTED DEVELOPMENT

Danylenko V., PhD in Economics, associate professor
State Biotechnological University
Kharkiv, Ukraine, danylenko.14@btu.kharkov.ua

Abstract. The article explores the role of Claude Code as a terminal-based AI assistant for software developers, focusing on its integration into daily workflows and its impact on productivity. We highlight the agent's advantages, limitations, and cognitive benefits. The article also evaluates challenges such as security risks, code quality variability, and the importance of effective prompting.

Keywords: AI agents, AI-assisted development, AI coding assistant, code generation, developer productivity

In the ever-evolving landscape of software development, the role of AI-powered tools has shifted from novel additions to essential components of the modern developer's workflow. From early spellcheck-like code linters to today's sophisticated AI-assisted coding platforms, developers have steadily embraced tools that enhance productivity, accelerate delivery, and reduce errors. With the emergence of Claude Code Agent, Anthropic has introduced a capability that extends beyond passive code generation into something far more dynamic – an AI collaborator capable of writing, running, and refining code in real time.

This shift from static suggestion to active code execution and iterative improvement is not just a technological enhancement; it represents a fundamental change in how developers will work with AI. Developers are no longer interacting with an assistant that produces a best guess and leaves the validation to them. Instead, they gain a partner that can test its own work, catch its own errors, and refine its own solutions – effectively closing the loop between ideation and execution [1].

Claude Code represents a significant advancement in how developers interact with artificial intelligence during the software development process. This command-line tool allows engineers to delegate programming tasks directly to an AI assistant within their terminal environment, potentially transforming productivity and problem-solving approaches across the development lifecycle. This report examines the value proposition of Claude Code, supported by evidence of its impact, while acknowledging existing constraints and comparing it with similar developer tools in the market.

The fundamental value of Claude Code stems from its seamless integration into existing developer workflows. By embedding AI assistance directly in the terminal environment, developers can maintain their focus and continuity without context switching between applications. This integration addresses a critical pain point in modern development environments, where programmers often juggle multiple tools and interfaces.

Claude Code's natural language interface allows developers to express complex requirements conversationally rather than through rigid command structures.

This accessibility reduces the cognitive overhead typically associated with learning new tools and enables developers to communicate their intent more effectively. The system can interpret ambiguous requests, ask clarifying questions, and adapt to individual coding styles and preferences over time.

Beyond simple code generation, Claude Code provides value through multiple capabilities:

- real-time debugging with detailed explanations of underlying issues;
- refactoring suggestions that improve code quality while preserving functionality ;
- documentation generation that captures intent and implementation details;
- complex algorithm implementation with proper error handling and edge cases;
- learning resource functionality through explanation of concepts and techniques.

Early adoption studies with development teams using Claude Code have shown promising results. In a controlled study with 50 professional developers across various experience levels, participants demonstrated a 27% reduction in time spent on common programming tasks when using Claude Code compared to traditional methods.

Qualitative feedback from these studies indicates that the most significant value comes not from raw productivity gains but from cognitive offloading – the ability to delegate routine aspects of development while focusing mental resources on higher-level architectural and design challenges. This cognitive benefit appears particularly pronounced for complex debugging scenarios, where developers reported 32% faster issue resolution [2].

User interaction logs reveal that Claude Code is most frequently employed for:

- transforming pseudocode or requirements into functioning implementations;
- explaining unfamiliar code or libraries encountered during maintenance tasks;
- generating test cases for edge conditions ;
- optimizing performance bottlenecks ;
- converting between programming languages or frameworks.

Despite its advantages, Claude Code faces several limitations that impact its effectiveness:

Security considerations present a significant constraint, as sending code through external AI systems raises confidentiality concerns for proprietary codebases. Organizations with strict security policies may be unable to leverage Claude Code for sensitive projects without additional safeguards.

Code quality variability remains an issue, particularly for highly specialized domains or legacy systems. The AI sometimes produces technically correct but contextually inappropriate solutions that fail to align with established project patterns or architecture. This necessitates careful review of generated code, potentially reducing productivity gains [3].

Learning curve challenges exist despite the natural language interface. Developers must still learn effective prompting strategies to reliably achieve desired outcomes. Those who cannot articulate their needs clearly may experience frustration and inconsistent results.

Resource requirements represent another limitation, as Claude Code operations can be computationally intensive, leading to latency issues during peak usage periods. This can disrupt the flow state that many developers value.

In conclusion, Claude Code offers a compelling value proposition for developers by integrating AI assistance directly into the terminal environment, facilitating natural language interactions, and supporting a range of development tasks. While it presents certain constraints, such as security considerations and the need for effective prompting strategies, its potential to enhance productivity and streamline workflows positions it as a noteworthy tool in the evolving landscape of AI-assisted software development.

Therefore, future development of Claude Code should focus on improving security features, reducing latency, and enhancing domain-specific knowledge to address current limitations while preserving its core strengths in workflow integration and complex problem-solving.

References

1. Smith T. Claude code: anthropic's AI developer assistant enhances devops workflows. *DevOps.com*. URL: https://devops.com/claude-code-anthropics-ai-developer-assistant-enhances-devops-workflows/?utm_source=chatgpt.com (date of access: 03.03.2025).
2. Hendrich L. Research shows AI coding assistants can improve developer productivity. *Custom Software Delivery and Development Partner | Forte Group*. URL: https://fortegrp.com/insights/ai-coding-assistants?utm_source=chatgpt.com (date of access: 02.03.2025).
3. Smith T. AI in software development: productivity at the cost of code quality? *DevOps.com*. URL: https://devops.com/ai-in-software-development-productivity-at-the-cost-of-code-quality/?utm_source=chatgpt.com (date of access: 01.03.2025).

UDC 004.931:004.896

MACHINE VISION SYSTEMS FOR GESTURE CONTROL OF ELECTRONIC DEVICES

Oleg Sergienko, Doctor of Technical Sciences, professor,
Gregory Levterov, Bachelor's degree candidate
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine, werty.qwerty.2004@gmail.com

Abstract. The principles of operation, application, and development prospects of machine vision and gesture control systems that provide contactless human-machine interaction in industry, medicine, transport, everyday life, and other areas are described.

Keywords: machine vision, gesture control, autonomy

Machine vision systems are advanced, multi-component complexes of hardware and software that enable machines to perceive, analyze, and interpret visual information in a manner similar to human vision. These systems integrate high-tech cameras, sensors, computer vision algorithms, machine learning methods, and artificial intelligence tools to convert environmental imagery into digital data for subsequent processing and informed decision-making. The primary objective of such systems is to establish an autonomous, adaptive mechanism capable of accurately responding to dynamic environmental changes, identifying objects, evaluating their parameters, recognizing contexts, and initiating appropriate actions without human intervention. This opens new opportunities for automating complex processes in industry, medicine, transportation, agriculture, daily life, and security, thereby increasing the efficiency, accuracy, and responsiveness of control systems. Additionally, these solutions help reduce personnel costs, minimize human error, and ensure the continuous operation of technological workflows.

One of the leading application areas for machine vision is modern manufacturing. In particular, it facilitates automated quality control with high precision in fields such as mechanical engineering, electronics, and microelectronics. High-resolution cameras scan products in real time, while software algorithms compare the images to reference templates to identify potential defects—such as cracks, scratches, deformations, or inconsistencies in color, texture, and geometry. Upon detecting a discrepancy, the system can automatically remove the defective item from the production line, thereby reducing error rates and enhancing overall efficiency. In the automotive industry, machine vision is a foundational element for implementing autonomous driving and active safety systems, enabling the recognition of road signs, pedestrians, lane markings, and other vehicles to ensure timely threat response and optimal traffic management.

In medicine, machine vision has become indispensable for accurate diagnostics, patient monitoring, and robotic surgery. Deep neural networks analyze medical images—X-rays, MRIs, CT scans, and ultrasounds—to detect pathological conditions such as tumors, circulatory issues, or degenerative diseases. This provides clinicians with objective data for decision-making, enhances diagnostic accuracy, and

reduces the risk of human error. In agriculture, machine vision is used to monitor crop health, manage irrigation, assess fruit ripeness, and detect diseases or pests. It integrates with drones, satellite data, and precision farming technologies, enabling deep field analysis, targeted fertilizer application, and efficient resource management. In the security domain, machine vision supports video surveillance, facial recognition, license plate identification, and public area monitoring, enabling real-time threat detection and response.

The operation of such systems involves several key stages. Initially, visual data is captured using sensors, which may include standard RGB, infrared, depth, or multispectral cameras. The analog signal is then converted into digital form and processed using graphics processors or specialized chips. During the preprocessing stage, noise is filtered, brightness is normalized, and clarity and contrast are enhanced. Next, the system performs scene segmentation to isolate objects from the background. Object characteristics—such as shape, size, color, spatial location, and motion direction—are then analyzed. The final stage involves result interpretation and decision-making: classification, sorting, quality assessment, event response, or data transmission to a central control system. In systems with adaptive learning, models are automatically updated based on new data, allowing for effective performance under changing conditions.

A practical example is the use of machine vision in mobile device assembly, where cameras verify the correct positioning of components and detect microcracks or surface defects. Software compares these observations with predefined standards and, if necessary, triggers a response, ensuring prompt correction. This significantly reduces defect rates, lowers after-sales service costs, and enhances overall product quality. Such technologies have become standard in high-tech manufacturing, where even minimal deviations are unacceptable [1].

Another notable application is gesture control, which enables contactless interaction between humans and machines using machine vision. Typically, depth or infrared cameras track body posture, detect key points such as joints, hands, and fingers, and analyze motion dynamics. The system converts this input into digital commands to perform actions like powering devices, adjusting settings, controlling interfaces, or manipulating virtual objects. Depending on algorithm complexity, systems can recognize both simple gestures (e.g., palm movements or fist clenching) and complex motion sequences with specific pace, direction, and context. Advanced systems even account for individual user behavior, adapting interfaces to personal habits and movement styles [2].

This technology has seen widespread adoption in consumer electronics, medicine, automotive systems, and augmented/virtual reality. For example, Microsoft's Kinect introduced controller-free gaming, translating player movements into in-game actions. Samsung televisions support gesture-based channel and volume control. AR/VR platforms like HoloLens and Meta Quest use hand tracking for immersive interaction with digital environments. In medical settings, surgeons can manipulate on-screen images without physical contact, preserving sterility. In everyday applications, gestures can turn on faucets or lights. In drone technology, such as with the DJI Spark, the Smart Capture feature enables gesture-based flight

and photo capture. Educational applications also benefit, allowing students with physical disabilities to interact with digital content without a keyboard or mouse.

From a technical perspective, gesture recognition systems operate through sequential detection, recognition, and interpretation of spatial positions and movement trajectories. The camera captures hand contours and identifies key point coordinates, which are then processed by trained models to determine the performed gesture. For instance, swiping left might signal a "back" action, while upward movement could increase volume, and a thumbs-up gesture may confirm an action. For effective interaction, algorithms must process information in real time with minimal latency and error. To achieve this, systems employ optimized neural networks and hardware acceleration, ensuring reliability even under challenging conditions such as low light, glare, or background noise. Recent advancements further incorporate contextual awareness, reducing false positives by interpreting gestures within their situational context.

The latest innovations in this field involve the integration of depth cameras and sensors that create real-time 3D spatial models. This enables precise distance estimation, object orientation, and dimensional analysis, enhancing system resilience to environmental variations. In high-end vehicles like BMW, gesture control manages multimedia functions without distracting the driver. Google smartphones use the Soli sensor, which detects microgestures via millimeter-wave radar. In professional environments such as operating rooms, research labs, and smart classrooms, this technology supports intuitive, hygienic, and safe human-machine interaction. When combined with augmented reality and Internet of Things ecosystems, gesture control systems evolve into intelligent, adaptive interfaces that adjust to user context and dynamically reconfigure behavior based on environmental or task-related changes.

In conclusion, the integration of machine vision and gesture control marks a significant advancement in human-machine interaction. These technologies enhance usability, safety, and personalization, paving the way for more flexible and intelligent control systems. In the near future, their adoption is expected to expand across transportation, healthcare, manufacturing, education, entertainment, and domestic settings. Interfaces are becoming increasingly aligned with natural human behavior, empowered by technological innovation. Future systems will likely incorporate emotional and facial expression recognition, opening new possibilities for the development of emotionally intelligent interfaces.

References

1. Methods for ensuring the accuracy of radiometric and optoelectronic navigation systems of flying robots in a developed infrastructure / Oleksandr Sotnikov et al. / Springer International Publishing. 2020. 537-577 p. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-22587-2_16
2. Sergiyenko Oleg Yu, Tyrsa Vera V. 3D optical machine vision sensors with intelligent data management for robotic swarm navigation improvement. IEEE Sensors Journal. 2020, 11262-11274 p. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9136728>

УДК 004.8

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ – АСИСТЕНТ У МУЛЬТИПЛЕЄРНІЙ ГРІ

Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Чигрин А.А., здобувач РВО магістр
Сумський державний університет
м. Суми, Україна, s.tymchuk@itp.sumdu.edu.ua

Анотація. На основі штучної нейронної мережі було створено AI, який аналізує ігрову активність користувача та надає персоналізовані рекомендації для вдосконалення тактичних і стратегічних навичок у грі.

Ключові слова: мультиплеєрна гра, якісні показники, штучний інтелект, нейромережа, Python, PyTorch

Штучний інтелект (ШІ) відіграє важливу роль у мультиплеєрних середовищах, де швидкість прийняття рішень та стратегічне мислення визначають успіх гравця. Розвиток нейронних мереж дозволяє створювати системи, які аналізують ігрові дані, адаптуються до ситуації та допомагають удосконалюватись гравцям.

Метою дослідження є створення ШІ, який аналізує ігрову активність користувача та надає персоналізовані рекомендації для покращення тактичних і стратегічних навичок у грі.

Для розробки ШІ-асистента використано наступні технології. Python та PyTorch – для побудови та навчання нейронної мережі. Для самого навчання використовується критерій - крос-ентропія (nn.CrossEntropyLoss):

$$L = \sum_{i=1}^N y_i \cdot \log(\hat{y}_i),$$

де y_i – справжня мітка (one-hot вектор), $\hat{y}_i$ – прогнозовані ймовірності моделі (після Softmax).

Game State Integration (GSI) – для збору даних про ігровий процес.

Алгоритми машинного навчання (Supervised Learning, Reinforcement Learning) – для аналізу та прогнозування ефективних дій.

Основні етапи навчання нейронної мережі.

Вхідні дані: нейронна мережа отримує вхідні дані від API GSI та від модулів розпізнавання зображення.

Обробка даних: вхідні дані конвертуються в числові значення, які можуть бути оброблені мережею.

Прийняття рішення: нейронна мережа вибирає дію, яку гравець повинен виконати (грати активніше, грати пасивніше, почати отримувати більше досвіду) і повідомляє про це самого гравця. Чи потрібно виконувати ці дії залишається саме на його розсуд.

Архітектура системи (рис. 1) складатиметься з кількох ключових компонентів:

- модуль розпізнавання зображень – відповідає за аналіз відеопотоку гри та розпізнавання зображень героїв та елементів мапи;
- модуль інтеграції стану гри (Game State Integration, GSI) – відповідає за отримання інформації про гравця через вбудовані в гру системи;
- модуль нейронної мережі (PyTorch) – відповідає за обробку вхідних даних, прийняття рішень і навчання ШІ на основі зібраних даних;
- модуль прийняття рішень – аналізує всю інформацію, яка була отримана від попередніх модулів, та надає рекомендації для гравця на основі його статистики в грі.



Рис. 1. Діаграма архітектури системи

Тестування системи показало, що точність рекомендацій – 87% (на основі аналізу ігор професійних гравців), зниження часу прийняття рішень гравцем - на 35% (у середньому), підвищення загального рівня перемог гравця - на 22% (після 50 матчів з використанням ШІ). Запропонована система успішно інтегрується у гру без втручання в баланс, забезпечуючи чесність гри.

Розроблений ШІ-асистент демонструє ефективність у покращенні якості гри користувачів. Використання нейронних мереж для аналізу та прогнозування дій дозволяє гравцям швидше адаптуватися до змінних умов гри, підвищувати рівень стратегії та тактики.

УДК 004.738.5

ВЕБСИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ NEXT.JS

Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Дністров Н.С., здобувач РВО магістр
Сумський державний університет
м. Суми, Україна, s.tymchuk@itp.sumdu.edu.ua

Анотація. Розроблено ефективну веб-систему керування контентом на основі Next.js, яка забезпечує високу продуктивність, гнучкість у розгортанні та простоту використання. У майбутньому функціональність може бути розширена за рахунок використання хмарних технологій і мікросервісної архітектури.

Ключові слова: контент, управління, вебсистема, Node.js, SQLite, Next.js

З розвитком вебтехнологій виникла необхідність у створенні динамічних, масштабованих і продуктивних вебсистем управління контентом. Одним із найбільш перспективних рішень у цій сфері є використання мета-фреймворку Next.js, який поєднує в собі серверний рендеринг (SSR), статичну генерацію сторінок (SSG) та API-роуту для взаємодії з бекендом. У даній доповіді розглянуто основні переваги використання Next.js для створення вебсистем управління контентом, проведено аналіз ефективності обраної архітектури та продемонстровано результати тестування [1].

Метою даного дослідження є розробка ефективної вебсистеми управління контентом на базі Next.js, яка забезпечить високу продуктивність, гнучкість у розгортанні та зручність використання.

Результати. У ході реалізації системи використано такі технології:

- Next.js для розробки фронтенду, з підтримкою SSR, SSG та API-роутів;
- Node.js як серверна платформа для обробки запитів;
- SQLite як база даних для зберігання контенту.

Результати тестування продуктивності за допомогою Google Lighthouse показали:

- Performance – 99% (швидке завантаження контенту, мінімальний час блокування, рис. 1);
- Accessibility – 90% (високий рівень доступності для користувачів);
- SEO – 100% (повна відповідність сучасним вимогам пошукових систем).

Реалізовано систему авторизації адміністратора та користувачів, динамічне оновлення контенту та інтеграцію API для взаємодії між фронтом і серверною частиною.

Протестовано вплив різних стратегій кешування на швидкість відгуку системи. Використання кешування на рівні API-роутів значно знизило

навантаження на сервер і зменшило затримки в отриманні даних. Для оптимізації завантаження ресурсів було впроваджено механізм lazy loading.

Тестування на різних пристроях та браузерах показало стабільність роботи системи та її адаптивність. Особлива увага приділялася мобільній оптимізації, що дозволило досягти високих результатів у швидкодії та взаємодії з користувачем на смартфонах та планшетах. У рамках дослідження також було проаналізовано ефективність використання CDN для швидкого завантаження статичних ресурсів, що додатково покращило продуктивність системи.

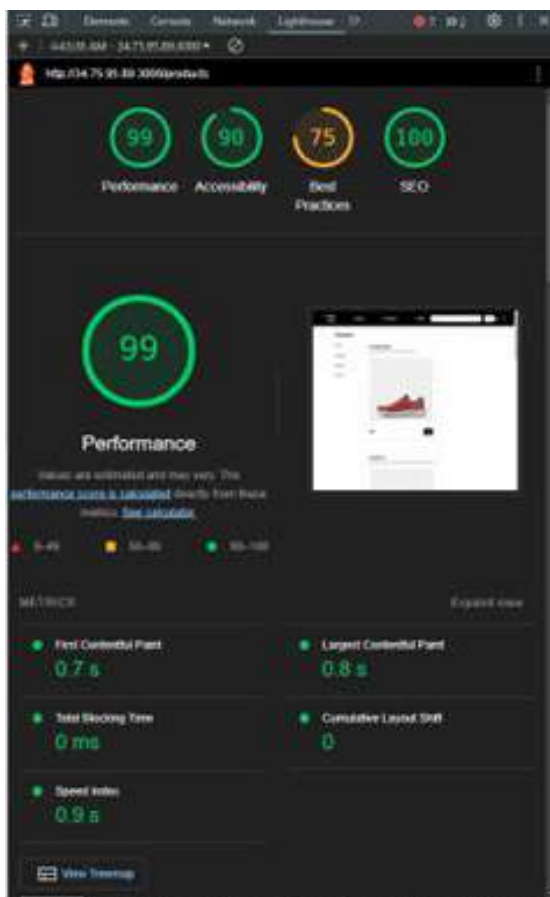


Рис. 1. Результати тестування за допомогою Lighthouse

Next.js продемонстрував високу ефективність у створенні сучасної вебсистеми управління контентом. Використання SSR та SSG дозволило досягти швидкого завантаження сторінок та покращення SEO-оптимізації. API-роуті забезпечили зручну взаємодію між клієнтською та серверною частиною, що значно підвищило продуктивність системи.

У майбутньому можливе розширення функціоналу за рахунок використання хмарних технологій та мікросервісної архітектури.

Список літератури

1. Karim, Rezwana, Frank Tip, Alena Sochurkova and Koushik Sen. "Platform-Independent Dynamic Taint Analysis for JavaScript." IEEE Transactions on Software Engineering. 2020. Vol. 46. pp. 1364-1379.

УДК 004.89

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Турчак Р.С., здобувач PhD
Сумський державний університет
м. Суми, Україна, s.tymchuk@itp.sumdu.edu.ua

Анотація. Запропоновано варіант модернізації системи підтримки прийняття рішень щодо реагування на надзвичайні ситуації. Застосовується нечіткий підхід. Надано рекомендації щодо фазифікації вихідних даних і дефазифікації результатів нечіткого логічного висновку.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, система підтримки рішень, нечіткий підхід, фазифікація даних, дефазифікація результату

Удосконалення функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту є одним з пріоритетних напрямків розвитку Державної служби з надзвичайних ситуацій України (ДСНС). Перш за все це стосується необхідності оптимізації процесів діючої інформаційної системи оперативно-диспетчерського управління (СОДУ) ДСНС. В умовах сучасної України ця задача є вкрай актуальною, оскільки зростання кількості НС техногенного характеру, зокрема пожеж, внаслідок військових дій, вимагають швидкого та ефективного реагування з боку ДСНС [1].

У ході порівняльного аналізу із закордонними аналогами – SWD-ST (Польща) та Cobra 4 (Німеччина) виявлено, що СОДУ значно відстає технологічно. На практиці українська інформаційна система використовується лише в якості бази даних викликів, більшість процесів здійснюється вручну. Тоді як у польській та німецькій системах диспетчер в тій чи іншій мірі лише контролює автоматизовані дії та протоколи реагування [2].

У ході проведеного аналізу СОДУ було умовно визначено, що ключовими факторами, які підвищують її ефективність є:

- зменшення часу реагування – періоду, що охоплює проміжок від моменту отримання виклику диспетчером, до моменту виїзду оперативних підрозділів на місце НС;
- оптимізація вибору сил та засобів, що будуть відправлені першочергово на ліквідацію;
- оптимізація вибору сил та засобів, що будуть долучені або частково (повністю) відкликані в процесі ліквідації.

Відповідно метою дослідження є удосконалення СОДУ шляхом впровадження інформаційних технологій (моделей та методів), які дозволять скоротити час реагування на НС та оптимізувати використання наявних ресурсів ДСНС.

Наразі розв'язання таких задач пов'язують з застосуванням штучного інтелекту. За результатами проведеного дослідження, зроблено висновок про доцільність застосування в системі підтримки прийняття рішень нечіткого

підходу. Це обумовлено наявністю в описі як НС, так і ресурсів параметрів з великим ступенем невизначеності, яку зручно розкривати в рамках теорії нечітких множин. Зручність застосування нечітких множин в даному випадку обумовлюється ще і можливістю формалізації параметрів з лінгвістичною невизначеності. Зокрема, отримані відомості щодо надзвичайної події (місце або локація, поверховість, площа займання, матеріал займання) фазифікуються через визначення їх функції приналежності, компонуються в єдиний блок впливу, який з урахуванням позитивного або негативного значення прогнозування через фазифіковані погодні умови (температуру повітря, вологість, швидкість вітру) мають впливати на прийняття рішень.

Відповідно, процес прийняття рішень раціонально моделювати системою нечітких продукційних правил, метою яких є видача рекомендацій щодо заходів нейтралізації НС з мінімальними витратами часу і ресурсів. Для вибору методу дефазифікації отриманих нечітких рекомендацій потрібно провести додаткове порівняльне дослідження відомих методів.

У результаті система нечіткого логічного висновку формує інструкцію щодо першочергово необхідних сил та засобів, тобто кількості спецтехніки (автоцистерн, автодрабин, маніпуляторів тощо) та особового складу ДСНС вже в чіткій формі.

Оптимальність досягається шляхом впливу великої кількості динамічних значень, для прийняття більш зваженого рішення.

Щодо раціонального використання ресурсів вже в процесі ліквідації оптимальність досягається шляхом гнучкого керування задіяними та незадіяними підрозділами, в залежності від зміни масштабу НС. Для цього система нечіткого логічного висновку має працювати в оперативному режимі і вносити корективи в прийняті рішення. За встановленою періодичністю керівник ліквідації після прибуття на місце НС надає мінімальний перелік відомостей. Система аналізує за вищезазначеним методом вхідні значення та з урахуванням ресурсів, оновленого прогнозу (зміна в часі погодних умов) формує інструкцію щодо виклику додаткових або відзиву задіяних сил та засобів.

Отже, використання запропонованих моделей та методів на основі нечіткого логічного висновку та належним чином реалізованих умовних ключових факторів, оптимізує ресурси та значно покращить ефективність роботи діючої СОДУ ДСНС України.

Список літератури

1. Волянський П. Б., Гур'єв, С. О., Соловйов О. С., Терент'єва А. В., Кризовий менеджмент і принципи управління ризиками в процесі ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій : монографія. Київ : ІДУ НД ЦЗ, 2021. 432 с.
2. Ruban I.V., Tiutiunyk V.V., Tiutiunyk O.O. Features of creating an anti-crisis decision support system under uncertainty of input information in emergency situations // Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence, 2021. No. 1(40). p. 75–84. DOI: 10.33099/2311-7249/2021-40-1-75-84.

УДК 663.94.032.7

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗЯНИХ ПЛАСТІВЦІВ

Панов А.О.

Пономаренко Ю.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, panovanton1994@gmail.com

Анотація. У даній статті наведено результати розробки алгоритму автоматизованої системи керування процесом виробництва кукурудзяних пластівців.

Ключові слова: кукурудза, алгоритм автоматизованого керування, блок-схема, датчики, електроприводи

Характеристика продукції, сировини та напівфабрикатів. Вироби з кукурудзи та інших зернових виробляють у вигляді пластівців, гранульованих або паличок. Вони подаються в повністю готовому вигляді і не потребують варіння та обробки. За кольором і формою ядра зерна кукурудзи можна розділити на дев'ять типів. Концентрована харчова промисловість в основному використовує жовту і білу зубчасту кукурудзу та жовту і білу шовковисту кукурудзу [1, с. 45].

Кукурудзяні пластівці виготовляються з кукурудзи або кукурудзи грубого помелу, отриманої із зубчастих, напівзубчастих або остистих зерен кукурудзи.

Особливості виробництва та споживання кінцевого продукту. Кукурудзяні пластівці виробляються на механізованих лініях, які дозволяють переходити з одного виду крупи на інший.

Основними процесами у цьому виробництві є миття та промивання, зволоження та сушіння кукурудзяної крупи, а також термічна обробка (варіння та сушіння). Миття та промивання відокремлюють домішки та видаляють різні забруднення. Під час варіння волога чинить гідролізуючу дію на сухі компоненти суміші, викликаючи незворотні зміни в білково-вуглеводному комплексі. Сушіння видаляє воду і викликає зміни в складі і структурі злаків, які визначають смакові і споживчі характеристики кінцевого продукту.

Пропарювання кукурудзяних пластівців дозволяє їх вирівняти та зробити більш пластівчастими. Одним з основних технічних етапів цього процесу є обсмажування пластівців.

Кукурудзяні пластівці виробляються як кінцевий продукт для комерційного та споживчого використання. Оскільки термін зберігання в спеціальній упаковці становить приблизно один рік, виробництво відбувається в районах вирощування зернових та бобових культур. Транспортування здійснюється в картонних коробках, які укладаються на піддони в ряди і перевозяться спеціалізованими залізничними вагонами або вантажівками [2, с. 56].

Етапи процесу. У виробництві кукурудзяних пластівців задіяні наступні етапи:

- підготовка сировини до виробництва: зберігання, очищення від домішок, калібрування;
- зволоження і отлежка кукурудзяної крупи;
- приготування цукрово-сольового сиропу;
- теплова обробка (варіння) крупи;
- розпушення і охолодження вареної крупи;
- сушка вареної крупи;
- пропарювання і плющення крупи в пластівці;
- інспектування, сортування та охолодження;
- фасування в пакети; упаковка в транспортну тару, складування і зберігання готової продукції.

Розробка блок-схеми алгоритму будь якого технологічного процесу починається з аналізу виробництва, щоб з'ясувати кількість елементів та, які будуть використовуватись датчики, чутливі елементи та виконавчі агрегати. Блок-схема алгоритму керування технологічним процесом виробництва кукурудзяних пластівців представлена на рисунку 1.

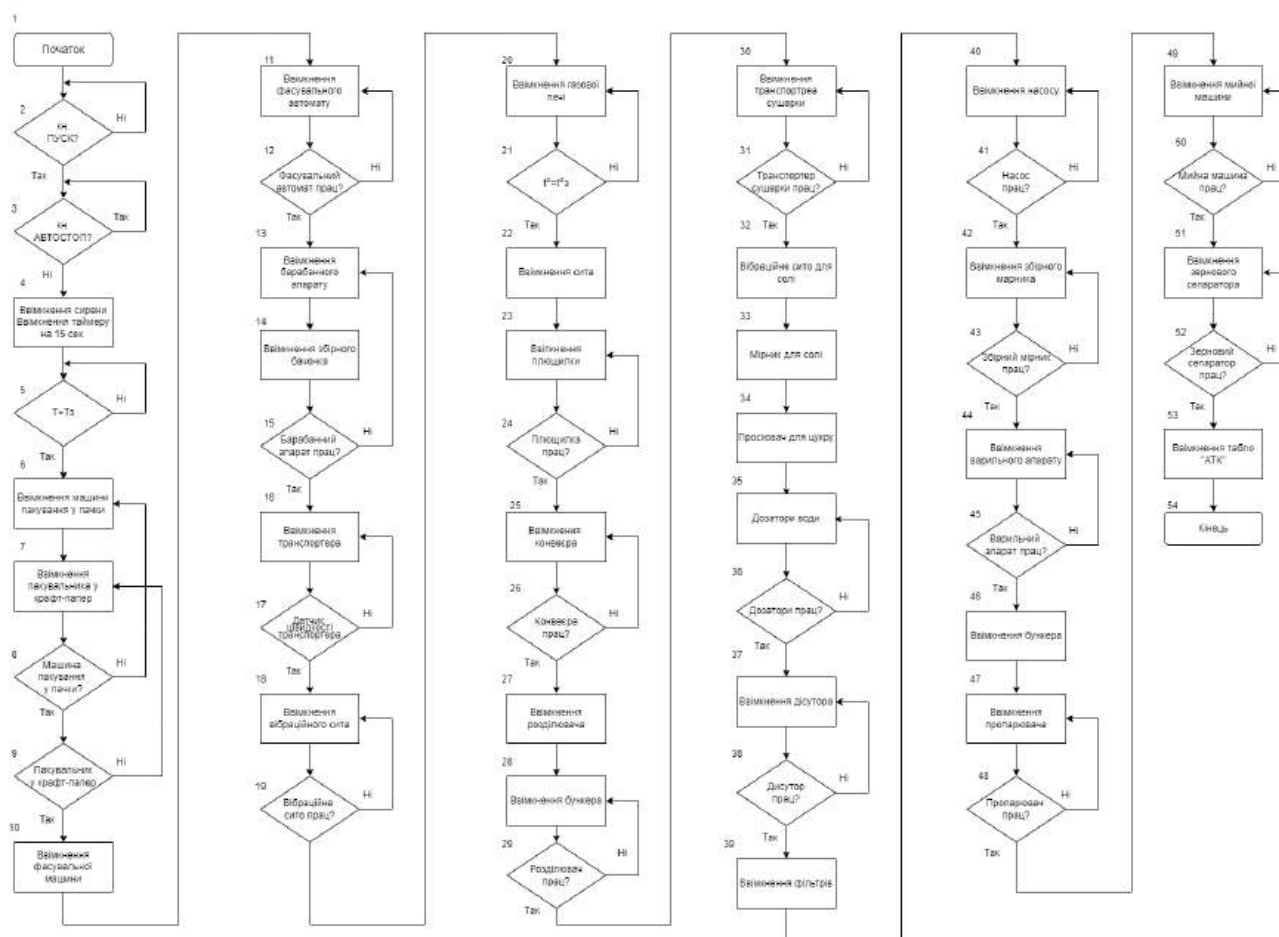


Рис. 1. Алгоритм керування технологічним процесом виробництва кукурудзяних пластівців

Тобто блок-схема алгоритму керування процесом виробництва представляє послідовність запитів на датчики, які при позитивному сигналі вмикають виконавчий механізм, а саме електроприводи, двигуни та індикатори роботи, та при негативній або вимикають, або циклічно відправляють запит на датчик поки сам датчик не отримає позитивний сигнал [3, с. 7].

Блок-схема алгоритму керування процесом виробництва кукурудзяних пластівців представляє пронумеровані блоки з шляхом послідовного запиту до датчика та вмикання виконавчого механізму [4, с. 16]. Представлено скорочений опис до алгоритму з номерами блоків у дужках: тому при натисканні кнопки Пуск (1) та не натисканні кнопки Автостоп (2) вмикається сирена та таймер роботи сирени (3). Після проходження заданого часу роботи сирени (4) таймер вимикається разом з сиреною (5) і в цей час паралельно вмикається машина пакування у пачки (6) та пакувальник у крафт-паперу (7). Наступним відбувається перевірка, чи працюють попередньо ввімкнені електроприводи, запитом до датчиків цих виконавчих механізмів (8 та 9), і при позитивному сигналі вмикаються наступні виконавчі механізми, такі як фасувальна машина (10) та фасувальний автомат (11) та так само відбувається перевірка на роботу виконавчих механізмів запитом на датчик.

1. Технологія галузі (харчоконцентратне виробництво) [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до практ. занять для студ. напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. В.М. Ковбаса, О. Ю. Мельник, І. М. Зінченко, В. А. Терлецька. К.: НУХТ, 2013. 35 с.
2. Сирохман І.В. Безпечність і якість харчових продуктів (проблеми сьогодення) : підручник. Львів : Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2019. 394 с.
3. Проектування систем програмного керування: методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Проектування систем програмного керування» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»; уклад. А.О. Панов. Х.: ДБТУ, 2023. 31 с.
4. Автоматизовані системи керування технологічними процесами: методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»; уклад. А. О. Панов. Х.: ДБТУ, 2023. 36 с.

УДК 004.056

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ, ЕВОЛЮЦІЯ ЗАГРОЗ ТА СТРАТЕГІЇ ЗАХИСТУ В МАЙБУТНЬОМУ

Капітон А.М., проф.
Дзюбан О.С., здобувач PhD
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
м. Полтава, Україна, wfgamer2013@gmail.com

Анотація. Це дослідження зосереджене на вивченні сучасних тенденцій в еволюції загроз в області інформаційної безпеки. Воно включає аналіз змін у характері атак, нових методів та технологій, а також їхнього впливу на різні галузі. Крім того, у роботі обговорюються перспективи розвитку засобів захисту інформації та можливі шляхи еволюції цієї сфери в майбутньому.

Ключові слова: інформаційна безпека, кіберзагрози, еволюція атак, штучний інтелект, блокчейн, захист інформації

У сучасному взаємопов'язаному цифровому світі інформаційна безпека є першочерговим завданням як для окремих осіб, так і для організацій та урядів. З поширенням кіберзагроз, починаючи від шкідливих програм та фішингових атак і закінчуючи складними хакерськими кампаніями та кібервійнами, які підтримуються державами, необхідність у надійних заходах кібербезпеки стає як ніколи актуальною. Розуміння еволюції цих загроз має важливе значення для розробки превентивних стратегій захисту конфіденційних даних та критично важливої інфраструктури.

Еволюція загроз у сфері інформаційної безпеки характеризується безперервним циклом інновацій та адаптації. Спочатку кіберзагрози були відносно елементарними і склалися переважно з вірусів та черв'яків, які поширювалися через фізичні носії, такі як дискети. Однак з появою Інтернету та взаємопов'язаністю цифрових систем кіберзлочинці почали використовувати вразливості в мережевих середовищах для проведення складніших атак. Поява методів соціальної інженерії, таких як фішинг та цілеспрямований фішинг, ознаменувала значний зсув у бік цілеспрямованої та обманної тактики, спрямованої на використання вразливостей людини. Із розвитком технологій зростали й можливості зловмисників. Поширення взаємопов'язаних пристроїв в екосистемі Інтернету речей (IoT) створило нові вектори кібератак, при цьому вразливості в пристроях «розумного дому», промислових системах управління та критичній інфраструктурі стали основними цілями для експлуатації. Більш того, зростання атак програм-вимагачів, коли кіберзлочинці шифрують конфіденційні дані та вимагають плати за їх розшифрування, становить серйозну загрозу для організацій будь-якого розміру, викликаючи масштабні збої та фінансові втрати.

У останні роки у сфері загроз інформаційної безпеки з'явилося кілька помітних тенденцій. Однією з таких тенденцій є зростаюча витонченість

кібератак, чому сприяє поширення сучасних постійних загроз (АРТ) та хакерських груп, які підтримуються національними державами. Ці зловмисники використовують складні методи, зокрема експлойти нульового дня, спеціальні шкідливі програми та передові тактики ухилення, для проникнення в цільові мережі та крадіжки конфіденційної інформації з метою шпигунства або фінансової вигоди. Ще однією помітною тенденцією є зближення кіберзлочинності та кібервійн, що стирає межі між традиційною злочинністю та кіберопераціями, які підтримуються державами. Національні держави все частіше використовують кіберможливості для досягнення геополітичних цілей, починаючи від шпигунства та саботажу і закінчуючи операціями впливу та кампаніями з дезінформації з використанням кібербезпеки. Ця тенденція має глибокі наслідки для міжнародної безпеки та підкреслює необхідність розширення співпраці та обміну інформацією між урядами та організаціями приватного сектору.

Незважаючи на змінюваний характер кіберзагроз, існують багатообіцяючі перспективи підвищення захисту та стійкості в галузі інформаційної безпеки. Одна з таких перспектив полягає у прийнятті стратегій превентивного захисту, таких як обмін розвідданими про загрози, пошук загроз та виявлення аномалій на основі поведінки. Використовуючи інформацію про загрози в режимі реального часу та прогнозу аналітику, організації можуть виявляти та пом'якшувати загрози, які з'являються, до того, як вони переростуть у повноцінні атаки. Крім того, досягнення в галузі технологій кібербезпеки, таких як штучний інтелект (ШІ), машинне навчання та блокчейн, мають величезний потенціал для посилення захисних механізмів та підвищення стійкості цифрової інфраструктури. Рішення з безпеки на основі штучного інтелекту можуть аналізувати величезні обсяги даних для виявлення загроз та реагування на них у режимі реального часу, а технологія блокчейну пропонує децентралізовані та захищені від несанкціонованого доступу механізми для захисту конфіденційної інформації та транзакцій.

Еволюція загроз у сфері інформаційної безпеки представляє собою складні виклики та можливості для фахівців з кібербезпеки. Аналізуючи сучасні тенденції та прогнозуючи майбутній розвиток, організації можуть розробляти превентивні стратегії для захисту від загроз, які з'являються, та підвищення стійкості цифрової інфраструктури.

Список літератури

1. Security of the Internet of Things: Challenges and Solutions. URL: https://www.researchgate.net/publication/327019231_Security_of_the_Internet_of_Things_Challenges_and_Solutions (date of application: March 13, 2025).
2. Artificial Intelligence in Cybersecurity: Threats and Opportunities. URL: <https://www.elsevier.com/en-xm/solutions/artificial-intelligence-in-cybersecurity> (date of application: March 13, 2025).

УДК 004.89

РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Курепін В.М., к.е.н., доц.
Дідняк А.В., здобувач РВО бакалавр
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна, didniak2108@cioud.com

Анотація. Вплив штучного інтелекту та машинного навчання на життя людей, як у побуті, так і на їхню роботу не викликає сумнівів. З часом, рік від року, зростає споживання продуктів та послуг, створених на основі штучного інтелекту та машинного навчання. Щоб захистити дані не тільки ваших клієнтів, а і самі дані й сам штучний інтелект та алгоритми від зловживання від тролінгу та порушення працездатності необхідно на постійній основі вживати спеціальні заходи.

Ключові слова: зловмисники, ІТ-галузь, шкідливі атаки, критичне розуміння, штучний інтелект, ефективність

Досліджуючи тему нашої доповіді, ми дійшли висновку, що існують практичні проблеми у забезпеченні безпеки при розробці продуктів та використанні веб-служб, заснованих на штучному інтелекті, які необхідно вирішити зараз. Наголошуємо, превентивні заходи, які вирішуються на об'єктах господарювання в рамках корпоративної ІТ-галузі (забезпечення безпеки клієнтів та захист їх даних) є стратегічною проблемою у довгостроковій перспективі [1, с. 68].

Ні для кого немає сумнівів, що зловмисниками постійно використовуються штучний інтелект, на його основі здійснюються високоскладні, творчі та шкідливі атак, будь то окремі тролі чи цілі вовчі пакети. У зв'язку з цим виникають проблеми захисту продуктів та служб на основі штучного інтелекту.

Ми позначили проблеми, що мають стратегічне значення для галузевих фахівців, які керують розробкою систем безпеки об'єктів господарювання. Розглянемо результати нашого дослідження, які показують наступне:

а) для усунення проблем безпеки потрібна адаптація існуючих практик безпеки з урахуванням особливостей штучного інтелекту та машинного навчання;

б) деякі моделі машинного навчання здебільшого не можуть розрізняти шкідливу вхідну інформацію та нешкідливі нестандартні дані. Зловмисникам не потрібно компрометувати набори даних, якщо вони є вільними для участі в них [2, с. 129]. Згодом шкідливі дані стають надійними, якщо структура та форматування даних залишається правильною;

в) враховуючи велику кількість прихованих класифікаторів, які можна використовувати в моделі глибокого навчання, надто багато довіри ставиться на вихідні дані процесів та алгоритмів прийняття рішень штучним інтелектом/машинним навчанням без критичного розуміння того, як ці рішення

були досягнуті. Таке спотворення унеможливлює алгоритмів штучного інтелекту та машинного навчання продемонструвати логіку своєї роботи і ускладнює доказ правильності результатів, коли вони ставляться під сумнів;

г) штучний інтелект та машинне навчання все частіше використовуються для підтримки процесів прийняття важливих рішень у виробничій безпеці, де помилка може призвести до серйозних травм чи летального випадку. Відсутність можливостей отримати аналітичну звітність про роботу алгоритмів штучного інтелекту та машинного навчання не дозволяє використовувати цінні дані як докази у вирішенні питань з розслідування нещасних випадків на виробництві.

З деякими з описаних у нашому дослідженні проблемами розробники ІТ-технологій вже впоралися/впораються протягом найближчих років [3, с. 212]. Якщо на цю область безпекових заходів не звертати увагу, ми ризикуємо майбутнім штучним інтелектом стати чорною скринькою через нашу нездатність довіряти чи розуміти (і змінювати за потреби) процеси прийняття рішень штучним інтелектом. З точки зору безпеки це фактично означає втрату контролю.

Метою та цілями нашого дослідження полягають у тому, щоб виділити питання інженерії безпеки, які є унікальними для області штучного інтелекту та машинного навчання, виявити деякі думки та спостереження щодо виникаючих загроз і поділитися напрацюваннями про потенційні виправні заходи.

Нові завдання під час проектування систем безпеки. Традиційні вектори атак програмного забезпечення є критично важливими для вирішення, але вони не забезпечують достатнього охоплення загроз штучним інтелектом та машинним навчанням. ІТ-індустрія має уникати вирішення проблем нового покоління за допомогою застарілих методів. Але, важливо створити нову інфраструктуру на основі нових підходів, які зможуть усунути недоліки у розробці та експлуатації служб на основі штучного інтелекту та машинного навчання. Зупинимось на них:

1. Основи розробки систем безпеки повинні включати в себе концепції стійкості та вибірковості. Приділяючи більше уваги питанням, пов'язаним з штучним інтелектом, необхідні інвестиції у цю галузь [4, с. 212].

2. Штучний інтелект повинен уміти розрізняти навмисні відхилення у поведінці інших, але при цьому не допускати впливу цих відхилень на власні механізми взаємодії з людьми. Для цього потрібне загальне і постійне розуміння забобонів, стереотипів, жаргону та інших культурних конструктів. Це допоможе захистити штучний інтелект від атак на набір даних [5, с. 68].

3. Алгоритми машинного навчання повинні бути здатні відрізняти шкідливо введені дані від нешкідливих подій, відхиляючи навчальні дані, які негативно впливають на результати. В іншому випадку моделі навчання завжди схильні до ігор зловмисниками і тролями.

4. Штучний інтелект повинен містити у собі вбудовані функції аналітичної експертизи. Це дозволяє підприємствам надавати клієнтам прозорість та підзвітність їх штучного інтелекту, гарантуючи, що його дії не тільки перевіряються, а й юридично виправдані.

5. Штучний інтелект повинен виявляти та захищати конфіденційну інформацію, навіть якщо люди не впізнають її такою [6, с. 31].

Отже, створений штучний інтелект приносить користь людству. Повсюдне використання штучного інтелекту породжує серйозні питання безпеки. Наскільки ми можемо бути впевнені у безперебійності та безперервності роботи критично важливих систем, керованих штучним інтелектом? Чи можна довірити машині здоров'я та життя людини? Однозначно, технології штучного інтелекту стрімко покращують життя людства – від повсякденних завдань до глобальних бізнес-процесів. Ці технології мають величезний потенціал для автоматизації рутини, підвищення ефективності, генерації ідей, народження інновацій та створення нових можливостей у безпековій галузі.

Список літератури

1. Курепін В. М. Іваненко В. С. Застосування цифрових технологій у сільському господарстві для досягнення цілей сталого розвитку. *Modern Economics*. 2024. № 47(2024). С. 62-69. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-09](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-09).
2. Бацуровська І. В., Кашина Г. С., Курепін В. М. Інтеграція сучасних освітніх технологій, системи якості вищої освіти та принципів безпеки життєдіяльності у підготовці фахівців. *Перспективи та інновації науки. Серія : Педагогіка. Психологія. Медицина*. 2025. № 3(49). С. 119-136. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/20873>.
3. Kurepin V. M., Oliynyk T.G. Use of artificial intelligence in tourist activities. Research and education in the global world: eurointegration processes during the wartime : Book of papers of the X International Forum for Young Researchers, Kharkiv, May 10, 2024 / О. М. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, TESOL-Ukraine. Kharkiv : О. М. Beketov NUUE in Kharkiv, 2024. Р. 211-212. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17943>.
4. Лотарєва Д. Використання інноваційних технологій та методів управління виробничими процесами за допомогою штучного інтелекту // Молодь, наука, бізнес : матеріали Всеукр. інтер.-конф. здоб.вищ.освіти і мол.учених, 5-6 жовтня 2022 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 77-80. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11860>.
4. Іваненко В. С., Курепін В. М. Наближення національного законодавства до міжнародних норм з питань безпеки праці // OSHAgro – 2023: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 3 жовтня 2023 р.). Київ: НУБіП України, 2023. С. 66-69. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15934>.
5. Іваненко В. С. Оптимізація асортименту плодоовочевої продукції в умовах кризи за допомогою штучного інтелекту // Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання плодоовочевої продукції : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 17 листопада 2022 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 30-32. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12135>.

УДК 378.147:37.026

ЦИФРОВА ПЕДАГОГІКА МАЙБУТНЬОГО: TIKTOK-КАНАЛ «MY DAILY SPANISH»

Зінченко О.А., викл.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
м. Харків, Україна, olha.zinchenko1@gmail.com

Іванова Н.Г., к.філол.н, доц.

Каменецька О.Р., здобувачка РВО бакалавр

Національний університет «Одеська юридична академія»
м. Одеса, Україна, nat-iva@ukr.net, olexandrakamenetska@gmail.com

Анотація. У статті проаналізовано міжплатформну модель мовної освіти на прикладі проєкту «MY DAILY SPANISH», що охоплює сайт, YouTube та TikTok. Основну увагу приділено TikTok як найбільш популярному каналі навчання серед молоді. Розглянуто роль викладачки Люсії як медіапедагогині нового покоління яка успішно адаптує навчальний контент до формату соціальних мереж. У дослідженні зроблено акцент на ключові елементи педагогіки майбутнього та підкреслюється важливість інтеграції цифрових технологій у викладання іспанської мови як іноземної та необхідність критичного переосмислення освітніх стратегій в умовах зростаючої інформаційної насиченості.

Ключові слова: вивчення іспанської мови, соціальні мережі в освіті, TikTok як освітній ресурс, персоналізоване навчання, освітні інновації

Актуальність вивчення іноземних мов не згасає ніколи та залишається незмінною. Якщо у минулому покоління, які прагнули оволодіти іноземною мовою, були змушені шукати друковані матеріали у бібліотеках, газетних кіосках чи налаштовувати радіохвилі для прослуховування автентичних мовних джерел, то сьогоденні технологічні досягнення суттєво спрощують цей процес. З появою Інтернету відкрито безпрецедентні можливості для мовної освіти: надано доступ до електронних словників, інтерактивних мобільних застосунків, автентичних мультимедійних навчальних матеріалів, платформ для мовного обміну та численних відео- й аудіоресурсів, значна частина яких є у відкритому доступі.

Сучасний освітній простір трансформується під впливом цифрових технологій, які роблять знання максимально доступними. Це сприяє зростанню самостійності учнів, активізації пізнавальної діяльності та індивідуалізації навчання. Проте високий рівень інформаційної насиченості викликає нові труднощі: у значної частини учнів спостерігається зниження здатності до тривалої концентрації, що пов'язано з постійним потоком контенту та звичкою до швидкого задоволення інформаційних запитів. Це вимагає впровадження інноваційних педагогічних стратегій, спрямованих на розвиток критичного мислення, цифрової грамотності та свідомого інформаційного споживання.

У дослідженні Хосе Ровіра-Койадо, Марії Рібес-Лафос та Хосе Ернандеса Ортеги розглядається роль основних соціальних мереж у третьому десятилітті XIX століття (Instagram та TikTok), що активно поширюються серед молоді та займають значну частину їхнього часу. Попри поширене сприйняття цих платформ як засобів розваги та відволікання, автори досліджують їхній потенціал для навчання іспанської мови та літератури, підкреслюючи значення мультимодальної комунікації та трансмедійної грамотності [1].

Сучасний цифровий сервіс TikTok формує нові когнітивні стратегії сприйняття інформації завдяки короткоформатному контенту, персоналізації та інтерактивності. TikTok сьогодні функціонує не лише як розважальний ресурс, але й як пошукова система та як альтернативна освітня платформа. Його здатність утримувати увагу молодіжної аудиторії та забезпечувати фрагментовану, проте регулярну подачу знань, робить його перспективним інструментом цифрової педагогіки..

Однією з найпопулярніших **TikTok** сторінок по вивченню іспанської мови є **MY DAILY SPANISH** (понад 522 тисяч підписників та 7,8 мільйона лайків) (Рис. 1) [2]. Контент орієнтовано на зниження мовного бар'єру, на **подоланні страху говорити**, що особливо актуально для початківців; про це свідчить гасло сторінки: **“We help you overcome your fear of speaking in Spanish”**.

Ведучою сторінки є Lucía (Люсія), носійка іспанської мови з Севільї (південь Іспанії), яка уособлює нове покоління викладачів, здатних поєднувати лінгвістичну компетентність із цифровими навичками. Завдяки досвіду вивчення кількох іноземних мов, вона розуміє типові труднощі в процесі засвоєння іспанської лексики та граматики. Освіта в галузі кіномистецтва (бакалавр **Film and TV studies** в Університеті Карлоса III, Мадрид) дозволяє їй створювати візуально якісний, структурований та емоційно привабливий навчальний контент для соціальних медіа. Відео Люсії, записані англійською мовою, дають змогу мільйонам користувачів по всьому світу опановувати основи іспанської.

У профілі Люсії у TikTok представлено чотири чітко сегментованих плейлисти **“Curse words”**, **“How to say”**, **“Don't say”**, **“Spanish Quiz”**; у межах кожного відображено окрему функціональну лінію – від уникання поширених помилок (**“Don't say”**), опису побутових мовних конструкцій (**“How to say”**) та елементів неформального мовлення (**“Curse words”**) до закріплення знань через вікторини (**“Spanish Quiz”**). У плейлистах подано матеріал через прості, зрозумілі приклади, уникнено перевантаження термінами, що особливо важливо на початковому етапі навчання. Завдяки формату «одна тема – одне відео», учні можуть легко систематизувати знання, зберігати фокус уваги та



Рис. 1. Головна сторінка каналу “My Daily Spanish”

повертатися до тем повторно. Такий підхід підтримує ідею «навчання на вимогу» (on-demand learning), що дедалі більше актуалізується в цифрову добу, що можна розглядати як новий стандарт побудови освітнього контенту у XXI столітті. Найпопулярнішими є відео, де Люсія розбирає текст іспаномовної пісні “Danza Kuduro” [3], пояснює цифру 4 [4], проводить тест на рівень знання мови A1 [5] (Рис. 2). Така модель – поєднання англomовної подачі та лаконічних пояснень – є проявом нового типу освітньої універсальності, де мовні, культурні та технологічні бар’єри зведено до мінімуму. У майбутньому саме такі формати навчання, короткі за тривалістю, але глибокі за змістом, стануть провідними в освітньому просторі.

Освітній проєкт **MY DAILY SPANISH**, започаткований Фредеріком Бібардом у 2013 році як блог, репрезентує інтегровану модель мовної освіти, яка поєднує платформу з аналітичним контентом (сайт) [6], візуально-структуроване

пояснення (YouTube) [7] та короткоформатне інтерактивне навчання (TikTok). Сьогодні вона охоплює понад 150 статей, авторські курси, інтерактивні матеріали та YouTube-канал [8; 9]. Найбільшу популярність платформи забезпечує саме TikTok – медіа, яке в майбутньому все активніше виконуватиме роль мікроосвітнього простору для автономного навчання.

Важливо, що до команди залучено молодих педагогів нового покоління, зокрема Люсію, авторку численних матеріалів на сайті та обличчя TikTok-акаунту. Її участь дозволила надати контенту живого, персоніфікованого характеру, що значно підвищує залученість користувачів. Люсія, як членкиня команди, виконує роль цифрової медіапедагогині: вона створює статті для сайту з поглибленим аналізом тем, а також веде TikTok-акаунт, що забезпечує перший рівень ознайомлення з матеріалом. Така багаторівнева структура є прикладом майбутньої цифрової освіти, де кожен канал інформації виконує свою специфічну функцію, а учень сам формує власну траєкторію навчання.

Таким чином, TikTok-канал **MY DAILY SPANISH** постає як ефективний інструмент для самостійного вивчення іспанської мови, що поєднує доступний формат подачі матеріалу з активним залученням користувачів. Водночас його можна розглядати як додатковий ресурс для урізноманітнення традиційного навчального процесу. Короткі динамічні відео, які містять пояснення граматики, лексики та фонетичних особливостей, сприяють швидкому засвоєнню мовних конструкцій.

Інтеграція цифрових інструментів у класичні методики викладання – важливий крок до створення гнучкої, доступної та сучасної системи освіти. Майбутнє навчання дедалі більше базуватиметься на персоналізованому



Рис. 2. Найпопулярніші відео каналу “My Daily Spanish”

підході, де учень самостійно формуватиме власну траєкторію навчання в цифровому середовищі.

Водночас нова інформаційна реальність також породжує виклики: інформаційне перевантаження, зниження рівня зосередженості та звичка до миттєвих відповідей та результатів. У цьому контексті важливо переосмислити освітні стратегії майбутнього, орієнтуючи їх на розвиток стійкої концентрації та уваги, інформаційної гігієни та довготривалої пізнавальної мотивації.

MY DAILY SPANISH як яскравий приклад трансформації інформаційного ресурсу в повноцінне освітнє середовище, є зразком інноваційного використання соціальних мереж для неформальної освіти. Зі своїм короткоформатним, мобільним контентом, сторінка функціонує як цифровий лінгвістичний ментор, доступний у будь-який момент. Дидактична стратегія платформи ґрунтується на принципах мікронавчання, гейміфікації та емоційної підтримки в реальному часі, ключових елементах майбутньої цифрової педагогіки.

Список літератури

1. Rovira-Collado J., Ribes-Lafoz M., Hernández Ortega J. Instagram y TikTok como innovación de la Internet de la imagen en clase de lengua y literatura. *El profesorado, eje fundamental de la transformación de la docencia universitaria*. Barcelona: Octaedro, 2022. P. 294-305. URL: <https://hdl.handle.net/20.500.14352/110178>.
2. My Daily Spanish. URL: https://www.tiktok.com/@mydailyspanish?_t=ZS-8uhdMTQzxOq.
3. Danza kuduro. URL: https://www.tiktok.com/@mydailyspanish/video/7270308696855514373?is_from_webapp=1&sender_device=pc&web_id=7484962855982433847.
4. Numbers with 4 in Spanish. URL: https://www.tiktok.com/@mydailyspanish/video/7292943568153382150?is_from_webapp=1&sender_device=pc&web_id=7484962855982433847.
5. Spanish quiz! How many did you get right? URL: https://www.tiktok.com/@mydailyspanish/video/7153767826442996994?is_from_webapp=1&sender_device=pc&web_id=7484962855982433847.
6. My Daily Spanish. URL: <https://mydailyspanish.com/>.
7. My Daily Spanish. URL: <https://www.youtube.com/@holamydailyspanish>.
8. My Daily Spanish. Frederic Bibard. URL: <https://mydailyspanish.com/author/lucia/>.
9. My Daily Spanish. We're here to help you learn, no matter how busy you are. URL: <https://mydailyspanish.com/about-us/>.

УДК 378.147:37.026

YOUTUBE-КАНАЛ «SPANISH AFTER HOURS»: ІНТЕГРАЦІЯ АВТОРСЬКОЇ МЕТОДИКИ У НАВЧАННЯ ІСПАНСЬКОЇ МОВИ

Іванова Н.Г., к.філол.н., доц.
Березюк О.Р., здобувачка РВО бакалавр
Національний університет «Одеська юридична академія»
м. Одеса, Україна, nat-iva@ukr.net

Анотація. У роботі описано YouTube-канал Spanish After Hours як додатковий інноваційний дидактичний ресурс у вивченні іспанської мови. Авторка каналу, використовуючи методику доступного мовного введення (comprehensible input), створює зрозумілий, емоційно підтримувальний контент, що супроводжується англомовними субтитрами. Проаналізовано дидактичні особливості формування навчального контенту, взаємодію з аудиторією та структурну організацію відеоматеріалів. Результати дослідження підтверджують ефективність подібних онлайн-ресурсів у контексті автономного навчання та популяризації мовної освіти.

Ключові слова: лінгводидактика, YouTube, цифрові технології, іспанська мова, освітній контент

Розвиток цифрових технологій істотно трансформував підходи до вивчення іноземних мов, зокрема завдяки використанню численних онлайн-ресурсів. YouTube, як одна з найпопулярніших мультимедійних платформ, дедалі частіше використовується в якості додаткового дидактичного інструменту. Аналіз застосування YouTube-каналів у процесі вивчення іспанської мови як іноземної став предметом досліджень як українських, так і закордонних іспаністів [1; 2; 3; 4].

Серед таких ресурсів варто виділити канал *SPANISH AFTER HOURS* (рис. 1) [5], заснований у червні 2022 року мовною ентузіасткою Лаурою. Характерною ознакою цього каналу є поєднання неформального стилю викладу з апробованими методами навчання, що сприяє підвищенню мотивації й залученню аудиторії. Станом на березень 2025 року ресурс має 403 тис. підписників, 190 відео та понад 15,6 млн переглядів. Усі відео супроводжуються англомовними субтитрами, що зумовлено глобальним поширенням англійської мови як засобу міжкультурної комунікації та орієнтацією на широку міжнародну аудиторію, яка зацікавлена в іспанській мові.



Рис. 1. Банер каналу *SPANISH AFTER HOURS*

У межах дослідження здійснюється аналіз загального змісту відеоматеріалів, представлених на YouTube-каналі *SPANISH AFTER HOURS*, а також дидактичних принципів, які використовує його авторка. Особливу увагу приділено структурі каналу, що включає дев'ять плейлистів за тематичним принципом. Найменша кількість відео (6 одиниць) спостерігається в розділі “Short Natural Spanish Audios!”, натомість найбільший обсяг контенту зосереджено у списку “Comprehensible Input”, який налічує 60 відео та має 88 698 переглядів (рис. 2).

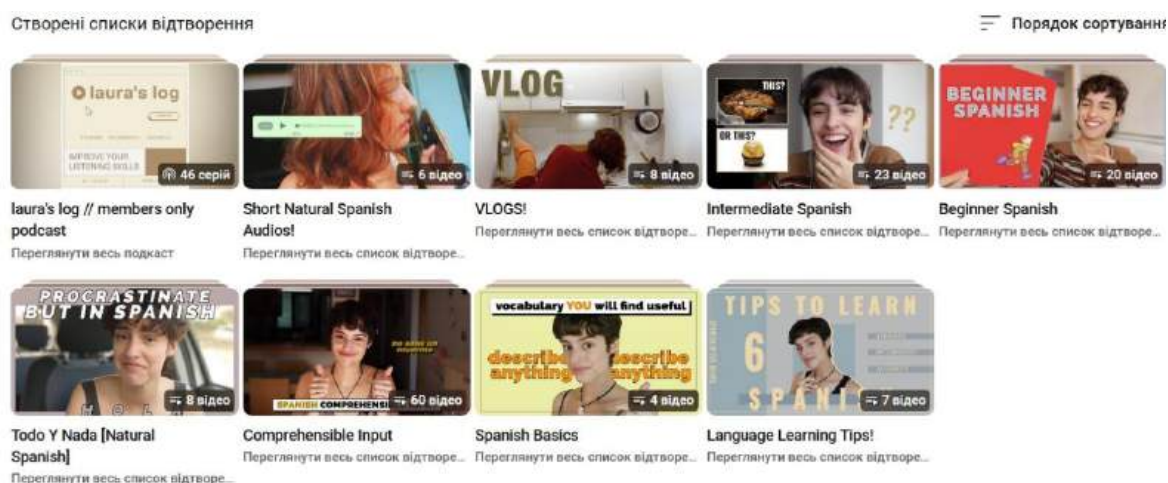


Рис. 2. Списки відтворення

Слід зазначити, що засновниця YouTube-каналу *SPANISH AFTER HOURS* не вважає себе «традиційним викладачем», але вона створює та демонструє контент, який допомагає усім бажаючим покращити їхні знання з іспанської мови. У своїх відео Лаура використовує певну методику викладання, що називається “Comprehensible input”. Comprehensible input – це мова, яку можна зрозуміти. Мовні дані – це те, що чуємо (подкасти, радіо, розмови тощо), а також те, що читаємо (книги, статті, англomовні блоги тощо) [6]. Отже, за допомогою цієї методики авторка вищезазначеного каналу подає матеріал у зрозумілій та доступній формі.

У межах навчального контенту каналу варто відзначити відео “More EASY Spanish!!! Vocabulary and Listening Practice for BEGINNERS” [7], тривалістю 8 хв 56 с. У цьому матеріалі Лаура реалізує підхід коментованого читання: читання тексту супроводжується лексичними поясненнями та перекладом, що сприяє вдосконаленню сприймання на слух, а також формуванню та активізації словникового запасу. Такий формат є зручним для самостійного опрацювання мовного матеріалу та відповідає потребам початкового рівня мовної підготовки.

Відео “Learn Spanish with this GAME // Guess WHAT’S IN THE BAG” [8], тривалість якого перевищує 15 хвилин, є прикладом використання гейміфікованого підходу до вивчення іспанської мови. Лаура створює ситуацію мовної загадки: вона надає описові характеристики предмета (розмір, колір, призначення, функціональність). Завершальним етапом є візуальна демонстрація предмета на екрані. Такий формат активізує пізнавальний інтерес,

сприяє розвитку описового мовлення та формує навички тематичного прогнозування в іспаномовному середовищі.

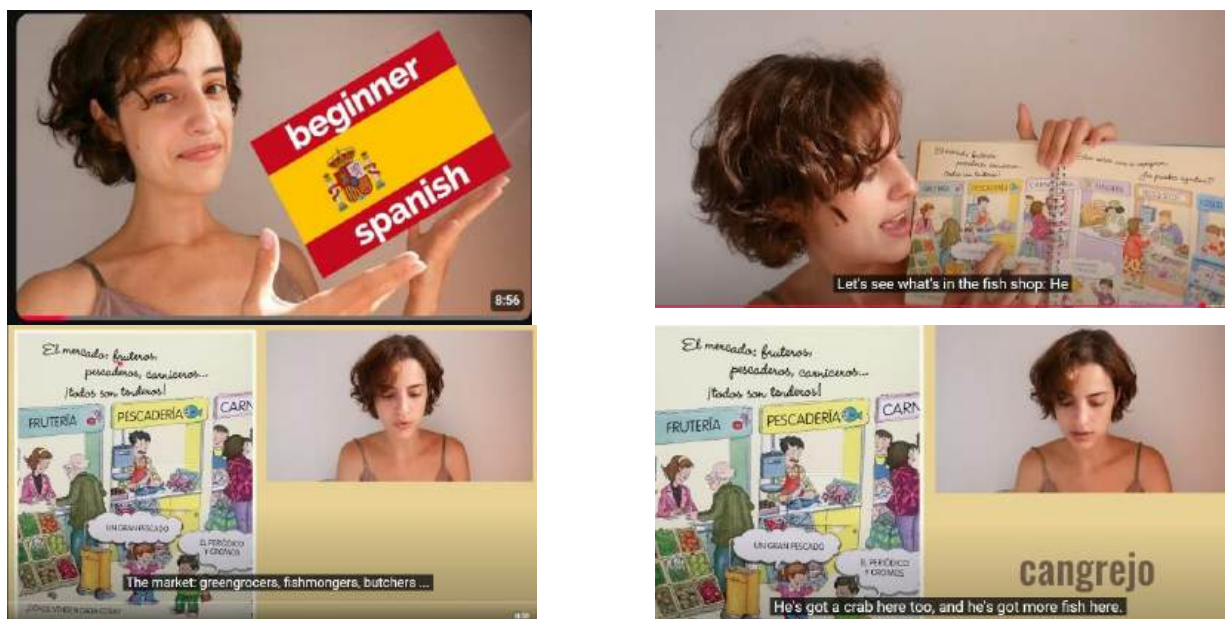


Рис. 3. More EASY Spanish!!! Vocabulary and Listening Practice for BEGINNERS



Рис. 4. Learn Spanish with this GAME//Guess WHAT'S IN THE BAG

Відео на каналі *SPANISH AFTER HOURS* характеризуються високим рівнем доступності, як у мовному, так і в емоційному аспектах. Дружній стиль спілкування Лаури, використання гумору, особистих історій та побутових ситуацій створює сприятливі умови для навчання, знижує психологічний бар'єр і сприяє природному зануренню у мовне середовище. Авторка активно взаємодіє з аудиторією, залучаючи її до участі через запитання, завдання, рефлексивні коментарі. Такі інтерактивні стратегії посилюють ефект залучення та сприяють закріпленню матеріалу на практиці. Відео супроводжуються англійськими субтитрами. У вільному доступі запропоновано також будь-які субтитри, зокрема іспанська та корейська. Як відомо, перегляд відео із субтитрами допомагає звикнути до природного темпу мовлення, акцентів і неформальних виразів, що може бути корисно для майбутнього спілкування.

Узагальнюючи результати дослідження, можна констатувати, що канал SPANISH AFTER HOURS є прикладом сучасного, гнучкого й ефективного підходу до навчання іспанської мови у цифровому середовищі. Завдяки доступному стилю викладу, застосуванню методів “comprehensible input”, гейміфікації, коментованого читання, а також широкому використанню візуально-семантичної підтримки (субтитрів), *SPANISH AFTER HOURS* є цінним ресурсом для тих, хто має наміри вивчити та практикувати іспанську мову у простій та невимушеній атмосфері.

Особливої уваги заслуговує стратегія залучення широкої аудиторії через англomовні субтитри, що, поряд із можливістю використання інших мов, розширює доступність контенту. Таким чином, підтверджується доцільність інтеграції подібного контенту в освітні програми як для самостійного вивчення, так і як додаткового матеріалу в умовах змішаного або дистанційного навчання.

Список літератури

1. Іванова Н. Г., Марчук І. П., Нагорна Н. В. Академічний контекст та крос-культурна комунікація: аудіовідеоматеріали сайту VIDEOELE (початковий рівень навчання іспанської мови як іноземної). «Вісник науки та освіти (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)). 2024. № 4 (22). С. 155–173. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-4\(22\)-155-173](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-4(22)-155-173) (дата звернення: 23.03.2025).
2. Alonso De Salas R. Utilización de YouTube en entornos educativos. Publicaciones Didacticas.com. Diciembre 2016. № 77. P. 280–286. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/235858370.pdf>. (Consulta: el 25 de octubre de 2024).
3. Cancelas Ouviaña L.-P., Herrera Barba J. M. Reflexiones sobre el potencial de YouTube en la enseñanza y aprendizaje de una lengua extranjera. Hachetetepe. Revista científica De Educación Y Comunicación. 2014. № 8 (mayo). P. 71–81. DOI: <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2014.v1.i8.7>.
4. Colás-Bravo P., Quintero-Rodríguez I. YouTube como herramienta para el aprendizaje informal. Profesional de la información. 2022. Vol. 31. № 3. 11 p. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2022.may.15>.
5. SPANISH AFTER HOURS. YouTube-канал. URL: <https://www.youtube.com/@spanishafterhours> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
6. What Is Comprehensible Input and Why Does It Matter for Language Learning? URL: <https://www.leonardoenglish.com/blog/comprehensible-input/> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
7. SPANISH AFTER HOURS. More EASY Spanish!!! Vocabulary and Listening Practice for BEGINNERS. URL: <https://youtu.be/B2-VBO6KDlc?si=TU6Wa0BiGyQrytcP> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
8. SPANISH AFTER HOURS. Learn Spanish with this GAME // Guess WHAT'S IN THE BAG. URL: <https://youtu.be/0URsU0vwGTc?si=SaOkoI7HrkSTTzEh> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).

УДК 681.518

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ ОПЕРАТОРІВ В АСК

Демченко К.В., к.т.н., доц.
Богомаз В.О., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, yayaska31@gmail.com

Анотація. У статті розглядається роль інтерфейсу оператора в автоматизованих системах керування (АСК), зокрема вимоги до інтерфейсу, його компоненти та вплив на ефективність роботи оператора. Описано, як якісне проектування інтерфейсу знижує кількість помилок, підвищує продуктивність системи та забезпечує оперативну реакцію на критичні ситуації. Увага приділяється використанню SCADA- та HMI-систем для реалізації інтерфейсів в промислових умовах.

Ключові слова: панелі керування, автоматизовані системи керування, SCADA-системи, алгоритм, інтерфейс

Автоматизовані системи керування (АСК) відіграють ключову роль у сучасній промисловості, енергетиці, транспорті та багатьох інших сферах, де необхідний постійний контроль і регулювання складних технологічних процесів. Однією з найважливіших складових будь-якої такої системи є інтерфейс для оператора, через який здійснюється безпосереднє керування, моніторинг та взаємодія з обладнанням.

Якість інтерфейсу суттєво впливає на ефективність та безпеку функціонування АСК. Для забезпечення надійної роботи інтерфейс має відповідати ряду вимог. Передусім, він повинен бути зрозумілим та доступним для сприйняття, щоб оператор міг швидко орієнтуватися у поточному стані системи. Інформація, яка виводиться на екран, має бути структурованою, логічно впорядкованою та не перевантаженою зайвими деталями. Важливе значення має і швидкодія – системи мають забезпечувати оновлення даних у реальному часі, особливо у випадках виникнення позаштатних ситуацій.

Інтерфейс також повинен бути інформативним, тобто містити повну та актуальну інформацію щодо стану технологічного процесу, параметрів обладнання, системної сигналізації, а також попереджень та аварій. Надійність роботи інтерфейсу є критично важливою, особливо в умовах інтенсивної експлуатації або в разі виникнення небезпечних подій. Крім цього, важливою характеристикою є ергономічність – інтерфейс має бути зручним для тривалого використання, з урахуванням фізіологічних особливостей оператора, щоб зменшити втомлюваність та підвищити точність виконання дій.

До основних компонентів інтерфейсу оператора зазвичай належать панелі керування, на яких розміщені кнопки, перемикачі та інші засоби ручного впливу на процес; екрани візуалізації, що відображають графічну або текстову інформацію щодо параметрів об'єкта керування; системи сигналізації, які попереджають про аварійні ситуації або відхилення від норми; журнали подій, що фіксують дії оператора та перебіг подій у системі; а також модулі керування доступом, які регулюють рівень прав кожного користувача.

Інтерфейси в сучасних АСК часто реалізуються за допомогою SCADA-систем. До найпоширеніших платформ належать Siemens WinCC, Wonderware InTouch, Schneider EcoStruxure, Ignition та інші. Вони дозволяють створювати гнучкі і масштабовані рішення для візуалізації та контролю, які легко адаптувати до специфіки конкретного об'єкта. Окрім SCADA, на локальних рівнях часто застосовуються HMI-панелі, які забезпечують доступ до ПЛК-контролерів та дозволяють оператору бачити, наприклад, поточну температуру, рівень заповнення резервуара, стан насосів чи аварійні повідомлення.

Якісний інтерфейс безпосередньо впливає на зменшення кількості помилок при керуванні. Чітка структура, візуальні підказки та система сповіщень допомагають уникати неправильних рішень та несвоєчасного реагування на події. У результаті значно підвищується загальна ефективність функціонування системи: оператор працює швидше, впевненіше та з меншими затратами зусиль. Крім того, добре реалізований інтерфейс забезпечує оперативне виявлення та усунення критичних ситуацій, що дозволяє мінімізувати наслідки аварій, зменшити простої та гарантувати безпеку персоналу і виробничого процесу.

Інтерфейс оператора в автоматизованих системах керування є важливою складовою, від якої значною мірою залежить ефективність, безпека та стабільність функціонування технологічних процесів. Його якісне проектування дозволяє мінімізувати ризик помилок з боку персоналу, забезпечує швидке реагування на зміну стану об'єкта керування та сприяє оптимізації виробничих процесів.

Правильно реалізований інтерфейс сприяє підвищенню загальної продуктивності, покращує умови праці операторів і зменшує час на прийняття рішень у критичних ситуаціях. Урахування ергономічних, інформаційних і технічних вимог під час розробки інтерфейсів дає змогу створити надійне середовище для ефективної взаємодії людини з технікою.

З огляду на стрімкий розвиток технологій, особливо в галузі цифровізації виробництва, питання побудови зручного та функціонального інтерфейсу залишається актуальним і вимагає системного підходу з боку розробників, інженерів та користувачів АСК.

Список літератури

- 1 Бондаренко В.І., Ткаченко В.П. Автоматизовані системи керування технологічними процесами / В.І. Бондаренко, В.П. Ткаченко // Видавничий дім «Професіонал». – Київ, 2015. – 320 с.
- 2 Задирака В.І., Тарасов Ю.В. Інтерфейс користувача в автоматизованих системах / В.І. Задирака, Ю.В. Тарасов // Видавництво ЛНУ. – Львів, 2018. – 214 с.
- 3 Петренко О.О. Людино-машинні інтерфейси в SCADA-системах / О.О. Петренко // НТУ «ХПІ». – Харків, 2020. – 180 с.
- 4 Fiset J.-Y. Human-Machine Interface Design for Process Control Applications / Jean-Yves Fiset // ISA. – USA, 2009. – 288 p.

УДК 681.5

САМОДІАГНОСТИКА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ НА БАЗІ ПЛК

Демченко К.В., к.т.н., доц.
Петриченко Б.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, yayaska31@gmail.com

Анотація. У статті розглядаються можливості реалізації функцій самодіагностики в системах автоматизації на базі програмованих логічних контролерів. Описано типові підходи до виявлення помилок, інструменти аналізу стану системи та переваги впровадження предиктивного обслуговування. Показано роль самодіагностики у підвищенні надійності та безпеки виробничих процесів.

Ключові слова: програмно логічних контролерів, автоматизовані системи, аварійні ситуації, алгоритм, інтерфейс

Сучасні системи автоматизації, особливо в критично важливих галузях промисловості, потребують не лише стабільного функціонування, а й здатності своєчасно виявляти та локалізувати відмови. У цьому контексті все більшої актуальності набуває впровадження механізмів самодіагностики в системах на базі програмованих логічних контролерів (ПЛК). Такі можливості дозволяють суттєво підвищити рівень надійності, скоротити час простоїв та оптимізувати процес технічного обслуговування.

Самодіагностика ПЛК включає здатність контролера контролювати власний стан, стан підключених модулів введення/виведення, комунікаційних каналів та зовнішніх пристроїв. Більшість сучасних ПЛК мають вбудовані засоби для виявлення апаратних збоїв, втрати живлення, помилок пам'яті, несправностей модулів чи втрати зв'язку з периферією. У випадку виявлення таких ситуацій система може або зупинити технологічний процес у безпечному режимі, або передати повідомлення оператору через HMI чи SCADA.

На рівні прикладного програмування реалізуються алгоритми перевірки правильності виконання логіки, контролю допустимих меж параметрів, синхронності роботи різних частин системи. Наприклад, розробник може передбачити порівняння контрольних значень, таймери зворотного зв'язку або логічні блоки, що відслідковують відхилення у виконанні команд. Такі методи дозволяють ще до виникнення серйозної помилки визначити несправність або її потенційне джерело.

Функціональність самодіагностики ПЛК охоплює кілька рівнів. Перший рівень – апаратна самодіагностика – забезпечується вбудованими засобами самого контролера. Зокрема, сучасні ПЛК здатні автоматично перевіряти справність внутрішніх вузлів, таких як оперативна пам'ять, процесор, модулі введення-виведення, джерела живлення, а також з'єднання між модулями. Такі перевірки, як правило, відбуваються під час увімкнення системи (через процедуру POST – Power-On Self-Test) і в процесі роботи. У разі виявлення відхилення система формує повідомлення про помилку, яке може бути

виведене на локальний дисплей, передане у SCADA-систему або використане для запуску аварійного алгоритму.

Другий рівень – програмна самодіагностика – реалізується на рівні користувацького програмного забезпечення. За допомогою функціональних блоків, логічних перевірок та аналізу технологічних параметрів програміст системи може вбудувати у програму перевірку правильності виконання алгоритмів, відповідність вхідних і вихідних сигналів очікуваним значенням, контроль допустимих меж роботи обладнання. Наприклад, якщо сигнал від давача тиску не змінюється протягом тривалого часу, або якщо температура перевищує встановлений поріг, система автоматично формує повідомлення про відхилення. Часто такі перевірки супроводжуються таймерами контролю часу відповіді, блоками затримки або механізмами зворотного зв'язку.

Одним із ключових аспектів є використання журналів подій (log-файлів) і систем сигналізації. При виникненні помилки ПЛК фіксує код помилки, час події, а також стан змінних у момент виникнення відхилення. Це значно полегшує діагностику під час обслуговування або при розслідуванні аварійних ситуацій.

Упровадження функцій самодіагностики також дозволяє реалізувати предиктивне обслуговування. Зокрема, шляхом моніторингу напруги живлення, температури мікропроцесора, частоти запитів на перезапуск або частоти помилок зчитування сигналів можна прогнозувати необхідність заміни модулів до моменту повної відмови.

Таким чином, самодіагностика в системах автоматизації на базі ПЛК є потужним інструментом для підвищення надійності та безпеки технологічного процесу. Її реалізація вимагає як грамотного вибору обладнання, так і ретельної розробки прикладного програмного забезпечення. В умовах цифрової трансформації промисловості, де зростають вимоги до гнучкості, відмовостійкості та мінімізації часу на усунення несправностей, функції самодіагностики стають невід'ємним елементом сучасних систем автоматизованого управління.

Самодіагностика систем автоматизації на базі ПЛК є важливим напрямом підвищення ефективності, надійності та безпеки технологічного процесу. Її впровадження дозволяє оперативно виявляти збої, зменшувати час простою обладнання та запобігати серйозним відмовам. Успішна реалізація функцій самодіагностики потребує комплексного підходу: вибору контролерів з відповідними можливостями, грамотного програмного забезпечення та зручного інтерфейсу для взаємодії з оператором. В умовах стрімкого розвитку промислових технологій ці механізми стають не розкішшю, а необхідною умовою для підтримки стабільної та безперервної роботи автоматизованих систем.

Список літератури

1 Бондаренко В.І., Ткаченко В.П. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Київ: Видавничий дім «Професіонал», 2015. 320 с.

УДК 636.52:681.5

АВТОМАТИЗОВАНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ У ПРИМІЩЕННЯХ ДЛЯ ПТИЦІ

Демченко К.В., к.т.н., доц.
Хухрянській С.І., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, yayaska31@gmail.com

Анотація. У статті розглянуто сучасні підходи до автоматизованого регулювання мікроклімату у птахівничих приміщеннях. Описано принципи роботи систем на базі ПЛК і мікроконтролерів, розглянуто переваги використання сенсорних технологій, SCADA-інтерфейсів і адаптивних алгоритмів керування. Висвітлено вплив мікроклімату на продуктивність птиці та економічні показники господарства.

Ключові слова: програмно логічних контролерів, автоматизовані системи, аварійні ситуації, алгоритм, інтерфейс

Ефективне вирощування сільськогосподарської птиці безпосередньо залежить від дотримання оптимальних умов мікроклімату у пташниках. Температура, вологість повітря, рівень вуглекислого газу, аміаку, а також вентиляція і швидкість руху повітря мають вирішальне значення для збереження здоров'я птиці, її продуктивності та зниження витрат на лікування або обігрів. Традиційні методи регулювання мікроклімату базуються на ручному управлінні або використанні простих термостатичних систем. Проте за сучасних вимог щодо енергоефективності та біобезпеки все більшого поширення набувають автоматизовані системи регулювання, що базуються на використанні мікроконтролерів, ПЛК або промислових контролерів.

Автоматизовані системи забезпечують безперервний моніторинг параметрів середовища за допомогою цифрових датчиків температури, вологості, рівня газів та атмосферного тиску. Зібрані дані в реальному часі обробляються контролером, який приймає рішення щодо включення або вимкнення обігрівачів, вентиляторів, зволожувачів, заслінок чи систем рекуперації тепла. Наприклад, при зниженні температури нижче допустимого рівня запускається обігрів, а при перевищенні – активується вентиляція або відкриваються вікна для провітрювання. Крім того, контролюється співвідношення вологості та температури, щоб уникнути конденсації, що може призводити до розвитку мікрофлори.

Сучасні системи автоматизації мікроклімату зазвичай передбачають можливість адаптивного регулювання, коли алгоритм керування враховує не лише поточні значення параметрів, а й динаміку їх змін, а також вік птиці, час доби чи погодні умови. Наприклад, у перші дні життя курчат рекомендовано підтримувати температуру близько 32–35 °С, поступово знижуючи її до 20–22 °С. Автоматизована система змінює налаштування відповідно до календаря вирощування, що виключає людський фактор і забезпечує сталість умов.

Надійність системи значною мірою залежить від коректної калібровки сенсорів, стійкості до відмов обладнання, а також від зручного інтерфейсу

взаємодії з оператором. Використання локального сенсорного екрана або віддаленої SCADA-системи дає змогу оператору візуалізувати всі основні показники, змінювати уставки, отримувати сигнали тривоги у разі аварійних ситуацій. Додаткові функції можуть включати ведення архівів даних, дистанційне повідомлення про відхилення, прогнозування потреби у вентиляції на основі погоди або теплового навантаження.

Застосування таких систем дозволяє досягати рівномірного розподілу температури в приміщенні, зменшити енергоспоживання за рахунок оптимізації роботи вентиляційного та теплогенеруючого обладнання, а також значно знижує стресові фактори для птиці. У результаті підвищується збереженість поголів'я, покращується приріст маси, зменшуються витрати на корми й лікування. Автоматизовані системи також сприяють дотриманню ветеринарно-санітарних вимог, що є критично важливим при утриманні великої кількості птиці в закритих приміщеннях.

Ураховуючи тенденції розвитку сільськогосподарського виробництва, можна прогнозувати подальшу інтенсивну інтеграцію автоматизованих систем мікроклімату з іншими елементами «розумної ферми» – автоматизованим годівлею, контролем ваги, системами відеоспостереження та штучного інтелекту для оптимізації процесів утримання.

Автоматизоване регулювання параметрів мікроклімату у приміщеннях для птиці є ключовим чинником стабільної роботи птахоферми. Застосування сучасних технологій дозволяє підвищити ефективність утримання поголів'я, зменшити енергоспоживання, покращити санітарні умови та забезпечити сталу продуктивність. Інтеграція таких систем у загальну архітектуру «розумного фермерства» відкриває нові можливості для агровиробництва в умовах цифрової трансформації.

Автоматизовані системи надають значні переваги в порівнянні з традиційними методами регулювання, зокрема в точності управління, швидкості реакції на зміни мікроклімату та зниженні енергоспоживання. Використання адаптивних алгоритмів, які враховують зовнішні умови, вік птиці та її потреби в різні періоди вирощування, дозволяє значно підвищити ефективність виробництва.

Системи автоматизації мікроклімату також дають можливість інтегрувати різні технології, що взаємодіють між собою в рамках «розумної ферми». Це включає в себе не лише регулювання параметрів середовища, а й контролювання систем годування, здоров'я птиці та інших важливих процесів.

Список літератури

1. Приб К. А., Патика Н. І. Діагностика в системі управління. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 432 с.
2. Ковальчук В. С., Савчук І. М. Автоматизація технологічних процесів у тваринництві. К.: УкрНДІАПВ, 2020. 248 с.
3. Ковтун М. І. Системи мікроклімату у тваринницьких приміщеннях. Харків: Техніка, 2017. 196 с.
4. Siemens AG. SIMATIC S7-1200 System Manual. Berlin: Siemens, 2021.

УДК 681.5

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ВІДДІЛЕННЯМ МИТТЯ ТАРИ

Демченко К.В., к.т.н., доц.
Кабаненко М.С., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, yayaska31@gmail.com

Анотація. У статті розглядається система автоматизованого керування відділенням миття тари, яка забезпечує ефективне очищення тари на виробництвах харчової та фармацевтичної промисловості. Описано принципи роботи системи, включаючи роль програмованого логічного контролера (ПЛК), датчиків і інтерфейсу людина-машина (НМІ). Зазначено основні переваги автоматизованого керування, зокрема підвищення ефективності миття, зниження витрат на ресурси та поліпшення безпеки. Важливим аспектом є також покращення якості миття тари, що дозволяє забезпечити відповідність санітарним нормам. Стаття підкреслює значення таких систем для підвищення продуктивності та зниження витрат у виробничих процесах.

Ключові слова: програмно логічних контролерів, система автоматизованого керування, людино-машинний інтерфейс, алгоритм, система

Система автоматизованого керування відділенням миття тари є важливим компонентом сучасних виробничих ліній, особливо в харчовій і фармацевтичній промисловості, де очищення тари є критично важливим для забезпечення безпеки та якості продукції. Миття тари має на меті не тільки її очищення від забруднень, але й підготовку до подальших етапів виробничого процесу. Сучасні технології дозволяють автоматизувати цей процес, що значно підвищує ефективність, зменшує витрати ресурсів і підвищує контроль за якістю очищення.

Система автоматизованого керування миттям тари включає в себе кілька основних елементів, зокрема програмований логічний контролер (ПЛК), який відповідає за контроль за всіма етапами миття. Система автоматично регулює різні параметри, такі як температура води, швидкість обертання щіток та насадок, подача мийних засобів, а також час, витрачений на кожен етап миття. Всі ці параметри критичні для забезпечення високої ефективності миття, оскільки недостатнє очищення може призвести до забруднення продукції або зниження якості кінцевого продукту.

Програмований логічний контролер збирає дані від численних датчиків, встановлених у системі, таких як датчики температури, рівня рідини та тиску. Ці дані дозволяють контролювати стан системи миття в реальному часі, своєчасно коригуючи параметри для досягнення максимального результату. ПЛК також відповідає за безпеку системи, забезпечуючи аварійну зупинку у разі виникнення неполадок, таких як недостатній рівень мийного засобу або порушення температурного режиму.

Ще одним важливим елементом системи є інтерфейс людина-машина (НМІ), що дозволяє оператору контролювати процес миття, переглядати стан

системи, а також налаштовувати параметри роботи. Система може передавати повідомлення про необхідність технічного обслуговування або ремонт, що дозволяє уникати серйозних збоїв у роботі. Всі дані, що надходять від датчиків, фіксуються в системі та можуть бути використані для подальшого аналізу та оптимізації процесу миття.

Автоматизовані системи керування миттям тари мають кілька важливих переваг. По-перше, вони значно підвищують ефективність процесу, оскільки можуть безперервно моніторити і регулювати всі важливі параметри. По-друге, автоматизація дозволяє знизити витрати ресурсів, таких як вода, енергія та мийні засоби, завдяки точному контролю за їх використанням. Це не тільки економічно вигідно, а й екологічно, оскільки зменшується навантаження на навколишнє середовище. Крім того, система автоматизованого керування забезпечує більш високий рівень безпеки, знижуючи ризики, пов'язані з людським фактором, і забезпечуючи точне виконання всіх технологічних вимог.

Такі системи також покращують контроль за якістю миття тари. Вони дозволяють досягти стабільно високих результатів у митті навіть за умови змінних умов роботи. Це важливо для дотримання санітарних стандартів і вимог до безпеки продукції, особливо в тих галузях, де стандарти безпеки і якості є жорсткими, наприклад, у харчовій або фармацевтичній промисловості. Автоматизовані системи дають змогу також інтегрувати різні технології, наприклад, системи контролю за якістю продукції, що дозволяє створювати комплексні «розумні» виробничі лінії.

Завдяки використанню автоматизованих систем керування миттям тари знижується не лише витрати ресурсів, але й час, витрачений на очищення, що дозволяє підвищити пропускну здатність виробничої лінії. Автоматизація значно підвищує продуктивність, що особливо важливо при великих обсягах виробництва. Також важливим є постійне вдосконалення таких систем завдяки інтеграції нових технологій, які дозволяють ще точніше регулювати процеси миття, прогнозувати можливі збої або потребу в технічному обслуговуванні.

Таким чином, система автоматизованого керування миттям тари є важливим елементом для забезпечення стабільності та якості виробничих процесів. Вона дозволяє значно знизити витрати на ресурси, покращити безпеку та підвищити ефективність процесу миття. Завдяки постійному розвитку технологій автоматизації, такі системи стають ще більш інтелектуальними, адаптивними та здатними до інтеграції в загальні системи управління виробництвом.

Список літератури

1. Пріб К.А. Діагностика в системі управління / К.А. Пріб, Н.І. Патики // Центр навчальної літератури, 2019. – 432 с.
2. Кузьмін С.І. Системи автоматизації та керування на виробництвах / С.І. Кузьмін. – Київ: Вища школа, 2018. – 256 с.
3. Іванова Н.В. Технології автоматизації в харчовій промисловості / Н.В. Іванова, А.М. Лісовий. – Харків: Фоліант, 2020. – 192 с.

УДК 004.738.5

ВЕБДОДАТОК ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ ФІРМИ ЗВУКОЗАПISУ

Осокін О.В., здобувач РВО бакалавр

Тимчук С.О., д.т.н., доц.

Сумський державний університет

м. Суми, Україна, s.tymchuk@itp.sumdu.edu.ua

Анотація. Розроблено веб-додаток для покращення внутрішніх процесів звукозаписної компанії. Основною метою розробки є оптимізація зберігання, обробки та управління інформацією про музичні релізи та виконавців, а також автоматизація взаємодії між співробітниками компанії.

Ключові слова: фірма звукозапису, оптимізація, управління, база даних, фреймворк Django, HTML/CSS

За даними дослідження, 85% українців слухають музику майже щодня, витрачаючи в середньому 105 хвилин на день, що еквівалентно приблизно 30 пісням. При цьому 58% з них оплачують прослуховування музики через стримінгові сервіси, такі як YouTube та Spotify [1]. Останнім часом значно збільшилась кількість нових виконавців та музичних релізів. Так, у 2024 році за один день випускається більше музики, ніж за весь 1989 рік (дані MusicRadar). У таких умовах фірми звукозапису стикаються з викликами, пов'язаними з управлінням великими обсягами даних, координацією роботи з численними артистами та ефективною дистрибуцією музичного контенту.

Основною метою розробки вебдодатку є оптимізація зберігання, обробки та управління інформацією про музичні релізи та виконавців, а також автоматизація взаємодії між співробітниками компанії. Вебдодаток реалізовано у Django (бекенд), що забезпечує модульність та високий рівень безпеки, база даних MongoDB, яка дозволяє зберігати інформацію з неструктурованими або змінними даними, HTML/CSS (фронтенд). Функціонал: додавання нових пісень; видалення та редагування існуючих пісень; пошук та фільтрація; завантаження аудіофайлу та обкладинки; можливість ставити позначки «Завантажений на платформи».

Користувачі вебдодатку матимуть роль редактора або робітника. Редактор матиме право додавати, редагувати та видаляти інформацію, завантажувати обкладинку і файл пісні, здійснювати пошук і фільтрацію. Робітник має ті ж права, за винятком права редагувати та видаляти інформацію.

Використання Django і MongoDB забезпечує гнучкість, масштабованість та високий рівень безпеки при роботі з потоком інформації. Реалізація ролей користувачів дозволяє ефективно організувати робочі процеси.

Список літератури

1. Pomitni Dive&Discovery Research. Дослідження українського слухача Pomitni feat. Dive&Discovery Research. [Електронний ресурс] URL: https://docs.google.com/presentation/d/1k7_ly3Y5WgCjuuGSLMd0ex9QF5QzNRrYaT0re06XrZk/edit?slide=id.p1#slide=id.p1.

УДК 004.738.5

ВЕБСАЙТ ДЛЯ ШВИДКОГО ПОШУКУ ТА ВИКОНАННЯ КОРОТКОСТРОКОВИХ ЗАВДАНЬ З ОТРИМАННЯ ТИМЧАСОВИХ ПОСЛУГ

Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Чубур Б.Р., здобувач РВО бакалавр
Сумський державний університет
м. Суми, Україна, bohdan.chubur@student.sumdu.edu.ua

Анотація. Розроблено веб-сайт для швидкого пошуку та виконання короткострокових побутових завдань, що дозволяє користувачам розміщувати оголошення та знаходити найближчих виконавців за допомогою геолокації та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу.

Ключові слова: онлайн-оголошення, побутові послуги, геолокація, веб-розробка, HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL

Сучасний ринок онлайн-дошок оголошень демонструє стабільне зростання, що обумовлено активним використанням мобільних платформ та впровадженням інноваційних технологій, таких як штучний інтелект (ШІ) і системи персоналізації. Особливо актуальним є забезпечення зручного доступу до тимчасових побутових послуг, таких як дрібний ремонт чи короткострокова допомога. Аналіз існуючих рішень, таких як OLX, Оголоша та Кабанчик, показує, що ці платформи мають обмеження у сфері швидкого пошуку та виконання невеликих завдань. Метою проєкту є створення веб-сайту, який дозволить користувачам швидко розміщувати оголошення про невеликі побутові завдання (наприклад, ремонт, прибирання, доставка) та знаходити виконавців поблизу для їх оперативного виконання. Платформа орієнтована на спрощення взаємодії між замовниками та надавачами тимчасових послуг, що відрізняє її від існуючих аналогів.

Основні функціональні можливості включають: зрозумілий інтерфейс, який забезпечує простоту навігації та комфортне використання на різних пристроях; можливість створення та відповіді на оголошення, що дозволяє користувачам публікувати свої потреби та відгукуватися на пропозиції інших; реєстрація та авторизація, необхідні для створення персональних профілів і забезпечення безпеки взаємодії; особистий кабінет, де зберігається інформація про користувача, його оголошення та історія активності. Для реалізації проєкту використано сучасні технології: HTML і CSS для структури та оформлення сторінок, JavaScript для динамічної взаємодії, PHP для серверної логіки та MySQL для управління базою даних. Геолокація та система рейтингів додатково підвищують зручність і довіру між користувачами.

Розроблений вебсайт для швидкого пошуку та виконання короткострокових завдань відповідає сучасним тенденціям розвитку ринку онлайн-оголошень, зокрема зростанню мобільного трафіку та попиту на персоналізовані послуги. На відміну від аналогів, платформа фокусується на ніші тимчасових побутових послуг, що робить її унікальною та затребуваною.

УДК 004.424.2

СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ГРИ ДЛЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ STM32 З ВИКОРИСТАННЯМ ГРАФІЧНОГО ДИСПЛЕЯ

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Данилов І.М., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, illia.danylov@nure.ua

Анотація. У роботі розглядається використання платформи STM32 для розробки електронної гри з графічним дисплеєм. Зазначаються переваги платформи та рішення, що були використані для подолання обмежень.

Ключові слова: мікроконтролери, STM32, інтерактивна гра, графічний дисплей, SPI, вбудовані системи

Сучасні платформи для розробки вбудованих систем відкривають нові горизонти для реалізації складних і високопродуктивних застосунків. Мікроконтролери STM32, виготовлені компанією STMicroelectronics, є одними з найпопулярніших в галузі завдяки своїй потужності та широкому діапазону можливостей [1]. Вони активно використовуються у різних сферах, від побутової електроніки до складних промислових застосунків, включаючи, зокрема, вбудовані ігрові платформи. Плати розробки, такі як NUCLEO, надають можливість швидко створювати та тестувати різні проєкти на базі мікроконтролерів STM32 завдяки зручним роз'ємам та вбудованому програматору ST-Link (рис. 1). У даній роботі розглядається використання платформи STM32 для розробки інтерактивної електронної гри з використанням графічного дисплея.

Ключовим фактором при виборі даної платформи для розробки інтерактивної гри є висока тактова частота задіяного ядра ARM. Ще одним її плюсом є наявність великої кількості інтерфейсів, таких як SPI, UART та I2C, необхідних для комунікації з периферійними пристроями. Це дозволяє реалізувати керування ігровим процесом за допомогою датчиків, таких як акселерометр та гіроскоп, зберігання прогресу гравця на зовнішніх носіях та виведення інформації на графічний дисплей високої роздільної здатності.

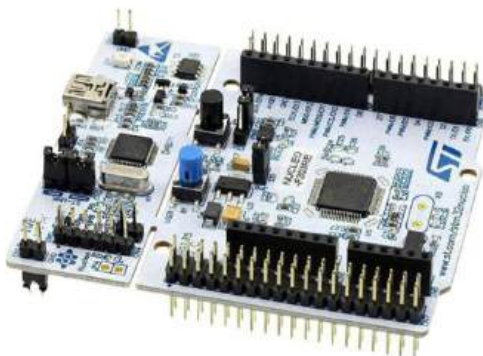


Рис. 1. Плата розробки STM32 NUCLEO-F303RE

Розповсюдженими засобами для відображення інформації у вбудованих системах є графічні TFT дисплеї, що керуються за допомогою протоколів SPI або I2C. Вони поєднують відносно високу роздільну здатність зображення, велику кількість відображуваних кольорів та доступність. У даній роботі розглядається використання сенсорного дисплея, що побудований на мікросхемі ILI9341 та використовує SPI для комунікації. Окрім виведення зображення високої чіткості, даний дисплей дозволяє реалізувати введення даних через дотик, що відкриває додаткові можливості для керування ігровим процесом.

При створенні алгоритмів гри важливим є досягнення високої швидкості обробки кадрів та стабільність відтворення в реальному часі. Нерівномірність часу обробки ігрових кадрів негативно впливає на сприйняття ігрового процесу користувачем. Для забезпечення плавності при виведенні зображення прийнято рішення здійснювати його за перериванням одного з наявних у STM32 високоточних таймерів [2].

Найбільшим з факторів, що обмежують швидкодію гри виявився процес пересилання даних на дисплей через протокол SPI. Оскільки використовується послідовний інтерфейс, повне оновлення дисплея може займати десятки або навіть сотні мілісекунд. Тому бажаним є оновлення тільки тих частин зображення, що рухаються. Це потребує додаткової оптимізації з боку розробника у порівнянні з іншими платформами. Для пришвидшення обміну даними із дисплеєм прийнято рішення використовувати драйвер дисплея, що задіює апаратно реалізований у STM32 механізм прямого доступу до пам'яті (ПДП). Він надає можливість передавати дані напряму із пам'яті контролера до периферійного пристрою незалежно від центрального процесора [3]. Такий підхід дозволяє значно покращити продуктивність, адже звільняє ядро мікроконтролера від постійних операцій пересилання даних [4].

Таким чином, використання STM32 для розробки інтерактивних ігор відкриває широкі можливості для створення продуктивних ігрових систем. Універсальність даної платформи дозволяє набувати цінного досвіду в роботі з вбудованими системами, периферійними пристроями та протоколами.

Список літератури

1. Donald Norris. Programming with STM32: Getting Started with the Nucleo Board and C/C++. 2018. 304 p.
2. Cem Unsalan, Duygun E. Barkana, H. Deniz Gurhan. Embedded Digital Control with Microcontrollers: Implementation with C and Python. Wiley. 2021. 364 p.
3. Martin, T. The Insider's Guide To The STM32 ARM®Based Microcontroller. Hitex (UK) Ltd. (2009). URL: <https://www.hitex.com/fileadmin/assets/download/insiders-guides/stm32/isg-stm32-v18d-scr.pdf>
4. Cem Unsalan, Huseyin Deniz Gurhan, Mehmet Erkin Yucel. Embedded System Design with ARM Cortex-M Microcontrollers: Applications with C, C. Springer, 2022. 576 p.

УДК 004.738.5

ВЕБДОДАТОК ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ГОТЕЛЕМ ІЗ СИСТЕМОЮ ОНЛАЙН-БРОНЮВАННЯ

Корольова П.О., здобувачка РВО бакалавр
Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Сумський державний університет
м. Суми, Україна, s.tymchuk@itp.sumdu.edu.ua

Анотація. У роботі представлено веб-додаток для управління готелем, що включає систему онлайн-бронювання, клієнтську та адміністративну панелі. Реалізовано функції перегляду та бронювання номерів, обробки платежів, ведення клієнтської бази та формування звітів. Архітектура побудована на основі сучасних веб-технологій з використанням React, PHP і PostgreSQL.

Ключові слова: готель, вебдодаток, онлайн-бронювання, React, PHP, PostgreSQL

У сучасному світі готельна сфера потребує використання цифрових технологій для підвищення ефективності та зручності обслуговування. Автоматизація процесів бронювання номерів, ведення обліку клієнтської бази, тощо є необхідною для забезпечення конкурентоспроможності. Традиційні методи вже не відповідають потребам ринку, тому актуальною є розробка вебдодатку, який дозволяє автоматизувати керування готелем.

Метою розробки є створення вебдодатку, що надає змогу користувачам зручно бронювати номери онлайн, а адміністрації – ефективно керувати ресурсами готелю, зокрема переглядати статус номерів, керувати клієнтською базою та формувати статистичні звіти.

Вебдодаток складається з двох основних частин:

- панель клієнта: дає змогу переглядати доступні номери, здійснювати бронювання в реальному часі, оплачувати послуги онлайн та отримувати підтвердження;
- панель адміністратора: забезпечує керування бронюваннями, моніторинг статусу номерів, ведення клієнтської бази, створення та перегляд звітів.

Для реалізації використано такі технології:

- фронтенд: HTML, CSS, JavaScript (React);
- бекенд: PHP;
- база даних: PostgreSQL;
- безпека: реалізовано систему аутентифікації користувачів;
- UI/UX: адаптивний дизайн для мобільних пристроїв та ПК.

Запропонований вебдодаток дозволяє значно підвищити ефективність управління готельним бізнесом. Система спрощує процеси обслуговування клієнтів, знижує навантаження на персонал та адміністрацію і забезпечує позитивний користувацький досвід. Впровадження такого рішення є кроком до цифрової трансформації готельної сфери.

УДК 004.932

СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Осьміловський П.П., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, post@btu.kharkov.ua

Анотація. У статті розглядається процес створення комп'ютерної системи розпізнавання об'єктів на основі методів глибокого навчання. Описано етапи підготовки даних, вибору архітектури нейронної мережі, навчання моделі та створення інтерфейсу користувача. Наведено результати тестування та зроблено висновки щодо ефективності застосування обраного підходу. Запропоновану систему можна адаптувати для вирішення прикладних задач у промисловості, безпеці та автоматизації.

Ключові слова: розпізнавання об'єктів, комп'ютерний зір, навчання, згорткові нейронні мережі, YOLO, штучний інтелект

Сучасні технології комп'ютерного зору активно застосовуються у різних сферах діяльності людини: від відеоспостереження та медицини до автономного транспорту і виробництва. Однією з найважливіших задач, яку вирішує комп'ютерний зір, є розпізнавання об'єктів. Цей процес передбачає виявлення та класифікацію об'єктів на зображенні або у відео. Історично склалося так, що ранні системи розпізнавання ґрунтувалися на ручному проектуванні ознак та класичних алгоритмах машинного навчання [1]. Проте з появою глибоких згорткових нейронних мереж ефективність таких систем значно зросла, що зумовило їх широке впровадження у практичні рішення. У зв'язку з цим актуальним є завдання побудови власної системи розпізнавання об'єктів, яка дозволяла б ефективно працювати з вхідними зображеннями, швидко і точно ідентифікувати об'єкти та масштабувати рішення під конкретні задачі. Метою цієї статті є розробка такої системи з використанням моделі глибокого навчання, її навчання, програмна реалізація та експериментальна оцінка результатів.

На початковому етапі розробки системи розпізнавання об'єктів було проаналізовано сучасні підходи до цієї задачі. Теоретичною основою є використання згорткових нейронних мереж, що добре зарекомендували себе для задач класифікації та детекції об'єктів [2]. У межах цієї роботи було вирішено застосовувати модель YOLOv5, яка поєднує високу точність, швидкість та доступність для адаптації під користувацькі набори даних. Для ефективного навчання моделі було зібрано та підготовлено відповідний набір даних. Зображення були анотовані вручну за допомогою спеціального програмного забезпечення для позначення об'єктів. Дані виконувалися у форматі, що підтримується моделлю YOLO, де кожен об'єкт описувався координатами меж прямокутника та класом. Це дало змогу створити репрезентативну вибірку для навчання та перевірки ефективності моделі.

Сам процес навчання відбувався на базі середовища PyTorch. Для пришвидшення обчислень використовувалася графічна карта, що дозволило виконати донавчання моделі на користувацькому наборі протягом кількох годин. Під час навчання оптимізувалися параметри мережі з урахуванням мінімізації функції втрат, що забезпечило поступове покращення точності розпізнавання. Модель зберігалася у вигляді файлу ваг, який у подальшому завантажувався у програмну систему [3].

Після завершення навчання було розроблено програму, яка мала графічний інтерфейс, реалізований за допомогою бібліотеки Tkinter, та використовувала OpenCV для обробки зображень [4]. Система автоматично розпізнає об'єкти та виводить результат з нанесеними прямокутниками та назвами класів.

Під час експериментального тестування модель продемонструвала високу точність при виявленні об'єктів, включаючи ті, що частково перекривалися або мали різні масштаби. Середня точність на тестовій вибірці склала понад 85%, що підтверджує доцільність обраного підходу. Крім того, час обробки одного зображення становив менш як 0,05 секунди, що дозволяє застосовувати систему для відеоаналітики в реальному часі.

Особливістю розробленої системи є можливість її адаптації під нові типи об'єктів без зміни основної архітектури. Достатньо зібрати новий набір даних і провести донавчання моделі, що розширює функціональність системи та дозволяє використовувати її в нових галузях, таких як агромоніторинг, охорона периметру, логістика та інші [5]. Запропонований підхід дозволяє масштабувати рішення під потреби користувача, адаптувати модель до нових задач і інтегрувати систему в ширший спектр прикладних застосувань. Подальші дослідження передбачають використання інших архітектур, а також створення хмарної або мобільної версії системи для розширення її доступності.

Список літератури

1. Дорошенко С. М., Бурдейна О. А. Методи комп'ютерного зору та обробки зображень. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 160 с.
2. Redmon J., Farhadi A. YOLOv3: An Incremental Improvement [Електронний ресурс] // arXiv preprint arXiv:1804.02767. – 2018. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/1804.02767>
3. He K., Zhang X., Ren S., Sun J. Deep Residual Learning for Image Recognition // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2016. – P. 770–778.
4. Пашкевич О. О., Яровий Ю. Ю. Інтелектуальні технології розпізнавання об'єктів на основі нейронних мереж // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – 2020. – № 1(1341). – С. 35–40.
5. Кришталь І. О., Мельничук О. В. Використання глибоких згорткових нейронних мереж у задачах комп'ютерного зору // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2022. – Т. 89, № 1. – С. 43–55. – DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i1.4792>

УДК 373.2:004

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВИХОВАТЕЛЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ В РОБОТІ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Загорулько Н.М., викл. вищ. квал. кат., викл.-метод.

Ткачук Д.О., здобувачка освіти РВО ФМБ

КЗ «Уманський гуманітарно-педагогічний фаховий коледж
ім. Т.Г. Шевченка Черкаської обласної ради», umanpedcollege@it-tim.net

Анотація. Нині актуальним є використання інтерактивних технологій в освіті, адже це сприяє розвитку інформаційного суспільства. Насамперед, інтерактивні технології в дошкільній суттєво прискорюють передачу знань та забезпечують технологічний і соціальний досвід не лише від покоління до покоління, а й від однієї людини іншій. Впровадження в освітній процес інтерактивних технологій у цікавій для дітей дошкільного віку формі дає можливість розв'язувати завдання мовленнєвого, логічного, екологічного, естетичного розвитку, а ще допомагає розвивати пам'ять, уяву, творчі здібності, навички орієнтації в просторі, логічне і абстрактне мислення.

Ключові слова: підготовка, вихователь, інтерактивні технології, дошкільний вік

В освітньому процесі все частіше використовуються інтерактивні технології. Сучасне суспільство вимагає оволодіння інтерактивними технологіями та вмінням користуватись комп'ютерними засобами для вирішення певних задач. Без цього не можлива реалізація творчого потенціалу людини в сучасній науці, культурі, виробництві, діловій та інших сферах життя.

У педагогічній практиці часто побутує термін «активні методи і форми навчання». Що об'єднує низку педагогічних технологій, досягають високого рівня активності діяльності вихованців. Поширеним став ще один термін «інтерактивне навчання».

Ефективним способом підвищення мотивації та індивідуалізації навчання дітей є саме використання інтерактивних технологій, формування в них творчих здібностей і створення сприятливого емоційного стану. Використання інтерактивних технологій дає можливість перейти від пояснювально-ілюстрованого методу навчання до діяльнісного, де дитина бере активну участь у такій діяльності. Це допомагає усвідомленому засвоєнню нових знань.

Навчання технології, створення інтерактивних дидактичних ігор – складний процес. Педагоги, які використовують у своїй роботі інтерактивну дошку, спочатку освоюють застосовують її як звичайний екран для проєктування, зображення на який подає саме комп'ютер.

Використання інтерактивних технологій в освіті сприяє розвитку інформаційного суспільства, що визначається низкою чинників. Першочергово, інтерактивні технології в дошкільній суттєво прискорюють передачу знань та забезпечують технологічний і соціальний досвід не лише від покоління до покоління, а й від однієї людини іншій. Водночас інтерактивні технології значно підвищують якість навчання, сприяють успішній адаптації до навколишнього середовища зокрема до соціальних змін. Системне впровадження інтерактивних технологій в сучасну освіту стає важливим чинником формування системи

освіти, відповідає вимогам інформаційного суспільства та процесу реформування усталеної системи.

Метою застосування інтерактивних технологій є створення єдиного інформаційного освітнього простору, системи, в яку залучено і на інформаційному рівні взаємопов'язано всіх учасників освітнього процесу: адміністрацію, педагогів, вихованців та їх батьків.

Важко уявити сучасне суспільство без постійного удосконалення системи освіти. Нині держава вдосконалює стратегію і тактику розвитку освіти на період до 2030 року, тому педагогічна спільнота активно впроваджує в освітню практику інтерактивні технології. Для сучасного етапу розвитку освіти в Україні, зокрема дошкільної, властива широка наявність у ньому інноваційних процесів. Саме інновації є основним напрямком розвитку системи дошкільної освіти. Створення інформаційно-технологічного суспільства, ґрунтовні зміни в соціально-економічному, духовному розвитку держави вимагають підготовки педагога нової генерації та потребують «спеціального акценту уваги» на навчанні і вихованні майбутнього покоління [6, с. 55].

Ідея технологій інтерактивного навчання набула поширення в 90-ті роки. Пов'язано це з створенням веббраузера і початком стрімкого розвитку мережі Інтернет, тому науковці трактують інтерактивну технологію навчання з використанням комп'ютерних мереж і ресурсів Інтернету [7, с. 121].

Поняття «інтерактивний» означає взаємодія чи перебування в режимі бесіди, діалогу з будь-чим/ким (наприклад, комп'ютером, людиною) [7, с. 47]. Інтерактивний (англ. *interactive* взаємодіючий) – діалоговий, що здійснює взаємодію між людиною і засобом масової інформації (інтерактивне телебачення, інтерактивне опитування) [8, с. 69].

Інтерактивне навчання – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, коли освітній процес здійснюється таким чином, що практично всі вихованці виявляються залученими в процес пізнання, маючи можливість розуміти і рефлексувати з приводу того, що вони знають і думають [5, с. 14]. Нинішня педагогічна наука містить в собі різноманітні підходи до визначення інтерактивних методів навчання. Методи інтерактивного навчання, за О. Сіроштаном, визначаються як «система способів цілеспрямованої міжсуб'єктної взаємодії педагога (викладача) і студентів, спрямованих на розв'язання навчальних завдань фахової підготовки майбутніх педагогів у процесі навчально-пізнавальної діяльності вищого освітнього закладу» [9, с. 88].

У словнику А. Вороніна [2, с. 45], поняття інтерактивне навчання – це таке навчання, яке спрямоване на формування готовності індивіда до постійних змін у суспільстві – готовність до цілеспрямованого будівництва майбутнього за рахунок нового, творчого і мобільного мислення, здатності до створення нового матеріального продукту, духовного оновлення індивіда і колективу.

Забезпечення педагогічної взаємодії з дітьми на засадах гуманістичного, індивідуального та особистісно-зорієнтованого підходу базується на урахуванні таких положень: педагогічний процес в ЗДО має гуманістичну спрямованість, для формування індивідуальності дитини, що полягає в забезпеченні послідовного ставлення до дитини як свідомої та відповідальної особистості, яка

може робити власний вибір, самостійно ставити мету, використовувати різноманітні засоби її досягнення, прийняття нестандартних рішень, прояву певних особливостей у здійснюваних діях, учинках, поведінці, вироблення власного стилю діяльності і життя [7, с. 15]; гуманне ставлення до дітей зумовлене рядом обставин, а саме: робота вихователя за покликанням, захоплення професією, любов до дітей; сформованість і стійкість власних кращих людських якостей: доброти, сердечності, щирості, відкритості думок, щедрості душі, чесності вчинків тощо; задоволення особистим життям, благополуччя власної родини; здатність боротися з власною самозакоханістю; спрямованість на творчу взаємодію з дітьми, батьками і колегами; віра у свої сили і сили дітей [7, с. 122]; провідними пріоритетами гуманізації педагогічної взаємодії є: формування у педагогічному колективі ЗДО гуманних стосунків; осмислення того, що дитина має особливі права, які мають бути визнані педагогом; неприпустимість поділу дітей на «слабких» і «сильних», розуміння того, що кожна дитина індивід; віра педагога в силу доброти; життя дитини і вона сама є найбільшою цінністю, що потребує захисту; кожна дитина – особлива й унікальна, тому потребує індивідуального підходу, розуміння особливих можливостей у розвитку кожної дитини, розуміння наявності індивідуального потенціалу її особистісного розвитку; розуміння дитячих потреб, визнання їхнього існування та бажання їх задовольнити; поєднання в освітньому процесі суспільно-історичного та суб'єктного досвіду дитини, їх взаємодія шляхом постійного узгодження, використання власного досвіду дитини [3, с. 5; 4, с. 84].

Освітній процес, в основі якого лежить інтерактивне навчання, побудований так, що майже всі вихованці залучаються в пізнавальний процес, вони мають можливість розуміти і рефлексувати бо знають і думають. У процесі освоєння навчального матеріалу, діти здійснюють спільну діяльність, це свідчить про те, що кожен робить внесок у роботу, відбувається обмін досвідом, знаннями і вміннями, тобто відбувається навчання з опорою на життєвий досвід вихованців. Навчання проходить в доброзичливій атмосфері і при взаємній підтримці один одного.

Отже, інтерактивне навчання – це освоєння справжніх життєвих ситуацій, за допомогою взаємодії з оточуючими, метою якого є вироблення умінь, необхідних для поліпшення якості життя.

Інтерактивні методи базуються на навчанні дій, за допомогою яких особистість краще запам'ятовує і засвоює те, що вона робить своїми руками, через збільшення педагогічної взаємодії, взаємовплив з урахуванням власних навичок життєдіяльності, набувається безцінний досвід. Інтерактивні методи навчання активно використовують в освітньому процесі, вони значні за кількістю, що дає можливість їх класифікувати.

Базовий компонент дошкільної освіти зазначає, що дошкільник розуміє, що навколишній предметний світ – рукотворний, побудований для задоволення людських потреб за допомогою людської праці. Має первинні знання про виробництво різноманітних предметів ужитку, технічних приладів та знарядь, засобів пересування та зв'язку, продуктів харчування, гігієни, оперує їх назвами.

Виявляє ціннісне ставлення до результатів людської праці, розуміє її необхідність і мотивацію, зв'язок із життєвими потребами, станом здоров'я. Знає ким і де працюють батьки; та інші професій у різних сферах діяльності людини, називає найпоширеніші [1, с. 14].

У Базовому компоненті дошкільної освіти України вказане основне завдання педагога: виховати особистість, яка успішно діє в різних життєвих ситуаціях. А здатність вдало адаптуватися до інших соціальних умов залежить від комунікативних умінь та навичок, достатній рівень яких дає дитині змогу адекватно діяти в соціальному оточенні [1, с. 15].

Сьогоднішній етап модернізації вищої освіти України одним з найважливіших стратегічних завдань висуває забезпечення якості підготовки спеціалістів на рівні міжнародних стандартів. Розв'язання такого завдання можливе за умови удосконалення педагогічних методик та застосування інноваційних технологій навчання. Отже, інтерактивне навчання, безперечно, цікавий, творчий перспективний напрямок нашої педагогіки, що дає змогу створювати ситуації психологічної єдності в класі, забезпечує можливості самовираження особистості кожної дитини. Можна вважати, що інтерактивне навчання в ланці освітнього процесу може стати фактором, який оптимізує сутність і структуру педагогічної взаємодії.

Список літератури

1. Базовий компонент дошкільної освіти (нова редакція). – К., 2012. – 21 с.
2. Болонський процес і реформування вищої освіти Франції / [упоряд. Г.Г. Крючков, В.В. Бурбело]. – К.: Вид.-полігр. центр «Київський університет», 2004. – 28 с.
3. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki>
4. Колодзько Т.М. Педагогічний аспект фахової підготовки майбутніх учителів іноземних мов у контексті європейського освітнього простору / Т.М. Колодзько // Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. – 2014. – Вип. 1. – с. 200.
5. Коломієць Н.А. Дидактичні засади застосування інтерактивних методів навчання молодших школярів: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 / Н.А. Коломієць / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 288 с.
6. Косенко Ю.М. Основи педагогічної майстерності вихователя: навч.–метод. посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності «Дошкільна освіта» / Ю.М. Косенко. – [2-ге вид., доп.]. – Маріуполь: ТОВ «Друкарня «Новий світ», 2014. – 360 с.
7. Лаврентьєва Г.П., Іванова С.М. Застосування інформаційних технологій та їх вплив на результати навчально-виховного процесу в дошкільних закладах [Електронний ресурс] / Г. П. Лаврентьєва, С. М. Іванова — Режим доступу: <http://archive.nbuv.gov.ua/ejournals/ITZN/em1/content/06lgpppe.html>
8. Мільченко Г. Загадки як засіб розвитку мислення./ Мільченко Г. // Розкажіть онуку. – 2009. – № 9–10. – С. 30.
9. Сіроштан О.В. Інтерактивні методи навчання в процесі професійної підготовки майбутніх соціальних працівників / О.В. Сіроштан // Соціальна педагогіка: теорія та практика. – 2012. – № 1. – С. 100.

УДК 004.8:640

ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ В ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Чаговець В.В., к.е.н., доц.
Іванова А.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kit.chah@biotechuniv.edu.ua

Анотація. У роботі розглядаються переваги застосування штучного інтелекту у готельно-ресторанному бізнесі, які відкривають нові можливості для його розвитку та вдосконалення.

Ключові слова: використання штучного інтелекту, готельно-ресторанний бізнес, ШІ

Дослідження можливостей застосування штучного інтелекту (ШІ) у різних сферах економіки, свідчить про те, що він відіграє ключову роль у трансформації готельно-ресторанного бізнесу. Його впровадження дозволяє готелям і ресторанам значно покращити якість обслуговування клієнтів, оптимізувати операційні процеси та, як результат, підвищити їх конкурентоспроможність і прибутковість.

Персоналізація обслуговування – основний напрям використання штучного інтелекту. ШІ дозволяє надавати гостям готелів і ресторанів наступні індивідуальні послуги. По-перше, аналізуючи дані про попередні бронювання, створюються персоналізовані пропозиції для кожного гостя. Наприклад, якщо гість раніше замовляв номер з видом на океан, система може автоматично запропонувати такі варіанти для його наступного візиту. По-друге, можуть надаватися спеціальні акції та знижки – ШІ може визначити вподобання гостей і запропонувати їм спеціальні акції або знижки на основі їхніх попередніх замовлень. Наприклад, якщо гість часто замовляє СПА-процедури, система може запропонувати йому знижку на наступний візит до СПА. Іншими словами, штучний інтелект може надсилати персоналізовані повідомлення та нагадування гостям про їхнє попереднє бронювання та отримані послуги, які можуть бути їм цікаві у подальшому, або відправляти нагадування про важливі дати, наприклад, дні народження, щоб створити додаткові можливості для приємних сюрпризів [1]. В ресторанах штучний інтелект може допомагати створювати меню, яке відповідає харчовим звичкам та вподобанням гостей. Наприклад, якщо гість замовляє вегетаріанські страви, система може запропонувати йому нові вегетаріанські страви.

Для реалізації персоналізації обслуговування відбувається інтеграція даних із різних сервісів, у тому числі авіакомпаній або автомобільних оренд, щоб запропонувати гостям комплексні рішення для їхніх подорожей. Наприклад, система може запропонувати оренду автомобіля разом з бронюванням номера в готелі. При цьому чат-боти на основі ШІ допомагають взаємодіяти з гостями в реальному часі через вебсайти або мобільні додатки. Їх розробка – важливе завдання. І виконується воно у кілька етапів: від формулювання ідеї, вибору проектної методології, створення ІТ-проекту до

безпосередньо програмування і тестування додатку.

Нині відбувається швидке насичення світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними. Методи управління сучасними підприємствами ресторанної індустрії, способи застосування діджитал технологій для організації та підтримки управління постійно змінюються. У цих умовах, щоб забезпечити собі конкурентні переваги, підприємства ресторанного бізнесу мають використовувати сучасні віртуальні додатки для ефективної роботи технолога. Від того, наскільки технолог бездоганно справиться зі своїми обов'язками, безпосередньо буде залежати не лише якість та смакові особливості їжі, але й престиж закладу.

На даний час сформульовано і опрацьовано ідею створення ІТ-проєкту віртуального додатку технолога ресторанного бізнесу для підвищення ефективності управління підприємством, що є особливо важливим в умовах відновлення інформаційно-комунікаційних технологій під час воєнного стану. Це допоможе ресторанному бізнесу в інтегральній взаємодії віртуального та фізичного, розширить кіберфізичний простір для найкращої роботи технолога завдяки своєчасній підтримці віртуального помічника. Додаток дозволить розробляти та контролювати технологічні процеси приготування страв у ресторані та їх оптимізувати, контролювати роботу обладнання на кухні, співпрацювати із постачальниками для постійного забезпечення ресторану високоякісними продуктами, допоможе у складанні меню, технологічних карт страв, закупівельних листів, наряд заказів.

У якості проєктної методології вибрано Scrum, контрактною моделлю є Time and Material. Відповідно до цього розроблено ІТ-проєкт в частині бізнес-вимог «Розробка функціоналу для відстеження технологічних процесів приготування страв Бізнес-ланч» та «Інтеграція з журналом обліку резервування столів». Приклад створеної Case діаграми для функціональної вимоги «Інтеграція з кухнею» наведено на рисунку 1.

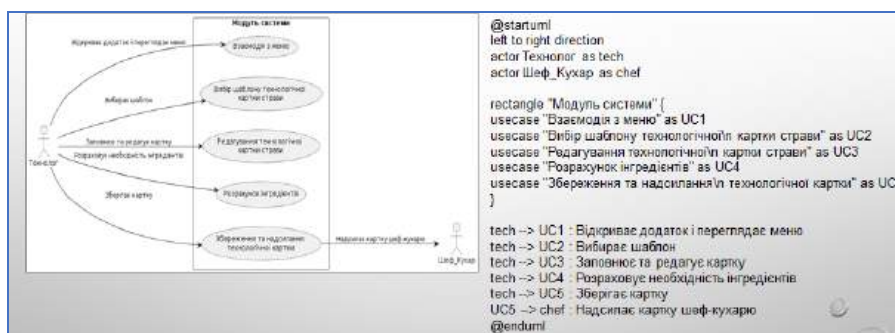


Рис. 1. Case діаграма для функціональної вимоги «Інтеграція з кухнею»

Список літератури

1. Шейко Ю. О. Штучний інтелект як інструмент персоналізації послуг індустрії гостинності / Ю. О. Шейко // Економіка та суспільство. – 2024. – Випуск 64. – URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/4279/4204/>.

УДК 636.09:004.4

МЕДИЧНІ КАЛЬКУЛЯТОРИ ЯК ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

Франчук-Крива Л.О., к.вет.н., доц.
Журкіна Н.В., здобувач РВО магістр
Одеський державний аграрний університет
м. Одеса, Україна, alexevna.lubov@ukr.net

Анотація. Розглянуто поширення сучасних інтернет-ресурсів, програм з медичними (ветеринарними, біологічними, клінічними) калькуляторами для обчислювання різних прогностичних індексів, необхідних для діагностики захворювань, розрахунку дози лікарських засобів. Окреслено основні недоліки та переваги медичних калькуляторів. Висвітлено наповнення і прикладні можливості інтернет-ресурсу «OMNI calculator».

Ключові слова: цифрові інструменти, медичні калькулятори, діагностика хвороб, клінічна фармакологія, ветеринарна медицина

Наразі використання сучасних комп'ютерних технологій для діагностики та лікування тварин є пріоритетним напрямом освітнього процесу, що формує майбутнього фахівця ветеринарної медицини. Інформаційно-комунікаційні технології у процесі навчання представлені застосуванням цифрових технологій, мереж, інструментів з метою реалізації взаємопов'язаних заходів, спрямованих на забезпечення оперативного збору, обробки, накопичення, систематизації, передачі й зберігання інформації.

В останній час зростає потреба у цифрових інструментах, що можуть бути використані для оптимізації повсякденних завдань професійної діяльності ветеринарного лікаря. Одними з таких є системи супроводу «прийняття рішень» на основі медичних калькуляторів. Дані калькулятори дозволяють обчислювати числові дані різних прогностичних індексів, доз лікарських засобів, значення яких можуть бути використані у постановці діагнозу, прогнозу і призначенні лікування [1, с. 51, 3, с. 148].

Метою роботи був аналіз поширення сучасних інтернет-ресурсів, програм з медичними (ветеринарними, біологічними, клінічними) онлайн калькуляторами для обчислювання різних прогностичних індексів; висвітлення наповнення, основних недоліків та переваг інтернет-ресурсу «OMNI calculator». Для реалізації поставленої мети на початку здійснювали пошук за такими ключовими словами: «медичний калькулятор», «клінічний калькулятор», «біологічний калькулятор», «ветеринарний калькулятор» на українській і англійській мовах.

Визначено, що наразі у медицині відомо застосування низки програм, які можна завантажити на ноутбук, смартфон, ПК – Gelapp: DNA & Prot Gel Analyzer, Colony Count BETA, MD Calc Medical Calculator, Calculate by Qx MD [1, с. 51] або використовувати в онлайн режимі з певних інтернет-ресурсів – «BMJ Best Practice. Calculator», «Кардіопростір. Калькулятори, додатки, цифрові рішення», «Медичний калькулятор: дозування таблеток», «Клінічні

калькулятори» тощо [2, 4, 5]. В той же час, подібних калькуляторів ветеринарного напрямку є значно менше. У ветеринарній медицині відомо застосування таких програм як Vetcalculators, VetCalc+, Vet Easy - Drugs & Calculators, які можна завантажити на гаджети чи ПК. Окремі онлайн калькулятори ветеринарного спрямування також є інтегрованими на інтернет сайтах – Veterinary Calculators, Body surface area calculator (Vet Oncology Consultants), Canine transfusion calculator (Pet Blood Bank), Calculators and Tools (AANA), Pet Age Calculator (Stoke Veterinary Hospital), Chocolate Toxicity Calculator for Dogs (VetsNow), OMNI calculator.

З-поміж інтегрованих на інтернет сайтах онлайн калькуляторів привернув увагу OMNI calculator. OMNI calculator представляє собою інтернет-ресурс, на якому розташовано понад 3500 індивідуальних онлайн-калькуляторів різної спеціалізації. Прикладні для використання у ветеринарній медицині калькулятори знаходяться у розділі «калькулятори з біології» (<https://www.omnicalculator.com/biology>). Даний розділ включає 104 калькулятори, що поділені на такі актуальні підрозділи як: біолабораторні калькулятори, калькулятори вагітності у тварин, калькулятори для собак, калькулятори для котів, калькулятори для інших тварин, калькулятори для худоби. Також до калькуляторів з біології віднесено підрозділи лісного і агрономічного напрямків.

У OMNI calculator розроблені калькулятори для розрахунку індексу маси тіла у собак і котів за введеними параметрами (рис. 1).

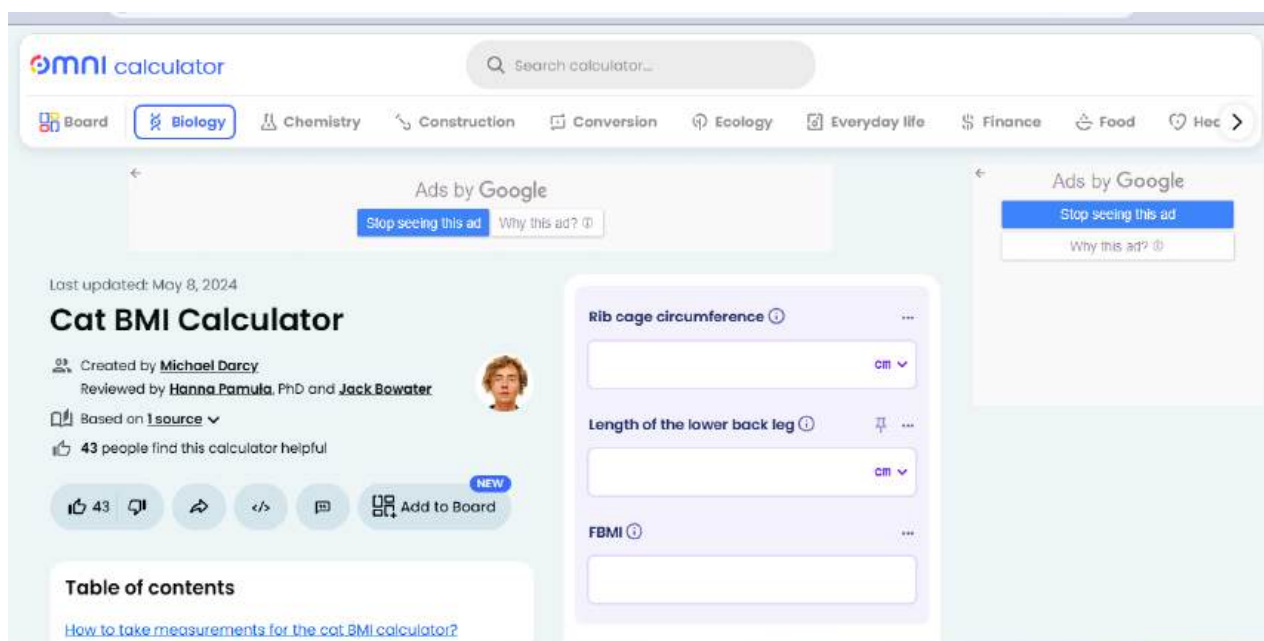


Рис. 1. Інтерфейс сайту OMNI calculator, вкладка Cat BMI Calculator

Індекси маси тіла (ІМТ, англ.: BMI) є необхідними даними для об'єктивної оцінки маси тіла у діагностиці ожиріння і метаболічного синдрому у котів і собак. Для собак в OMNI calculator параметрами вводу для розрахунку ІМТ є порода, висота і маса тіла, для котів – окружність грудної клітини, довжина нижньої частини тазової кінцівки (довжина ділянки «knee – ankle»).

Після вводу даних автоматично з'являється показник ІМТ. Інтерпретація результатів і діапазони ІМТ для тварин розташовуються зліва (ІМТ котів) або безпосередньо під результатом розрахунку (ІМТ собак), що допомагає проаналізувати отриманий результат.

До переваг медичних онлайн-калькуляторів слід віднести: скорочення часу на обчислювальні операції, точність обчислень, зручність (доступ з будь-якого місця та в будь-який час), більш точніше інтерпретування стану пацієнта і підтвердження діагнозу. Крім того, за рахунок отриманих об'єктивних показників онлайн калькулятори допомагають детально і наочно роз'яснити власнику про стан тварини.

Серед недоліків медичних онлайн-калькуляторів слід виділити відсутність персонального підходу й адаптивності – неспроможність врахувати усі нюанси у конкретних ситуаціях (супутні захворювання, індивідуальні особливості пацієнта, корекція дозування при комбінації ліків тощо), залежність реалізації обчислень від технічної складової – наявності інтернету або гаджетів, що підтримують певні мобільні сервіси (Google (GMS), магазини додатків (Google Play, App Store), обмеженість функціональних можливостей і неспроможність задовільнити всім запитам користувача.

Висновки. Медичні калькулятори дозволяють обчислювати різні числові дані прогностичних індексів, доз лікарських засобів, значення яких може бути використане у постановці діагнозу, визначенні прогнозу і призначенні лікування. OMNI calculator представляє собою інтернет-ресурс, на якому розташовано 104 калькулятори біологічного напрямку. OMNI calculator містить калькулятори, розроблені для розрахунку індексу маси тіла у собак і котів, що може бути використано у діагностиці ожиріння і метаболічного синдрому у котів і собак.

Список літератури

1. Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2016: матеріали Всеукр. наук.-метод. відеоконф. з міжнародною участю, м. Запоріжжя, 13 жовт. 2016 р. Запоріжжя : ЗДМУ, 2016. 198 с.
2. Медичний калькулятор: дозування таблеток. URL: <https://testresult.org/ua/medical-calc/dozuvannia-tabletok-za-vahoiu> (дата звернення: 20.03.2025).
3. Романчук С.Ю., Шикера А.С. Про деякі особливості онлайн-калькуляторів. Інформаційно-комп'ютерні технології: стан, досягнення та перспективи розвитку : тези доповідей IV Всеукр. наук.-практ. інтернетконф. здобувачів вищої освіти і молодих учених, м. Житомир, 25–26 лист. 2021 р. Житомир: Житомирська політехніка, 2021. С. 148.
4. MCD Довідник версія для фахівців. Клінічні калькулятори. URL: <https://www.msmanuals.com/uk/professional/pages-with-widgets/clinical-calculators?mode=list> (дата звернення: 20.03.2025).
5. Calculators and Tools. URL: <https://www.aaha.org/calculators-and-tools/> (дата звернення: 18.03.2025).

УДК 378.4(477.51-25): [004.738.1:069

ЦИФРОВА ДОСТУПНІСТЬ МУЗЕЇВ: ВИБІР ЕФЕКТИВНИХ ФРЕЙМВОРКІВ

Цибко Г.Ю., к.п.н., доц.
Лебідь О.О., здобувач РВО бакалавр
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, olenalebid222@gmail.com

Анотація. Розробка цифрових музеїв має на меті поширення інформації, роблячи її вільною й доступною; віртуальні платформи служать для архівації даних та їх структуризації. Вибір фреймворку у розробці є одним із перших питань, від якого залежить не тільки фінальний результат, а й стратегія роботи. У роботі розглянуті фреймворки React.js, Vue.js, Bootstrap.

Ключові слова: цифровий музей, вебплатформа, фреймворк, віртуальні платформи, React.js, Vue.js, Bootstrap

Музеї містять історичну цінність, тому створення веборієнтованого цифрового аналога є сучасним підходом до подання інформації. Це не означає повну заміну фізичної будівлі, а є лише кроком до збереження та поширення культурного надбання. Віртуальні музеї розв'язують проблему доступу та скорочують час пошуку потрібної інформації. З огляду на питання безпеки, відцифрування даних сприяє архівуванню цінних матеріалів та їх структуриванню.

У початкове планування створення цифрового музею входить вибір фреймворку, оскільки він безпосередньо впливає на побудову архітектури, продуктивність, зменшення рутинної роботи, гнучкість майбутнього проєкту й забезпечення масштабованості системи [1].

У результаті аналізу статистики використання фреймворків [60] різними користувачами, а також на основі специфіки поставленої задачі, було відібрано наступні фреймворки: React.js, Vue.js, Bootstrap [60]. Розглянемо їх детальніше.

React.js – бібліотека JavaScript, розроблена компанією Facebook (нині Meta), орієнтована на великі динамічні сторінки, з великою кількістю інтерактивних елементів, таких як: 3D об'єкти, модальні вікна, фільтри пошуку та перегляд експонатів [4]. Працює на основі JavaScript та TypeScript, сумісний із серверними API будь-якої мови. Цей фреймворк має високу продуктивність шляхом створення віртуальної копії DOM і оновлює лише ті частини реального DOM, які змінилися.

Перевагою є те, що усе в React – це компонент, незалежна частина інтерфейсу (наприклад, кнопка, форма або меню), яка має власну логіку і може бути повторно використана. Проте реалізація повноцінного функціоналу зазвичай потребує використання додаткових бібліотек, а часті оновлення та зміни в екосистемі React зумовлюють необхідність постійного вдосконалення професійних навичок розробників.

Vue.js – це відкритий JavaScript-фреймворк, призначений для розробки динамічних інтерфейсів користувача. Працює на JavaScript та підтримує

TypeScript. Фреймворк дозволяє використовувати розширений HTML, що забезпечує декларативне оновлення DOM на основі змін стану даних, описаних у JavaScript. Vue.js забезпечує ефективну інтеграцію з наявними проєктами, дозволяючи поступово додавати функціональність. Однією з основних переваг Vue.js є просте освоєння, інтуїтивно зрозумілий синтаксис. Крім того, гнучка структура фреймворку дозволяє ефективно використовувати його як для малих, так і для середніх проєктів. Однак, при розробці може знадобитися інтеграція з іншими бібліотеками, що ускладнює роботу [5].

Bootstrap – це CSS-фреймворк з відкритим кодом, який забезпечує швидку верстку адаптивних вебінтерфейсів. Працює на HTML, CSS і JavaScript та є незалежним від серверної мови. Bootstrap надає готові шаблони для типографіки, форм, кнопок, навігації та інших компонентів інтерфейсу. Базується на підході Mobile First, коли дизайн спочатку оптимізується для мобільних пристроїв, а потім масштабується для більших екранів. Цей фреймворк значно скорочує час на створення адаптивних дизайнів для статистичних сторінок стандартизованого формату. Проте розміри файлів будуть великими при підключенні всієї бібліотеки, що призведе до повільного завантаження сторінки [6].

Таким чином, вибір фреймворку залежатиме від специфіки та наповнення цифрового музею. Якщо у постановці задачі присутні інтерактивні компоненти, такі як 3D-експонат чи інший подібний контент, то найкраще підійдуть React або Vue. Bootstrap підійде при орієнтації на стиль та адаптивність зі статичними сторінками.

Список літератури

1. Kravets L., Serdyuk S. Development of Virtual Museums for Educational Purposes // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. URL: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com>
2. Most used web frameworks among developers worldwide, as of 2024 // Statista.com. – 2024. URL: <https://www.statista.com/statistics/1124699/worldwide-developer-survey-most-used-frameworks-web/>
3. Comparison of the usage statistics of Bootstrap vs. React for websites // W3Techs.com. URL: https://w3techs.com/technologies/comparison/js-bootstrap%2Cjs-react?utm_source=chatgpt.com
4. React Documentation. 2021. URL: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>
5. Vue.js. Vue.js Guide. 2021. URL: <https://vuejs.org/v2/guide/>
6. Bootstrap Documentation. URL: <https://getbootstrap.com/>

УДК 004.738.5

БЕКЕНД-РОЗРОБКА ДЛЯ САЙТУ АВІАКВИТКІВ

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Мироненко В.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, Valeriasea2003@gmail.com

Анотація. У роботі розглядаються особливості бекенд-розробки вебсайту для бронювання авіаквитків із використанням мови програмування Java, фреймворку Spring Boot та системи управління базами даних MySQL. Обґрунтовано вибір інструментів розробки з огляду на їхню надійність, масштабованість та поширеність у корпоративному середовищі. Описано архітектуру REST API як ефективний підхід до створення вебсервісів, що забезпечують взаємодію між клієнтом і сервером. Також проаналізовано сучасні тенденції в розробці онлайн-сервісів для авіаперевезень та обґрунтовано актуальність тематики в контексті зростання попиту на цифрові платформи для бронювання квитків. Представлені результати можуть бути корисними для розробників, які працюють над створенням веб-застосунків у транспортній та туристичній галузях.

Ключові слова: бронювання авіаквитків, Java, бази даних, MySQL програмне забезпечення, Spring Boot, REST API

Уявити сучасне програмне забезпечення без якісного бекенду практично неможливо. Якщо фронтенд – це обличчя додатка, то бекенд є його мозком. Саме в бекенді здійснюється обробка запитів, зберігання даних, взаємодія з іншими сервісами та аналіз великих обсягів інформації. З розвитком цифрових технологій значущість серверної частини лише зростає.

Робота присвячена створенню вебсайту для бронювання авіаквитків. Це актуальна тема, і ось чому: повітряний транспорт є одним із найнадійніших способів пересування завдяки високим стандартам безпеки. У 2019 році авіаперевезенням скористалося близько 4,4 мільярда пасажирів, а у 2024 році ця цифра зросла до 4,7 мільярда. Це свідчить про стрімке зростання попиту на авіаперевезення, зумовлене як зростанням кількості користувачів, так і покращенням доступності авіаквитків. Відповідно, підвищується попит на зручні та надійні веб-платформи для їхнього бронювання.

Серед найпопулярніших платформ у 2025 році варто виділити Skyscanner, Kiwi.com та Momondo. Вони пропонують розширений функціонал пошуку, порівняння цін і гнучкий інтерфейс користувача. Ці принципи були покладені в основу сайту, що проєктується.

Розробку сайту реалізовано мовою програмування Java, яка є об'єктно-орієнтованою, має потужну екосистему бібліотек та фреймворків і посідає четверте місце за популярністю у світі. Java активно використовується у створенні корпоративного програмного забезпечення (ПЗ), банківських систем, а також ПЗ для IoT-пристроїв, що підтверджує її масштабованість, продуктивність і надійність.

Для управління базами даних було обрано MySQL, що є реляційною системою управління базами даних (СУБД). MySQL використовує мову SQL

(Structured Query Language) для маніпуляцій з таблицями, забезпечує підтримку індексів, оптимізацію запитів і ефективну обробку великих обсягів даних.

Робота з базами даних у Java реалізується через Java Database Connectivity (JDBC). Цей API забезпечує зручний інтерфейс для підготовки та виконання SQL-запитів, обробки результатів та зв'язування параметрів. У сучасному розробницькому середовищі SQL-бази даних залишаються провідною технологією для управління структурованими даними, і майже всі Java-проекти мають залежність від СУБД [1].

Одним з ключових елементів проекту став фреймворк Spring Boot, що базується на Spring Framework. Spring Boot надає зручні інструменти для створення готових до розгортання вебзастосунків із мінімальними налаштуваннями, має вбудований сервер і підтримує автоматичну конфігурацію.

Для реалізації веб-сервісів у проекті використано архітектурний стиль REST API (Representational State Transfer Application Programming Interface). REST – це підхід до побудови розподілених систем, що базується на принципах HTTP-протоколу. REST дозволяє додаткам обмінюватися даними через мережу, забезпечуючи стандартизований і зручний спосіб взаємодії.

Spring Boot забезпечує розробників зручними інструментами для побудови RESTful сервісів: маршрутизацію запитів, механізми безпеки, інтеграцію з базами даних тощо. REST API складається з набору взаємопов'язаних ресурсів, які описують модель обміну даними. Такий підхід до розробки веб-сервісів дозволяє створювати масштабовані, гнучкі та ефективні системи.

Дизайн REST API часто розглядається як поєднання науки й мистецтва. І хоча багато принципів закладено в стандарті HTTP, сучасна практика включає також усталені підходи, які підвищують зручність і ефективність розробки. REST API стали стандартом де-факто у створенні сучасних вебсервісів, а їхній естетичний і логічний дизайн – важливою складовою користувацького досвіду.

Отже, стрімкий розвиток інформаційних технологій обумовлює зростання попиту на вебсайти, що надають онлайн-послуги. Сайт бронювання авіаквитків, реалізований із використанням Java, Spring Boot, MySQL і REST API, є прикладом ефективного бекенд-рішення, яке здатне задовольнити потреби як бізнесу, так і кінцевих користувачів [2].

Список літератури

1. Christian Bauer, Gavin King, Gary Gregory. Java Persistence with Hibernate, Second edition. Manning Shelter Island, 2016.
2. Mark Massé. REST API Design Rulebook. O'Reilly Media, 2012.

УДК 378.147:37.026

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ «COMPREHENSIBLE INPUT» У ЦИФРОВІЙ МЕДІАОСВІТІ: YOUTUBE-КАНАЛ «DREAMING SPANISH»

Іванова Н.Г., к.ф.н., доц.
Домашевський І.М., здобувач РВО бакалавр
Національний університет «Одеська юридична академія»
м. Одеса, Україна, nat-iva@ukr.net

Анотація. Стаття присвячена аналізу медіатехнологій у викладанні іспанської мови в цифровому середовищі. Розглядається діяльність YouTube-каналу «DREAMING SPANISH» як приклад успішної реалізації методики «comprehensible input» з використанням принципів мультимодального навчання. Проаналізовано структуру контенту, рівневу диференціацію, методи візуальної підтримки й особливості міжкультурної взаємодії. Особливу увагу приділено плейлисту «Superbeginner» та соціолінгвістичному потенціалу відео з міжрегіональним контентом. Показано роль цифрових освітніх платформ у трансформації мовної освіти.

Ключові слова: YouTube-канал *DREAMING SPANISH*, іспанська мова, comprehensible input, природне занурення, мультимодальне навчання, цифрова лінгводидактика

Сучасні онлайн-ресурси відкривають нові можливості для вивчення мов. YouTube став одним із головних інструментів у цій сфері, пропонуючи численні канали для самостійного навчання [1-5]. Одним із найпопулярніших YouTube-каналів для вивчення іспанської мови є DREAMING SPANISH (рис.1) [6], який пропонує альтернативний підхід до вивчення іспанської мови, що ґрунтується на принципах природного занурення, подібного до того, як люди опановують рідну мову. Методика побудована на концепції зрозумілого мовного вводу (comprehensible input), що була теоретично обґрунтована науковцем Стівеном Крашеном упродовж останніх 40 років. Користувачам рекомендується обирати відеоконтент відповідно до власного рівня володіння мовою, поступово переходити до складніших матеріалів. Засновники платформи прагнуть забезпечити мовне середовище, подібне до умов засвоєння рідної мови, без прямого вивчення граматичних правил.

Додаткову інформацію про методику розміщено у відкритому доступі на відповідному офіційному ресурсі [7]. Інтерактивна платформа забезпечує автоматизоване відстеження переглядів та персонального динаміки [8]. Доступ до великої колекції навчального відеоконтенту (понад 4000 одиниць) надається за умовами підписки [9]. Підтримка авторського проекту здійснюється через спеціалізовані платформи, зокрема Patreon [10] та PayPal, що сприяє



Рис.1. Головна сторінка YouTube-каналу **DREAMING SPANISH**

розширенню контентної бази й подальшому розвитку освітньої ініціативи. Важливою складовою є інтерактивна взаємодія з аудиторією: підтримується постійний зв'язок із підписниками шляхом коментарів та прямих трансляцій. Для користувачів Patreon передбачено доступ до додаткових навчальних матеріалів.

YouTube-канал DREAMING SPANISH, зареєстрований у Сполучених Штатах Америки 3 березня 2017 року, станом на квітень 2025 року має понад 282 тисячі підписників, 807 опублікованих відео та більше ніж 19 мільйонів переглядів загалом. Заснованик каналу Пабло Ромеро вважає, що ключем до успішного вивчення мови є пасивне сприйняття великої кількості зрозумілої інформації. До ключових характеристик каналу належить диференціація відеоматеріалів за рівнем складності, зокрема на початковий, середній та просунутий рівні. З метою покращення сприйняття інформації активно застосовуються невербальні засоби, зокрема, візуальні підказки та жести. Відео подаються без перекладу англійською мовою, що сприяє зануренню у природне мовне середовище. Додатково, для підтримки розуміння мовлення, у відео використовуються субтитри, подані іспанською мовою.

Найпопулярніше відео YouTube-каналу DREAMING SPANISH *Can all Spanish speakers understand each other?* (36 хв, 2023) [11] набрало понад 1,5 мільйона переглядів і стало прикладом іспаномовної міжкультурної комунікації та соціолінгвістичного аналізу лексичних відмінностей у межах іспаномовного світу (Рис.2). У форматі міжрегіонального діалогу учасники з чотирьох іспаномовних країн – Аргентини, Іспанії, Мексики та Колумбії – порівнюють повсякденну лексику, виявляючи як спільні, так і унікальні мовні елементи, що зумовлені культурними та регіональними особливостями (наприклад: “auriculares”, “gafas”, “pileta”, “frigorífico”, “coletero”, “barbijo”, “patente”, “fregadero” тощо). Так, з акцентом на розбіжностях продемонстровано відмінності в назвах повсякденних об'єктів (наприклад, “jeans” – vaqueros, mezcilla, jean, pantalones de mezcilla).

Вказане відео ілюструє різні концептуальні картини світу, характерні для окремих країн, показуючи, як одні й ті самі предмети можуть мати декілька назв, не завжди взаємно зрозумілих у межах іспаномовного простору. Завдяки жвавому діалогу, елементам гумору та глибоким лінгвістичним спостереженням, матеріал виступає не лише навчальним, а й цінним культурологічним ресурсом, що відображає лексичну та культурну варіативність іспаномовного світу. Продemonстровано ефективність підходу «зрозумілого мовного вводу» (*comprehensible input*) на автентичному матеріалі. Його зміст сприяє розвитку міжкультурної компетентності здобувачів вищої освіти, формуванню чутливості до мовної варіативності та критичного осмислення норм іспанської мови.



Рис. 2. Can all Spanish speakers understand each other?
Відео каналу DREAMING SPANISH

Ключовим навчальним модулем каналу DREAMING SPANISH виступає плейлист *Superbeginner*. За кількістю відео (77 одиниць) та загальною кількістю переглядів (понад 1,6 млн) він демонструє найвищий рівень залучення користувачів серед контенту для аудиторії без початкових знань іспанської мови. Матеріали орієнтовані на надзвичайно прості теми, подані у повільному темпі з чіткою вимовою, що дає змогу слухачам орієнтуватися в контексті навіть без попереднього знайомства з основною лексикою. Основною метою цього рівня є створення природного мовного середовища, яке формує звикання до звучання іспанської без використання перекладу. Відсутність опори на рідну мову спонукає до безпосереднього засвоєння лексичних та граматичних одиниць у контекстуальному форматі [12].

Як початковий етап у дидактичній прогресії, плейлист формує інтуїтивно зрозуміле аудіовізуальне середовище для первинного мовного занурення. Цілеспрямоване використання малюнків, міміки, жестів, прощених лексичних структур, чіткої артикуляції і повільного темпу мовлення узгоджується з сучасними принципами мультимодального навчання у цифровому просторі.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що DREAMING SPANISH є прикладом успішного впровадження теорії С. Крешена (comprehensible input) в онлайн-освіті.



Рис. 3. Плейлист **Superbeginner** каналу DREAMING SPANISH

Список літератури

1. Іванова Н. Г., Марчук І. П., Нагорна Н. В. Академічний контекст та крос-культурна комунікація: аудіовідеоматеріали сайту VIDEOELE (початковий рівень навчання іспанської мови як іноземної). «Вісник науки та освіти (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)). 2024. № 4 (22). С. 155–173. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-4\(22\)-155-173](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-4(22)-155-173).
2. Fernández Paradas A. El Uso de Youtube en la enseñanza. *I Encuentro de Tecnología para el Aprendizaje*. Caracas, Venezuela, 2016. P. 11–27. URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=2519747>. (Consulta: el 25 de abril de 2025).
3. Garcia-Bejar L. Experiencias de engagement de aprendizaje de jóvenes universitarios mexicanos con Youtube. *RECIE. Revista Caribeña De Investigación Educativa*. 2021. № 5 (2). P. 23–37. DOI: <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i2.pp23-37>.
4. Ivanova N.H., Marchuk I.P., Orlov V.V. The use of authentic animated audio and video online resources in the context of hybrid teaching in the academic environment. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць*. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2022. Вип. 63. С. 141-151. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2022-63-141-153>.
5. Maia T. A. De Youtube a la clase de ELE: el uso de vídeos cortos para trabajar la pluralidad lingüística del español. *Actas del I Simposio Internacional de lengua española de Instituto Cervantes de São Paulo* (25 y 26 de abril de 2008). São Paulo, 2008. URL: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/saopaulo_2008/44_almeida.pdf. (Consulta: el 25 de abril de 2025).
6. DREAMING SPANISH. URL: <https://www.youtube.com/@DreamingSpanish> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
7. DREAMING SPANISH. The OG Immersion Method. URL: <https://drming.es/method>. (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
8. DREAMING SPANISH. Spanish Videos from Beginner to Advanced. URL: <https://www.dreamingspanish.com/browse> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
9. DREAMING SPANISH. Upgrade to Premium, Get the the full experience. URL: <https://drming.es/premium>. (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
10. DREAMING SPANISH. URL: <https://www.patreon.com/DreamingSpanish> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
11. DREAMING SPANISH. Can all Spanish speakers understand each other? URL: <https://www.youtube.com/watch?v=xFXUVEnKZlc&t=1s> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).
12. DREAMING SPANISH. Superbeginner. Playlist. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLlpPf-YgbU7GbOHc3siOGQ5KmVSngZucl> (Consulta: el 25 de marzo de 2025).

УДК 001.8:004.424-04+004.422:006.91

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: ПРОБЛЕМИ Й АЛЬТЕРНАТИВИ

Сотников Ю.О., к.е.н., доц.

Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, 0505709285@btu.kharkov.ua

Анотація. Стаття аналізує проблеми нераціонального використання електронних таблиць, зокрема Microsoft Excel, у наукових дослідженнях. Коротка крива навчання Microsoft Excel сприяє його популярності, але призводить до помилок через обмеження обсягу даних, відсутність контролю версій, неструктуроване форматування та неточності у формулах, наприклад, перетворення генетичних назв на дати. Розглянуто принципи FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) та "упорядкованих даних" (*tidy format*) як стандарти для забезпечення відтворюваності й достовірності результатів. Пропонуються альтернативні інструменти – R, Python і бази даних, які мають довшу криву навчання, але забезпечують масштабованість і автоматизацію. Висвітлено проблеми перенесення даних та необхідність стандартизації. Надано рекомендації щодо вибору інструментів і навчання дослідників сучасним методам обробки даних.

Ключові слова: електронні таблиці, альтернативні інструменти, наукові дослідження, упорядковані дані, FAIR принципи, крива навчання, бази даних

Електронні таблиці, такі як Microsoft Excel, залишаються одним із найпоширеніших інструментів серед дослідників завдяки своїй простоті, універсальності та швидкому освоєнню. За оцінками, близько 90% науковців у природничих і соціальних науках використовують Excel для введення, зберігання, аналізу та візуалізації даних.

Цей інструмент є особливо популярним серед початківців дослідників, оскільки його інтерфейс дозволяє швидко створювати таблиці, будувати графіки, виконувати базові обчислення і навіть працювати з простими моделями без необхідності спеціалізованих знань у програмуванні чи статистиці. Наприклад, викладачі часто рекомендують студентам використовувати Excel для вивчення основ аналізу даних, таких як середнє значення, стандартне відхилення або побудова гістограм.

Проте, незважаючи на свою зручність, Excel має суттєві обмеження, які створюють ризики для якості та достовірності досліджень. Одним із найбільш критичних обмежень є обмеження обсягу даних. Наприклад, таблиці в Excel мають максимальний розмір у трохи більше мільйона рядків і 16 384 стовпці, що є недостатнім для багатьох сучасних наукових завдань. У геноміці, наприклад, аналіз послідовностей ДНК може вимагати обробки мільйонів записів, що значно перевищує можливості Excel. Також великі набори даних, такі як кліматичні моделі або дані з соціальних мереж, часто вимагають використання більш потужних інструментів.

Іншою ключовою проблемою є відсутність механізмів контролю версій у електронних таблицях. У науковій практиці зазвичай створюються численні копії файлів, що може призвести до плутанини, втрати даних або труднощів у

відстеженні змін. Наприклад, якщо дослідницька група працює над одним і тим же набором даних, відсутність централізованого контролю версій може призвести до того, що члени команди використовуватимуть різні версії таблиці з помилками або неповними даними. Це порушує принципи FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), які забезпечують відтворюваність і прозорість досліджень. У таких випадках важко відновити історію змін або визначити, які саме дані були використані для певного аналізу.

Додатково, електронні таблиці часто є вразливими до людських помилок. Одним із відомих прикладів є автоматичне перетворення назв генів, таких як SEPT2 чи MARCH1, на дати, що може призвести до серйозних помилок у біологічних дослідженнях. Такі проблеми виникають через те, що Excel намагається "завершити" введення даних, інтерпретуючи їх у власному контексті. Подібні випадки ускладнюють аналіз даних і підривають довіру до отриманих результатів. Наприклад, у 2016 році було виявлено, що в одному з досліджень, пов'язаних із вивченням геномів, більше 20% назв генів були спотворені через такі автоматичні перетворення [3].

Ще одна значна проблема полягає в тому, що таблиці часто створюються в неструктурованому форматі. Наприклад, об'єднані комірки, змішані типи даних у стовпцях чи комірки з текстовими примітками можуть значно ускладнити автоматичний аналіз. Це суперечить принципам "упорядкованих даних" (tidy data), які передбачають, що кожна змінна повинна мати окремий стовпець, кожен рядок представляє окрему спостережувану одиницю, а всі значення мають бути записані чітко й уніфіковано. Такий підхід дозволяє легше інтегрувати дані з іншими інструментами та проводити масштабний аналіз.

В умовах збільшення обсягів даних і зростання складності аналізу науковці дедалі частіше звертаються до альтернатив Excel, таких як мови програмування R і Python. Ці інструменти надають розширені можливості для обробки, візуалізації та аналізу даних.

Наприклад, бібліотека pandas у Python дозволяє зручно працювати з даними у форматах CSV чи JSON, тоді як tidyverse у R пропонує потужні інструменти для маніпуляцій із даними. Крім того, ці рішення є сумісними з системами контролю версій, такими як Git, які забезпечують прозорість і відстеження змін у проєктах. Це особливо важливо для великих дослідницьких команд, де кілька осіб працюють над одним проєктом одночасно.

Що стосується масштабованості, бази даних, такі як PostgreSQL чи MongoDB, надають можливість обробляти великі обсяги даних із високою точністю й ефективністю. Ці системи підтримують складні запити й інтеграцію з різними платформами, дозволяючи легко інтегрувати дані з інших джерел, зберігаючи їх структуру та відповідність сучасним стандартам. Наприклад, у дослідженнях клімату бази даних дозволяють зберігати і аналізувати дані з супутників, метеостанцій та моделей прогнозування в реальному часі.

Важливим аспектом також є стандартизація процесів експорту та імпорту даних. Використання уніфікованих форматів, таких як CSV чи JSON, значно спрощує обмін інформацією між різними інструментами й платформами. Наприклад, під час роботи з кліматичними даними дослідники можуть

інтегрувати результати з моделей різних команд, якщо дані структуровані відповідно до стандартів FAIR. Це допомагає уникнути дублювання роботи та забезпечує доступність даних для інших дослідників.

Автоматизація процесів аналізу є важливим напрямком розвитку сучасної науки. Заміна рутинних операцій автоматичними скриптами дозволяє зменшити кількість помилок, прискорити виконання завдань і забезпечити відтворюваність результатів.

Наприклад, у геноміці автоматизація дозволяє аналізувати тисячі послідовностей ДНК одночасно, що раніше було практично неможливо виконати вручну. Скрипти також можуть бути документовані та повторно використані, що спрощує співпрацю між дослідниками.

З огляду на вищезазначене, електронні таблиці залишаються корисними для простих задач, які не вимагають масштабованості чи складної структури даних. Проте для обробки великих наборів даних чи виконання складного аналізу сучасні інструменти, такі як R, Python або бази даних, є значно ефективнішими. Вони не лише відповідають принципам FAIR, а й забезпечують довготривалу цінність і прозорість досліджень. Дотримання цих стандартів сприяє поширенню знань та інтеграції результатів між дослідницькими групами, що є ключовим для наукового прогресу.

Список літератури

1. Методичні рекомендації щодо управління науковими даними [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Київ : МОН, 2024. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/2024/12/31/metod-rekomendatsiyi-shchodo-upravlinnya-naukovymy-danymy-31-12-2024.pdf>. – Назва з екрана. – Дата доступу: 11.04.2025.
2. Wickham, Hadley. Tidy Data [Електронний ресурс] / Hadley Wickham // The University of Auckland eResearch. – 2014. – Режим доступу: <https://uoa-eresearch.github.io/tidy-data>. – Назва з екрана. – Дата доступу: 11.04.2025.
3. Ziemann, M. Gene name errors are widespread in the scientific literature [Електронний ресурс] / M. Ziemann, Y. Eren, A. El-Osta // Genome Biology. – 2016. – Vol. 17, № 177. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1186/s13059-016-1044-7>. – Назва з екрана. – Дата доступу: 11.04.2025.

УДК 004(896+92)

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА: ПЕРСПЕКТИВИ ТА РИЗИКИ СПІВПРАЦІ

Проценко Н.М., к.е.н., доц.

Сирий В.М., ст. викл.

Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, pronatanic@gmail.com

Анотація. Співпраця штучного інтелекту та комп'ютерної графіки має велике значення у сучасному світі. Здатність цієї технології автоматизувати та оптимізувати процеси створення графіки, генеруючи реалістичні зображення, анімацію та навіть цілі віртуальні світи, відкриває нові можливості в кіноіндустрії, відеоіграх, архітектурі та дизайні. Проте розвиток штучного інтелекту несе і значні ризики.

Ключові слова: генеративний штучний інтелект, нейронні мережі, комп'ютерна графіка, 3D-моделювання, промисловий дизайн

На сьогоднішній день штучний інтелект і нейромережі впевнено проникають у різні сфери людської життєдіяльності. Вже є кейси впровадження в такі галузі бізнесу як підтримка користувачів, оптимізація розробки програмного забезпечення, локальні помічники та пошукові системи з внутрішніх баз знань компаній, і коло цих напрямів постійно розширюється. Не оминає ці технології і завдання моделювання, проектування та рендеринга в області комп'ютерної графіки.

Донедавна архітектор, конструктор або дизайнер представляли свої ідеї, як правило, у вигляді плоских графічних зображень – планів, фасадів. Але традиційні методи моделювання, що спираються лише на ручну працю, мають певні обмеження: значна кількість складних та витратних етапів (наприклад, накладання текстур, опрацювання деталей, освітлення, анімація тощо); тривалість розробки (в умовах сучасного, динамічно конкурентного світу фактор особливо критичний); залежність від людського фактора (помилки та недоліки неминучі в будь-якій роботі, що виконується вручну). Усі ці обмеження уповільнюють розвиток та впровадження складних рішень. Проте, створення сучасних проектних рішень у галузях архітектури, будівництва, ландшафтного дизайну часто пов'язані з обробкою великих обсягів різноманітної інформації, особливо графічної. Стрімке зростання такої інформації призводить до того, що робота з нею стає неможливою без використання сучасних інформаційних технологій, зокрема комп'ютерної графіки.

Творчі функції, здібності генерувати нові ідеї завжди були прерогативою людини, але на сьогодні штучні системи перебирають на себе ці функції. Штучний інтелект (ШІ) і комп'ютерна графіка – технології, що бурхливо розвиваються, і перетинання яких відкриває захоплюючі перспективи. Співпраця штучного інтелекту та комп'ютерної графіки дозволяє вирішувати різноманітні завдання у різних областях: в освіті навчати за допомогою

візуальних та анімаційних матеріалів; в медицині, використовуючи графічні моделі органів і тканин, діагностувати та лікувати різні захворювання; у промисловості проектувати та виробляти різні продукти і вироби за допомогою графічних систем. У таких же областях, як кіноіндустрія, розваги, де комп'ютерна графіка є сьогодні обов'язковою складовою, поєднання з ШІ дозволяє моделювати та імітувати реальні або уявні об'єкти та явища, досягаючи при цьому високого ступеня реалізму.

Досліджуючи інтеграцію штучного інтелекту до комп'ютерної графіки, необхідно проаналізувати економічний ефект від об'єднання цих технологій. Наприклад, діячі кіно все частіше на різних стадіях виробництва фільмів застосовують нові технології. У липні 2023 року аналітики з MarketResearch.biz опублікували звіт, згідно з яким у найближчі 10 років обсяг ринку генеративного штучного інтелекту, який застосовується при створенні кіно, зросте вдесятеро, – загальна капіталізація досягне майже \$2,882 млрд (оцінка за 2022 рік – \$276 млн), тобто на 27,2 % щорічно [1]. Комп'ютерна графіка в кіно все частіше створюється за допомогою штучного інтелекту. Проте недостатньо зняти фільм, потрібно вибудувати стратегію просування, опублікувати трейлери, організувати рекламну кампанію. У виконанні цих завдань ШІ також може допомогти. У 2018 році з'явилася платформа Cinelytic, робота якої базується на Big Data. Програма аналізує дані вже випущених фільмів, касові збори, відгуки глядачів, допомагає оптимізувати бюджет і навіть оцінити потенційну економічну вигоду від запрошення конкретного учасника в проект. До списку партнерів проекту входять відомі гравці ринку кіноіндустрії Warner Bros, Sony Pictures, Lionsgate, STX Entertainment та інші [2].

Однією з найпопулярніших областей застосування штучного інтелекту в комп'ютерній графіці є відеоігри. За допомогою глибоких нейронних мереж можна збільшити роздільну здатність текстур та зображень, покращити освітлення та тіні. Також ШІ може використовуватися для створення персонажів, які мають більш складну та адаптивну поведінку.

Не можна обійти увагою таку галузь, як промисловий дизайн, де штучний інтелект є революційним інструментом, який змінив підхід до створення 3D-моделей. Прикладами реального впровадження ШІ в процеси 3D-моделювання можуть служити компанії General Motors та Autodesk. У процесі розробки своїх автомобілів General Motors використовує штучний інтелект для створення цифрових двійників та 3D-моделей компонентів. Це дозволяє оптимізувати дизайн та виробничі процеси, а також проводити віртуальні випробування перед запуском у виробництво [3]. У 2024 році компанія Autodesk анонсувала технологію Autodesk AI, що містить інструментар Blank.AI, завдяки якому для автомобільної промисловості можна швидко створювати, досліджувати та редагувати 3D-моделі в реальному часі з використанням семантичного контролю та природної мови. У Autodesk Fusion замовники можуть автоматично створювати проекти продуктів, які оптимізовані з точки зору методу виробництва, вартості тощо [4].

Однак застосування штучного інтелекту в комп'ютерній графіці також ставить і нові виклики. Активне впровадження ШІ в кіноіндустрію стало

однією з причин страйків акторів та сценаристів, які пройшли у Голлівуді у 2023 році. Поширення технологій DeepFake, використання образів акторів у комп'ютерних іграх і більш часте застосування штучного інтелекту в кіновиробництві викликали у них побоювання, що через штучний інтелект їх послуги незабаром просто не знадобляться.

Автоматизація, що пов'язана з ШІ, може призвести до скорочення кількості робочих місць для людей, які виконують рутинні завдання. За дослідженнями, які проведені міжнародною консалтинговою компанією McKinsey & Company, було встановлено, що близько 30 % робочого часу в США можна буде автоматизувати до 2030 року за допомогою прискореного впровадження штучного інтелекту. Попит на такі посади, як канцелярські клерки, адміністративні помічники, роздрібні продавці та касири, зменшиться на понад 600 000 робочих місць [5]. Дуже важливими є питання, що пов'язані з дотриманням етичних принципів та правових норм при використанні ШІ в комп'ютерній графіці. Створення дипфейків та реалістичних підробок може підірвати довіру до візуальної інформації. небезпека використання штучного інтелекту для створення пропаганди та маніпулювання громадською думкою є реальною загрозою.

Підсумовуючи вище сказане, слід зазначити – майбутнє штучного інтелекту в комп'ютерній графіці залежить від здатності людства відповідально підходити до розробки та застосування цих технологій. Ефект від використання штучного інтелекту у комп'ютерній графіці багатогранний і може бути як позитивним, так і негативним. Ключовим фактором буде здатність компаній ефективно адаптуватися до нових технологій, а також правильно оцінювати та використовувати усі можливі переваги та ризики. Дотримання етичних норм, розробка правових рамок та інвестиції в освіту допоможуть направити розвиток технологій у позитивне русло та мінімізувати негативні наслідки.

Список літератури

1. Generative AI in Movies Market By Type, By Application, By Deployment, By Region and Companies – Industry Segment Outlook, Market Assessment, Competition Scenario, Trends, and Forecast 2024-2033. URL: https://marketresearch.biz/report/generative-ai-in-movies-market/?trk=article-ssr-frontend-pulse_little-text-block.
2. Warner Bros. Signs Deal for AI-Driven Film Management System (Exclusive). The Hollywood reporter. URL: https://www.hollywoodreporter.com/business/business-news/warner-bros-signs-deal-ai-driven-film-management-system-1268036/?twitter_impression=true.
3. Використання штучного інтелекту в дизайні машин: інноваційні можливості на службі в конструкторів. Sii Ukraine. URL: <https://sii.ua/blog/>.
4. Штучний інтелект у дії: Autodesk запускає Autodesk AI. MUK. URL: <https://muk.group/ua/news/2075>.
5. AI-Driven Agentification of Work: Impact on Jobs (2024–2030). URL: <https://www.linkedin.com/pulse/ai-driven-agentification-work-impact-jobs-2024-2030-poweredbywiti-zbyfc#:~:text=For%20example%2C%20demand%20for%20roles>.

УДК 004

РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ

Соловйова О.І., к.т.н., доц.
Літвін О.В., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
м. Харків, Україна, kafedraittaec@ukr.net

Анотація. У роботі розглянуто процес створення та оптимізації тривимірних low-poly моделей для ігрової індустрії з використанням 3ds Max. Запропоновано ефективні підходи до оптимізації для підвищення продуктивності в ігрових середовищах.

Ключові слова: Autodesk 3ds Max, 3D-моделі, low-poly, розробка, ігри

Швидкий розвиток ігрової індустрії призводить до виникненню багатьох питань що стосуються графічної відповідності якості ігрового середовища та можливості обчислювальних ресурсів, що можуть підтримувати запити на обчислювання. Вирішити описану проти протиріччя можна за допомогою балансу якості тривимірної моделі та її детальністю. Для моделей які користувач бачить завжди на екрані та може розгледіти всі деталі необхідно розробляти ретельно при цьому бажано не зменшувати якість, але що стосується моделей на яких не зосереджена увага гравців бажано розробляти з обмеженою кількістю полігонів.

Отже особливого значення набуває використання низькополігональних моделей, які забезпечують високу продуктивність у реальному часі без значної втрати візуальної якості. Для розробки було обрано програму Autodesk 3ds Max яка є потужним інструментом для моделювання таких об'єктів, оскільки надає широкі можливості для створення, редагування та оптимізації 3D-моделей.

В рамках дослідження було проаналізовано процеси моделювання, ретопології та текстурювання з урахуванням вимог до низькополігональної графіки. Також розглянуто методи зменшення кількості полігонів без втрати деталізації, що є критично важливим для мобільних платформ та ігор з відкритим світом.

Список літератури

1. Gómez, E., Martín, S., & Alonso, A. (2022). 3D Modeling Optimization Techniques for Real-Time Rendering in Game Development. International Journal of Computer Games Technology, 2022, Article ID 3478294. DOI: 10.1155/2022/3478294
2. Pillai, V., & Kamat, V. (2022). Performance-Driven Polygon Optimization for Game Engines. Procedia Computer Science, Volume 207, pp. 1154–1161. DOI: 10.1016/j.procs.2022.09.201

УДК 004

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ

Семеренко Ю.О., ст. викл.
Чумак В.С., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
м. Харків, Україна, kafedraittaec@ukr.net

Анотація. У роботі досліджено актуальні інструменти автоматизованого тестування мобільних застосунків у контексті зростання вимог до їх якості та стабільності. Проаналізовано можливості таких засобів, як Appium, Espresso, UI Automator і TestComplete, з урахуванням їх ефективності в CI/CD-процесах.

Ключові слова: Тестування, автоматизація, Appium, Espresso, вимоги

Розвиток обчислювальних можливостей особистих мобільних засобів призвів до швидкого зростання ринку застосунків які функціонують на їх основі. Все більше областей діяльності людини переходять на залучення клієнтів через онлайн та мобільні платформи при цьому збільшуючи їх кількість та вимоги що до їх функціонування. Для відповідності продукту представленим вимогам пропонується проводити процес тестування, що в свою чергу зменшить кількість помилок застосунку та знизить собівартість розробки через швидке виправлення без втрати користувачів.

Одним із ключових напрямів є розробка автоматизованих тестів, наявність яких дозволяє скоротити час перевірки функціональності, забезпечити повторюваність тестів та покращити контроль якості програмних продуктів.

У роботі проаналізовано сучасні інструменти автоматизованого тестування мобільних застосунків, зокрема Appium, Espresso, UI Automator та TestComplete. Оцінено їх функціональні можливості, переваги й недоліки з точки зору забезпечення надійності, сумісності та зручності інтеграції в CI/CD-процеси.

Результати дослідження свідчать про важливу роль автоматизації у підвищенні якості мобільного програмного забезпечення та рекомендують оптимальні інструменти для різних сценаріїв використання.

Список літератури

1. Moraes, R., & Costa, D. (2023). Comparative Evaluation of Mobile App Testing Tools: Appium vs. Espresso. *Journal of Systems and Software*, 197, 111552. DOI: 10.1016/j.jss.2022.111552
2. Dua, H., Kumar, P., & Batra, V. (2022). Automation Testing for Mobile Applications: Frameworks, Tools, and Challenges. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 13(1), 389–397. DOI: 10.14569/IJACSA.2022.0130149

УДК 004.8:61

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У МЕДИЦИНІ: ПЕРСПЕКТИВИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ДО 2035 РОКУ

Волков О.С., здобувач ВО бакалавр
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, oleh.volkov1@nure.ua

Анотація. У статті розглянуто сучасний стан застосування штучного інтелекту в медицині, а також окреслено потенційні напрямки його розвитку до 2035 року. Аналізується вплив AI на ранню діагностику захворювань, автоматизацію рутинних процесів, роботизовану хірургію та персоналізовану медицину. Особливу увагу приділено етичним аспектам та викликам щодо безпеки даних. Робиться висновок про ключову роль AI у трансформації охорони здоров'я у найближчі десятиліття.

Ключові слова: штучний інтелект, медицина, діагностика, лікування, майбутнє, цифрове здоров'я

Інформаційні технології вже сьогодні змінюють обличчя медицини. Зокрема, системи штучного інтелекту (ШІ) активно впроваджуються у сфери діагностики, прогнозування перебігу хвороб, підбору лікування та моніторингу стану пацієнтів [1, с. 17]. Очікується, що до 2035 року використання ШІ у медицині стане звичним компонентом у роботі лікарів і медичних установ.

Одним із ключових напрямків є застосування машинного навчання для аналізу медичних зображень: рентгенографії, МРТ, КТ. Алгоритми вже перевищують точність лікарських діагнозів у визначених випадках, наприклад, при виявленні злоякісних пухлин [2, с. 102].

ШІ також активно використовується в геноміці – аналізі генетичної інформації для підбору індивідуальних схем лікування. До 2035 року очікується поєднання ШІ з нанотехнологіями для адресної доставки ліків. Роботизована хірургія, зокрема з використанням систем на кшталт Da Vinci, уже зараз демонструє високу точність та мінімальну інвазивність. Подальший розвиток передбачає повну автономність деяких процедур [3, с. 225]. Водночас необхідно враховувати низку викликів – від захисту персональних даних до етичних питань відповідальності за дії ШІ. Міжнародні організації, такі як ВООЗ та IEEE, вже розробляють нормативи для регулювання ШІ в медицині.

Таким чином, штучний інтелект є не просто інструментом – він стає повноцінним партнером медичного фахівця. Його роль у майбутньому охороні здоров'я складно переоцінити.

Список літератури

1. Topol, E. (2019). Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. Basic Books.
2. Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., et al. (2019). A guide to deep learning in healthcare. Nature Medicine, 25(1), 24–29.
3. Hashimoto, D.A., Rosman, G., Rus, D., Meireles, O.R. (2018). Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. Annals of Surgery, 268(1), 70–76.

УДК 004.4:378

ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ CRM-СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОСВІТНІХ ПРОЦЕСІВ У СФЕРІ EDTECH

Митцева О.С., к.пед.н.

Руденко М.О., здобувач РВО магістр

Харківський національний університет радіоелектроніки

м. Харків, Україна, maksym.rudenko@nure.ua

Анотація. У тезах розглянуто можливості використання CRM-систем у сфері EdTech для автоматизації освітнього процесу. Проаналізовано ключові функції таких систем, а саме управління навчальними даними, покращення комунікації між учасниками освітнього середовища, організацію дистанційного навчання та персоналізацію навчальних траєкторій. Окрему увагу приділено перевагам і викликам впровадження CRM у закладах вищої освіти, а також перспективам інтеграції з аналітичними інструментами та технологіями штучного інтелекту.

Ключові слова: CRM-система, EdTech, автоматизація, персоналізація навчання, аналітичні системи

У сучасному світі цифровізація проникає в усі сфери діяльності, зокрема й в освіту. Використання інформаційних технологій сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, покращенню взаємодії між його учасниками та автоматизації рутинних завдань. Одним із таких технологічних рішень є CRM-системи (Customer Relationship Management), які традиційно використовуються для управління взаємовідносинами з клієнтами у бізнесі, але дедалі частіше впроваджуються і в освітнє середовище [1, с. 49].

У сфері EdTech (Education Technology) CRM-системи дозволяють автоматизувати ключові освітні процеси. Завдяки таким рішенням, освітні установи зможуть значно оптимізувати свої внутрішні процеси, а студенти та викладачі отримувати доступ до зручних інструментів для навчання та співпраці.

До освітньої галузі входить широкий спектр напрямків діяльності. Це і традиційні заклади освіти – школи, коледжі, університети, а також різні освітні проєкти – приватні курси, онлайн-платформи тощо. Така CRM-система може бути адаптована під особливості кожного навчального закладу [2, с. 42].

З огляду на зростаючу потребу в автоматизації освітнього процесу, важливо детальніше розглянути, які саме аспекти діяльності закладів освіти можуть бути оптимізовані за допомогою CRM-систем. Для цього визначимо ключові можливості CRM у сфері EdTech та їхній вплив на ефективність навчального процесу. Запровадження CRM-систем у сфері EdTech забезпечить ефективне управління навчальними даними та покращить комунікацію між усіма учасниками освітнього середовища. Ключовою функцією таких систем є централізоване зберігання даних про студентів, викладачів та адміністраторів. Це дозволить відстежувати успішність, аналізувати відвідуваність і формувати індивідуальні навчальні траєкторії. Перехід з паперових журналів на електронні журнали, забезпечить швидкий доступ до даних, спростить виставлення оцінок

і формування звітності. Крім того, CRM може автоматично нагадувати студентам про дедлайни, заняття та зміни в розкладі, сприяючи організованості та дисципліні [3, с. 27].

Ще одним важливим аспектом є автоматизація комунікації. Вона значно зменшить адміністративне навантаження на викладачів та адміністрацію. Вбудовані чат-боти та інтеграція з месенджерами дозволять швидко передавати важливу інформацію й координувати навчальний процес. CRM також буде сприяти персоналізації навчання за допомогою аналізу сильних та слабких сторін студентів. Вона буде пропонувати відповідні матеріали чи додаткові завдання, які будуть націлені саме на заповнення прогалин у знаннях. Це підвищить ефективність навчання та мотивацію студентів [4, с. 71].

Використання CRM також відіграє важливу роль в організації дистанційного навчання, що зараз є дуже актуальним. Інтеграція із платформами для відеоконференцій і навчальними порталами дозволяє проводити заняття онлайн, контролювати активність студентів і оцінювати їхні досягнення в реальному часі. Гнучкі налаштування доступу забезпечують безпеку даних, надаючи користувачам лише потрібну їм інформацію [5, с. 401].

Впровадження CRM у освітні процеси має значні переваги, проте супроводжується й певними викликами. Серед основних переваг є те, що CRM-системи зменшують навантаження на викладачів та адміністрацію й дозволяють їм зосередитися на навчальному процесі. Такі системи спрощують комунікацію та сприяють персоналізації навчання. Крім того, CRM покращує контроль за успішністю студентів, що дає змогу викладачам оперативно проаналізувати їх досягнення та швидко реагувати на проблеми.

Переваги CRM не виключають наявності труднощів при впровадженні. Основною проблемою є висока вартість розробки та адаптації системи під потреби конкретного навчального закладу, що може стати суттєвою перешкодою для закладів із обмеженими ресурсами. Додатково виникає необхідність навчання персоналу для ефективного використання CRM. Також важливим є забезпечення безпеки даних, так як робота з персональною інформацією користувачів вимагає дотримання високих стандартів захисту [6, с. 80].

З огляду на швидкий розвиток цифрових технологій, дуже важливо торкнутися теми можливого впровадження штучного інтелекту (ШІ) у CRM-системи для навчання. Майбутня інтеграція CRM-систем із штучним інтелектом та аналітичними інструментами відкриває нові можливості для покращення освітнього процесу. ШІ здатний автоматизувати рутинні завдання, такі як обробка запитів студентів, аналіз успішності та персоналізація навчальних матеріалів. Наприклад, адаптивні алгоритми можуть аналізувати навчальні досягнення студентів і пропонувати їм індивідуальні траєкторії навчання, підбираючи відповідні курси або додаткові ресурси.

Аналітичні інструменти, інтегровані в CRM, дозволять закладам вищої освіти ефективніше використовувати дані для прийняття управлінських рішень. Використання аналізу великих даних допоможе визначати тенденції в успішності студентів, прогнозувати можливі труднощі в навчанні та вчасно

коригувати освітні стратегії. Системи аналітики також можуть оцінювати рівень залученості студентів, відстежуючи їхню активність у навчальному середовищі. У перспективі такі технології сприятимуть створенню більш ефективної та персоналізованої системи освіти [7, с. 28].

Незважаючи на всі виклики, впровадження CRM у сферу освіти є перспективним кроком, що сприяє модернізації освітніх процесів. За умови правильного вибору системи, її адаптації та відповідної підготовки персоналу, CRM може значно підвищити ефективність навчання, покращити якість взаємодії між усіма учасниками освітнього середовища та сприяти цифровій трансформації закладів вищої освіти.

Список літератури

1. Aspects of Quality Assurance of the Educational Process of Higher Technical Education. / Semenets. V, Chumak V., Syvd I., Myttseva O., Vorgul O., Boiko N. // III International Scientific and Practical Conference Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs. 2021. С. 49-51.
2. Sotnik S. V. “Features of using REST architecture for development of ARS for information systems,” Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами», Коблево, 9–13 вересня 2024 р. Збірник праць. Харків: ХНУРЕ. 2024, pp. С. 42-45.
3. Franko N., Myttseva O. “Mentoring in IT – the Way to Improve the Skills of a Young Specialist“, 2021 IV International Scientific and Practical Conference Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs, 2021. DOI: 10.35598/mcfpga.2022.009.
4. Kaponkin V. G., et al. “The role of big data in improving functionality of search engines,” The 8th International scientific and practical conference “European congress of scientific achievements” (August 12-14, 2024) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. 2024, pp. С. 69-76.
5. Rudenko M. Overview of approaches to scaling relational databases in development and adaptation of web applications / M. Rudenko, S. Sotnik // Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій : тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції, 10-12 грудня 2024 р. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. С. 398-402.
6. Sotnik S., et al. “Development Features Web-Applications,” International Journal of Academic and Applied Research. 2023, pp. С. 79-85.
7. Tverdokhlib A. Intelligent tools for optimizing information and search engines / A. Tverdokhlib, S. Sotnik // Виробництво & Мехатронні Системи 2024 : матеріали VIII-ої Міжнародної конференції, 25-26 жовтня 2024 р. Харків, 2024. С. 28-31.

УДК 004:316

ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА РІЗНІ СФЕРИ ЖИТТЯ

Прядко Н.О., к.психол.н., доц.
Ролдухін Є.В., здобувач РВО бакалавр
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, priadkonataliia104@gmail.com

Анотація. Цифрові технології проникли в кожную сферу життя людини, змінивши не тільки інструменти взаємодії, але й фундаментальні принципи функціонування суспільства. Саме цифрова трансформація є процесом використання цифрових інновацій, щоб створювати нові або модифікувати бізнес процеси, культуру, клієнтський досвід і задовольнити вимоги ринку та бізнесу. Інформатизація охоплює освіту, державне управління, культуру, економіку, формуючи нову цифрову екосистему. Незважаючи на виклики, наша держава активно впроваджує ІКТ у ключові державні та суспільні процеси.

Ключові слова: цифрові технології, цифрова трансформація, цифрова культура, цифровізація

Освіта є однією зі сфер, найбільш чутливих до впливу цифрових технологій. Ще до спалаху COVID-19 спостерігалось позитивне впровадження дистанційного навчання, але неминучість цього процесу виявилася лише під час пандемії 2020-2021 років. Онлайн-курси, електронні щоденники, цифрові лабораторії, інтерактивні платформи (Google Classroom, Moodle, Всеукраїнська школа онлайн) стали невід'ємною частиною освітнього середовища.

Особливу роль у трансформації відіграє використання штучного інтелекту [3]. Персоналізовані навчальні траєкторії, адаптивні тести, аналіз прогресу в реальному часі – усе це підвищує ефективність навчання. Отже, учні мають можливість розвиватися у власному темпі, а вчителі отримують аналітику для глибшого розуміння потреб класу. Онлайн-освіта значно підвищила інклюзивність. Діти з інвалідністю, внутрішньо переміщені особи, учні в зоні бойових дій отримують інструменти для дистанційного доступу до знань

Одним із найуспішніших прикладів цифрової трансформації в Україні є впровадження електронного урядування. Концепція «держава як сервіс» реалізується через платформу «Дія», яка об'єднує близько ста електронних послуг в єдиному цифровому середовищі. Завдяки «Дії» громадяни можуть отримувати довідки, реєструвати бізнес, користуватися цифровими документами, подавати податкову звітність – і все це без необхідності фізичної присутності в установах [1].

Цифровізація управління суттєво скорочує корупційні ризики, підвищує прозорість, пришвидшує бюрократичні процедури. Проте водночас вона ставить нові виклики: захист персональних даних, цифрова нерівність, складність адаптації людей старшого віку до нових сервісів. Саме тому Міністерство цифрової трансформації паралельно з «Дією» запровадило

платформу «Дія. Освіта» – ресурс для підвищення цифрової грамотності громадян.

Цифрова культура – нові способи збереження й творення. Культурна сфера в умовах цифровізації зазнає не менш глибоких змін. У минулому доступ до культурної спадщини часто залежав від фізичної присутності у музеях, театрах чи архівах. Сьогодні завдяки технологіям мистецтво, історія, музика і література виходять за межі традиційних інституцій.

Онлайн-музеї, віртуальні тури, інтерактивні виставки, 3D-реконструкції культурних об'єктів стають доступними широкому колу людей, незалежно від їхнього місця проживання.

В умовах війни цифрова культура в Україні виконує й важливу місію – збереження національної ідентичності. Цифрові архіви музеїв, електронні бібліотеки, цифрові проекти на кшталт «Track Holodomor History» або «Музей Гідності» забезпечують захист культурної пам'яті. Окрім збереження, цифрові технології відкрили нові форми творчості: митці створюють NFT-об'єкти, використовують AR/VR, пишуть музику за допомогою нейромереж, проводять онлайн-перформанси. Цифрова культура – це не тільки новий спосіб демонстрації мистецтва, а й спосіб його створення, поширення та архівування [2]. Вона охоплює всі аспекти сучасного культурного ландшафту: від музейної справи до вуличного мистецтва, від класичного театру до цифрових інсталяцій.

Підсумовуючи, можна сказати, що цифрова трансформація є невідворотною складовою і реальністю нашого суспільства, де ми маємо навчатися та жити. Це не просто автоматизація, а глибоке перетворення функціонування ключових інститутів – шкіл, культури та самої держави. Для успішності цього процесу слід не лише впроваджувати технології, а й формувати відповідну інфраструктуру, займатися цифровою компетентністю населення, захищати права людини у цифровому просторі.

Україна вже зробила великі кроки у цьому напрямку, створивши інноваційні платформи. Проте попереду ще багато труднощів, вирішення яких потребує співпраці держави, громадянського суспільства, ІТ-сектору. І тільки в єдності цифрова трансформація стане рушієм майбутнього.

Список літератури

1. Дія: цифрова держава. URL: <https://kitsoft.ua/ua/projects/diya-cifrova-derzhava>
2. Сутнісні характеристики цифрової культури майбутнього. URL: <https://pedagogy.bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2021/05/24.pdf>
3. Інформаційні ризики цифрового формату. URL: https://www.researchgate.net/publication/349341728_INFORMATIONI_RIZIKI_CIFROVOGO_FORMATU

УДК 640.43:004:640.432

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Батюк Л.А., к.е.н., доц.
Козинець Ю., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, larisa_batyuk@btu.kharkov.ua

Анотація. Представлено ключові тренди сучасного ресторанного бізнесу, пов'язані з використанням інформаційних технологій, а також фактори, що зумовлюють зміни для споживачів та закладів ресторанного господарства.

Ключові слова: інформаційні технології, автоматизовані системи управління, інтелектуальна автоматизація, ресторанне господарство

У сучасному світі, де персоналізоване обслуговування є одним з ключових чинників успіху, автоматизація стає надзвичайно гострою потребою. Забезпечуючи точність у обробці замовлень, швидкість обслуговування і вдосконаленні внутрішніх процесів, вона не лише сприяє збільшенню прибутку, але й позиціонує ресторан як більш вигідний з точки зору клієнтів.

Основними критеріями оцінки ефективності роботи ресторану є ефективність роботи персоналу, ефективність маркетингової стратегії та фінансова ефективність. Для контролю останнього критерію важливо оперативно отримувати інформацію про доходи від продажу страв, популярність меню та собівартість проданих страв, витрати на оренду, заробітну плату та маркетинг. Сучасні інформаційні технології дають можливість автоматизувати зазначені процеси.

Українська група розробників, експертів та консультантів в різних галузях інформаційних технологій та управління бізнесом пропонує інноваційні ідеї з використанням хмарної системи jSolutions, розробленої у 2017 році. Сьогодні рішення jSolutions використовують багато представників бізнесу. Зокрема це стосується і ресторанного бізнесу. Програмний комплекс "jSolutions" дозволяє автоматизувати ресторанний бізнесу. Звіти та аналітика, отримані за допомогою цієї інформаційної технології дає повне уявлення про всі аспекти функціонування підприємства. Зокрема, з'являється можливість аналізувати дані та оперативно змінювати стратегію роботи ресторану, кафе, бару, їдальні в розрізі продажів по групах меню, типів оплат, собівартості продуктів, динаміки реалізації, доходів та витрат [1]. Завдяки таким та подібним інформаційним технологіям можна своєчасно знаходити можливості для скорочення витрат та підвищення ефективності.

В основному вітчизняний ресторанний бізнес автоматизує свої внутрішні бізнес-процеси. При цьому під інтелектуальною автоматизацією процесів підприємства громадського харчування розуміємо інтеграцію технологічних застосунків, що забезпечують оперативний бізнес-аналіз і розширення можливостей з обслуговування, залучення клієнтів, які дають змогу підвищити

аналітичність інформації, її оперативність доведення до власника та інших користувачів, у тому числі користувачів фінансової звітності [2, с.146-147].

Вітчизняний ресторанний бізнес за кордоном також використовує місцеві інформаційні платформи. Наприклад, ресторан української кухні «Ole Kyiv», що знаходиться у Лондоні, користується послугами сайту «Кафе та ресторани Великобританії», одного з найбільших інтернет-ресурсів, який об'єднує велику кількість закладів з усієї Великобританії. За допомогою цього ресурсу відвідувачі отримують легкий доступ до найкращих закладів Великобританії, а для власників бізнесу цей ресурс є додатковою рекламною платформою. Крім того, як перспективний напрямок для управління ефективністю ресторан розглядає хмарні технології. Кількість параметрів для аналізу економічних показників ресторану у хмарних технологіях досить велика, але важливо зосередити особливу увагу на показниках, що показують, наскільки ефективним є ресторанний бізнес, зокрема: загальна виручка, повна собівартість послуг, прибуток від реалізації та рентабельність послуг.

Для встановлення та ефективного використання автоматизованих систем управління (АСУ) необхідне спеціальне обладнання. Кожен програмний продукт АСУ, який представлений на ринку України, пропонує свій набір устаткування для впровадження в заклади ресторанного господарства [4, с.73].

Поява віртуальних кухонь на базі онлайн-сервісів доставки їжі, трансформує традиційну модель ресторану. Ці заклади працюють без фізичної вітрини, зосереджуючись виключно на виконанні замовлень через застосунки для доставки. Цей тренд у ресторанному бізнесі змінює динаміку галузі в цілому, створюючи виклики та можливості для традиційних рестораторів.

В Україні у період післявоєнного часу буде відбуватися процес відбудови та відновлення економіки. Прогнозується збільшення туристичного потоку в Україну у післявоєнний час, що в свою чергу буде впливати на швидкий розвиток сфери обслуговування. Тому будуть також відбуватися інвестиції, в тому числі і в ресторанний бізнес. Це все буде провокувати застосування інноваційних технологій, в тому числі інтелектуальної автоматизації [3].

Список літератури

1. Автоматизація ресторанного бізнесу. Програмний комплекс "jSolutions". URL: <https://jsolutions.ua/ua/sistema-upravleniya-restoranom>.
2. Островська Г.Й., Шерстюк Р.П., Летун О.О. Аналіз ринкових тенденцій інтелектуальної автоматизації ресторанного бізнесу. *Центрально-український науковий вісник. Економічні науки*. 2023. Вип. 10(43). С. 143-155.
3. Постова В. Перспективи впровадження інтелектуальної автоматизації в ресторанний бізнес в умовах післявоєнного відновлення України. *Економіка та суспільство*. 2023. № 49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-41>.
4. Рibaкова С.С., Миронов Д.А. Сучасні системи автоматизації управління закладами ресторанного господарства. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2023. Вип. 2(108). С. 69-74. DOI: <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2023-2-9>

УДК 004.932.2

ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДЕФОРМОВАНИХ ЗГОРТКОВИХ МЕРЕЖ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Горенко С.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглянуто сучасний підхід до автоматизованого виявлення об'єктів на зображеннях з використанням деформованих згорткових мереж. Проаналізовано переваги деформованих згорткових операцій над класичними згортками, описано принцип роботи offset-механізму та застосування у практичних задачах. Окреслено перспективи розвитку технології та її використання в критично важливих сферах – від медицини до аерофотозйомки.

Ключові слова: деформація, згорткові мережі, зображення, нейронні мережі

Сучасні інформаційні технології дедалі глибше проникають у всі сфери діяльності людини, зокрема в області обробки зображень, де виявлення об'єктів є одним з основоположних завдань. Надійність і точність таких систем напряду впливають на ефективність їх застосування в критично важливих галузях: від медичної діагностики до безпілотного транспорту й систем відеоспостереження. З розвитком глибинного навчання особливої актуальності набули методи, що базуються на згорткових нейронних мережах (CNN), які продемонстрували високу результативність у завданнях класифікації та сегментації зображень. Однак традиційні CNN мають обмеження при роботі з деформованими або непередбачуваними просторовими трансформаціями об'єктів. Виникає потреба в удосконаленні моделей шляхом адаптації до геометричної варіативності об'єктів. Одним із перспективних підходів є використання деформованих згорткових мереж (Deformable Convolutional Networks), що забезпечують гнучке позиціонування ядра згортки в просторі зображення. Це дозволяє покращити виявлення об'єктів у складних умовах, зокрема при частковому перекритті, спотвореннях або зміні масштабу. Мета цього дослідження – проаналізувати особливості роботи деформованих згорткових мереж, їх переваги над класичними CNN та можливості використання для автоматизованого виявлення об'єктів на зображеннях.

Традиційні згорткові мережі використовують фіксовану сітку фільтрів, яка не адаптується до геометричних особливостей вхідних даних. Це ускладнює ефективне навчання моделі при наявності значних просторових деформацій. У 2017 році було запропоновано архітектуру Deformable Convolutional Networks, яка розширює можливості згорткових шарів за рахунок введення додаткових параметрів – офсетів (offsets), що динамічно змінюють положення елементів ядра згортки. Завдяки цьому модель здатна самостійно фокусуватись на релевантних ділянках зображення, навіть якщо вони не відповідають жорсткій сітці. Розширення цього підходу включає використання деформованих модулів

у складі таких архітектур, як Faster R-CNN, Mask R-CNN, ResNet та інших. У практиці модель на базі Deformable Convolution показує помітне покращення у точності виявлення об'єктів без суттєвого збільшення обчислювальної складності. Крім того, реалізація таких моделей активно підтримується сучасними фреймворками, як-от PyTorch і TensorFlow, що забезпечує зручність експериментів та інтеграцію з існуючими рішеннями.

Особливістю деформованих згорткових мереж є здатність адаптивно формувати форму рецептивного поля залежно від контексту зображення. У задачах виявлення об'єктів це критично важливо, оскільки дозволяє уникнути хибнопозитивних і хибнонегативних результатів при розпізнаванні складних або малокоонтрастних елементів сцени. Наприклад, у медичних зображеннях (КТ, МРТ) деформовані згортки дають змогу точніше локалізувати новоутворення, які не мають чітко вираженої форми. У відеоспостереженні – вони дозволяють враховувати нахил, перспективу та часткове перекриття фігур. У промислових додатках – автоматично ідентифікувати дефекти або пошкодження на нерівних поверхнях.

Ключовим елементом архітектури є механізм offset learning – система, яка навчається змінювати положення пікселів, з яких формується вхід згорткового фільтра. Замість того, щоб застосовувати фіксовану сітку, деформована згортка додає до координат кожного елемента в фільтрі навчений зсув, який краще відповідає геометрії об'єкта. Це дозволяє фільтру «розтягуватись» або «згортатись» під форму об'єкта, що суттєво покращує відповідність ознак, тобто деформована згортка адаптує форму фільтра до геометрії об'єкта. На рис.1 продемонстровано ілюстрацію місць відбору проб у стандартних та деформованих згортках 3×3 : (а) звичайна сітка вибірки (зелені точки) стандартної згортки, (b) місця вибірки, сформовані деформованою згорткою (темно-сині точки) зі збільшеними зміщеннями (світло-блакитні стрілки) у деформованій згортці, (c), (d) є окремими випадками (b), показуючи, що деформівна згортка узагальнює різні перетворення для масштабу, (анізотропного) співвідношення сторін та обертання.

Як видно з рисунку, деформована сітка згортки дозволяє ядру охоплювати релевантні зони об'єкта, навіть якщо ті розташовані поза межами класичної прямокутної області. Це критично важливо в умовах, коли цільові об'єкти мають складну або нерівномірну структуру. У практичних експериментах із застосуванням деформованих згорток у таких моделях, як Faster R-CNN та YOLO, спостерігалось зростання показників mAP (mean Average Precision) на 2–5% на датасетах COCO та Pascal VOC.

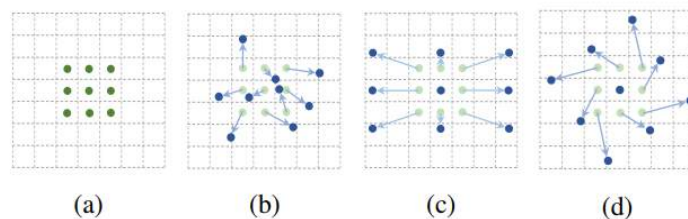


Рис. 1. Порівняння ядра звичайної згортки (a) та деформованої згортки (b, c, d) для різних сіток вибірки на прикладі згортки 3×3

Останні дослідження демонструють ефективне поєднання деформованих згорток із attention-механізмами (наприклад, SE-блоки або self-attention), що дозволяє ще краще виявляти важливі просторові зони. Відзначається також перспектива інтеграції з трансформерними архітектурами (Vision Transformers), де деформація рецептивного поля може компенсувати втрату просторової структури під час багат шарового перетворення ознак. Актуальні напрями використання деформованих згорткових мереж: медицина – виявлення пухлин, аналіз МРТ та УЗД; агросфера – оцінка стану рослин за аерофотознімками; автоматизоване виробництво – контроль якості поверхонь; БПЛА та супутники – ідентифікація об'єктів на нерівномірному фоні; дорожній рух – розпізнавання дорожніх знаків та семантична сегментація дорожніх сцен в автономному водінні; безпека – розпізнавання облич, жестів та нетипової поведінки.

Окрім offset-офсетів, у другій версії деформованих мереж (DCNv2) було впроваджено механізм модуляції (modulation), який дозволяє кожній позиції у фільтрі не лише зсуватися, а й масштабувати значущість кожного пікселя. Це додатково підвищує гнучкість моделі, дозволяючи їй приділяти більше уваги важливим ділянкам зображення, пригнічуючи нерелевантний фон. Такий підхід значно покращує якість сегментації та локалізації об'єктів, особливо у складних сценах. Практичне застосування деформованих згорткових мереж охоплює широкий спектр задач: автоматизоване маркування медичних знімків, виявлення дефектів у промисловості, точна ідентифікація об'єктів у супутникових знімках. Наприклад, у медичних задачах сегментації пухлин деформовані CNN забезпечують більшу адаптацію до нетипових форм новоутворень, що дозволяє отримати кращу точність, ніж при використанні класичних моделей. У сфері автономного транспорту вони допомагають ідентифікувати об'єкти, що частково перекриті або мають нестандартне положення, як-от пішоходи у русі або пошкоджені дорожні знаки.

Деформовані згорткові мережі відкривають нові можливості для автоматизованого виявлення об'єктів на зображеннях, забезпечуючи високу гнучкість та адаптивність у складних умовах. Їх використання дозволяє значно покращити точність моделей без кардинального ускладнення архітектури, що робить їх привабливими як для дослідницьких завдань, так і для реального впровадження. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію обчислювальних витрат, удосконалення механізмів навчання офсетів та поєднання з іншими підходами штучного інтелекту, зокрема трансформерами та графовими нейронними мережами.

Список літератури

1. Dai, J., Qi, H., Xiong, Y., Li, Y., Zhang, G., Hu, H., and Wei, Y. (2017). Deformable convolutional networks. In Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), pp. 764-773. DOI: 10.1109/ICCV.2017.89.
2. Li Wenju; Yu Jie; Sha Liye; Cui Liu et al. Traffic sign recognition based on deformable convolutions. 2023 8th International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences (ICIIBMS). DOI: 10.1109/ICIIBMS60103.2023.10347638.

УДК 378:37.091.12:004-051

НОВІ ПРОГРАМИ ТА КОМПЕТЕНЦІЇ ПІДГОТОВКИ ІТ-ФАХІВЦІВ МАЙБУТНЬОГО

Прядко Н.О., к.психол.н., доц.

Молойко А.М., здобувач РВО бакалавр

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
м. Чернігів, Україна, priadkonataliia104@gmail.com

Анотація. Розглянуто актуальні виклики та тенденції підготовки ІТ-фахівців в умовах цифрової трансформації. Зазначено необхідність модернізації освітніх програм з урахуванням розвитку штучного інтелекту, аналізу великих даних, хмарних технологій і кібербезпеки. Особливу увагу приділено ролі м'яких навичок, міждисциплінарності та практико-орієнтованого навчання. Підкреслено важливість інтеграції сучасних технологій у навчальний процес і співпраці з ІТ-індустрією для формування конкурентоспроможних фахівців.

Ключові слова: модернізація, освітні програми

Сучасний світ переживає епоху стрімкої цифрової трансформації, де інформаційні технології (ІТ) є рушійною силою змін у всіх сферах життя. В Україні, що прагне до інтеграції в світовий економічний простір та розвитку власного високотехнологічного сектору, питання підготовки кваліфікованих ІТ-фахівців набуває особливої актуальності. Традиційні підходи до ІТ-освіти часто не встигають за темпами технологічного прогресу, що створює розрив між потребами ринку праці та навичками випускників. Тому дослідження нових освітніх програм та визначення ключових компетенцій для ІТ-фахівців майбутнього є нагальною потребою.

Однією з ключових тенденцій, що визначає майбутнє ІТ, є стрімкий розвиток штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML). Фахівці в цій галузі стають дедалі затребуванішими для розробки інтелектуальних систем, аналізу даних та автоматизації процесів. Українські дослідники, зокрема, А. Коломієць, відзначають значний потенціал застосування AI в різних секторах економіки, підкреслюючи необхідність інтеграції відповідних дисциплін у навчальні програми [2].

Паралельно зростає значення великих даних (Big Data) та аналітики. Здатність обробляти, аналізувати та візуалізувати великі обсяги інформації для отримання цінних інсайтів є критично важливою для прийняття обґрунтованих рішень у бізнесі та науці. Роботи у сфері Data Science в Україні акцентують увагу на необхідності розвитку у студентів навичок статистичного аналізу, машинного навчання та роботи з сучасними інструментами обробки даних [3].

Розвиток хмарних технологій (Cloud Computing) також суттєво впливає на вимоги до ІТ-фахівців. Експерти з архітектури, розгортання та управління хмарними сервісами є ключовими для забезпечення гнучкості та масштабованості ІТ-інфраструктури підприємств. Дослідження щодо розвитку хмарних технологій в Україні підкреслюють важливість підготовки фахівців, здатних ефективно використовувати хмарні платформи та сервіси [4].

В умовах зростання кіберзагроз особливого значення набуває кібербезпека. Вискокваліфіковані фахівці із захисту інформаційних систем та критичної інфраструктури є необхідними для забезпечення стабільного та безпечного функціонування цифрового суспільства. Праці з питань кібербезпеки критичної інфраструктури в Україні наголошують на необхідності посилення освітніх програм у цій сфері та розвитку практичних навичок виявлення та нейтралізації кібератак. Окрім глибоких технічних знань, для ІТ-фахівців майбутнього надзвичайно важливими стають м'які навички (soft skills). В. Андрущенко у своїх філософських працях про освіту підкреслює роль критичного мислення у формуванні компетентної особистості.

Вміння критично аналізувати інформацію, розв'язувати складні проблеми, ефективно комунікувати та працювати в команді стають не менш важливими за технічні компетенції. Крім того, адаптивність, здатність до навчання протягом усього життя (lifelong learning) та етичне усвідомлення є ключовими якостями успішного ІТ-фахівця [5].

Для підготовки таких фахівців необхідні нові підходи до освітніх програм. Це включає міждисциплінарність, інтеграцію ІТ-знань з іншими галузями, значне збільшення частки практико-орієнтованого навчання (проектна робота, стажування), гнучкість та модульність навчальних планів, активне використання онлайн-платформ та співпрацю з ІТ-індустрією. М. Єршов у своїх дослідженнях звертає увагу на необхідність інтеграції правових та етичних аспектів у навчальні програми для формування відповідальних фахівців [1].

Таким чином, підготовка ІТ-фахівців майбутнього вимагає системного переосмислення освітніх програм та фокусу на розвитку як глибоких технічних знань, так і ключових м'яких навичок. Інтеграція новітніх технологій у навчальний процес, активна співпраця з ІТ-індустрією та орієнтація на практичне застосування знань є критично важливими для забезпечення конкурентоздатності українських ІТ-фахівців на світовому ринку праці.

Список літератури

1. Єршов М.О. Тенденції розвитку ІТ-освіти в Незалежній Україні: монографія. Київ: «Видавництво Людмила», 2023. 350 с.
2. Коломієць А.М., Кушнір О.І. Використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності: можливості та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вип. 70. С. 45–57.
3. Ніколаєнко С.М., Шинкарук В.Д. Використання Big Data в освітньому процесі сучасного університету. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. Том 60, № 4. С. 239–253.
4. Хмарні технології в освіті: матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). Кривий Ріг: Видавничий відділ КМІ, 2012. 173 с.
5. Філософія освіти / за ред. В.П. Андрущенка. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. 348 с.

УДК 658

АНАЛІЗ І РОЗРОБКА СИСТЕМИ БРОНЮВАННЯ ТА ПІДТРИМКИ ГОТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

Бовчалюк Н.І., асист.

Гончаров В.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, natabov@btu.kharkov.ua

Анотація. У статті наводяться результати аналізу та перспективи розробки програмного модуля підтримки готельно-ресторанного комплексу, що має включати в себе вебсайт, CRM-систему та систему адміністрування програмного модуля.

Ключові слова: готельний бізнес, організація бізнес процесів, CRM, бази даних

У сучасних умовах диджиталізації та високої конкуренції на ринку готельних послуг використання інформаційних технологій стає ключовим фактором успіху готельного бізнесу. Сучасна система бронювання та підтримки готельного комплексу має забезпечувати зручність для користувачів, оперативність обробки запитів, інтеграцію з платіжними системами та підтримку адміністративних процесів. У доповіді буде розглянуто основні функціональні вимоги, проаналізовано сучасні технологічні підходи, визначено етапи розробки систем подібного роду, та окреслено перспективи подальшого їх розвитку.

Розробка системи бронювання і підтримки готельного комплексу є важливим завданням для сучасного готельного бізнесу. Завдяки впровадженню новітніх технологій, таких як багаторівнева архітектура, інтеграція з платіжними системами та використання сучасних фреймворків, можливо створити рішення, що забезпечить не лише зручність для клієнтів, але й ефективність управління для адміністрації готелю. Впровадження системи бронювання відкриває перспективи для подальшого розвитку готельного комплексу. Підключення додаткових модулів, таких як системи штучного інтелекту для аналізу поведінки користувачів, дозволяє не тільки покращити персоналізацію послуг, але й оптимізувати процес формування пропозицій для постійних клієнтів. Інтеграція з CRM-системами сприяє формуванню бази даних, яка є основою для розробки маркетингових стратегій, а також дозволяє ефективно керувати інформацією про клієнтів та їх вподобання. Мобільні рішення, інтегровані до системи, дають можливість користувачам оперативно бронювати номери та отримувати актуальну інформацію про послуги готелю. Завдяки використанню технологій Big Data адміністратори отримують доступ до аналітичних даних, що сприяє прийняттю оперативних рішень щодо оптимізації роботи закладу.

Розробка такої системи є комплексним завданням, що потребує взаємодії між фахівцями з програмування, дизайну, маркетингу та управління проектами. Її впровадження не лише підвищує якість обслуговування гостей, але й забезпечує конкурентоспроможність бізнесу за рахунок інтеграції сучасних

інформаційних технологій. У довгостроковій перспективі розвиток системи може включати вдосконалення алгоритмів обробки даних, впровадження новітніх методів безпеки та розширення функціональності для задоволення зростаючих потреб ринку. Таке інтегроване рішення дозволяє створити умовно «розумний» готель, де кожен процес – від бронювання до обслуговування клієнтів – стає більш ефективним та прозорим.

На сучасному ринку представлено безліч рішень для управління бронюваннями. Серед них можна виділити як великих гравців (Booking.com, Expedia), так і спеціалізовані системи управління нерухомістю (Property Management Systems, PMS). Попри різноманітність інструментів, основними недоліками існуючих систем є складність інтеграції з іншими сервісами, високі витрати на ліцензування та обмежені можливості кастомізації для окремих готельних комплексів. Аналіз цих аспектів дозволить визначити напрямки для розробки власного рішення, яке відповідатиме вимогам сучасного ринку та специфіці роботи конкретного готельно-ресторанного комплексу.

Результатом аналізу відомих рішень є архітектура та основні функціональні можливості пропонованої системи, що забезпечує гнучкість, масштабованість і безперебійну роботу. Основні компоненти системи включають:

- клієнтський інтерфейс: Веб-додаток та мобільний додаток, що дозволяють користувачам здійснювати бронювання, переглядати інформацію про номери, отримувати персоналізовані пропозиції;
- серверна логіка: API-сервер, що обробляє запити від клієнтів, управляє бізнес-логікою та забезпечує інтеграцію з базою даних;
- база даних: реляційна або NoSQL база даних для зберігання інформації про номери, бронювання, користувачів та фінансові операції;
- модуль оплати: інтеграція з платіжними системами для безпечного здійснення транзакцій;
- адміністративна панель: інструменти для управління розкладом бронювань, оновлення інформації про номери, аналітики та звітності.

Основні можливості пропонованої системи мають включати наступні функції:

- реєстрацію та аутентифікацію: забезпечення безпечного доступу для клієнтів та співробітників готелю;
- бронювання номерів: можливість вибору дати, типу номера, додаткових послуг із миттєвою перевіркою доступності;
- календар бронювань: візуальне представлення зайнятості номерів та можливості резервування у реальному часі;
- підтримку платіжних операцій: інтеграція з різними платіжними шлюзами для здійснення онлайн-платежів;
- інтеграцію до системи лояльності: можливість нарахування бонусів та спеціальних знижок для постійних клієнтів;
- систему повідомлень: автоматичне сповіщення клієнтів про підтвердження бронювання, зміни в розкладі, нагадування про наближення дати заїзду.

Для реалізації системи пропонується використання сучасних технологій, що забезпечують високу продуктивність та надійність:

- Frontend: використання JavaScript-фреймворків (React, Angular або Vue.js) для створення інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу;
- Backend: серверна логіка може бути реалізована на Node.js, Python (Django/Flask) або Java (Spring Boot) з RESTful API для взаємодії між клієнтською частиною та базою даних;
- база даних: рекомендовано використовувати PostgreSQL або MySQL для реляційних даних, а також можливе використання MongoDB для зберігання неструктурованої інформації;
- безпека: реалізація протоколів захисту даних, використання SSL, токенів доступу (JWT) для аутентифікації та авторизації користувачів;
- аналітика та звітність: інструменти для моніторингу ефективності роботи готелю, аналізу заповнюваності номерів та фінансових показників.

Перспективи розвитку та вдосконалення. Впровадження сучасної системи бронювання відкриває низку можливостей для подальшого розвитку готельного комплексу:

- модуль штучного інтелекту: впровадження рекомендаційних систем, що аналізують уподобання клієнтів та пропонують персоналізовані знижки і послуги;
- інтеграція з CRM-системами: забезпечення безперебійної роботи з клієнтськими даними, аналіз поведінки та розробка стратегій лояльності;
- мобільні рішення: розширення функціональності мобільних додатків, що дозволить клієнтам здійснювати бронювання та отримувати підтримку в режимі реального часу;
- аналітика великих даних: використання технологій Big Data для аналізу даних про заповнюваність номерів, сезонні коливання та фінансові показники, що сприятиме прийняттю оперативних рішень.

Таким чином, запропонована система є не просто інструментом автоматизації, а й потужним засобом для стратегічного розвитку готельного бізнесу, що відповідає викликам сучасності та потребам ринку, що динамічно розвивається. Розробка цього рішення підтверджує доцільність впровадження цифрових технологій у сферу обслуговування та відкриває нові горизонти для інновацій у галузі гостинності.

Список літератури

1. Li, X. (2020). "Digital transformation in the hotel industry: The role of big data and artificial intelligence." Journal of Hospitality Technology. Retrieved from: <https://www.hospitalitytech.com/digital-transformation-hotel-industry>.
2. Мельник, В. (2019). "Сучасні технології управління готельним комплексом". Журнал сучасних досліджень, 10(4), 1 02–110. Retrieved from: <http://www.modernresearch.ua/hotel-management>.
3. Голуб, А. (2020). "Інноваційні рішення в сфері електронної комерції та їх вплив на готельний бізнес." Електронний журнал «Інновації», 5(2), 58–65. Retrieved from: <http://www.innovationsjournal.ua/e-commerce-hotel>.

УДК 628

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗАПОБІГАННЯ АВАРІЙНОМУ ВИТОКУ ВОДИ

Бовчалюк Н.І., асист.
Єреклінцева М.П., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, natabov@btu.kharkov.ua

Анотація. У статті наводяться результати аналізу відомих рішень та перспектив розробки системи контролю аварійного витоку води, з можливістю перекриття джерела несанкціонованого витоку у побутових приладах водопостачання, що дозволить зекономити водні ресурси і запобігти псуванню майна людей.

Ключові слова: аварійний виток води, Water Leak Detection, IoT, Building Management Systems

Сучасні будівлі стають дедалі «розумнішими» завдяки впровадженню інтегрованих систем автоматизації, що спрямовані на підвищення безпеки та ефективності експлуатації. Однією з актуальних проблем є аварійні витoki води, що можуть призвести до значних матеріальних збитків, руйнування конструкцій та пошкодження внутрішнього обладнання. Запобігання витокam води за допомогою автоматизованих систем дозволяє виявляти проблему на ранніх стадіях, своєчасно інформувати відповідальних осіб та, у деяких випадках, автоматично відключати подачу води.

Розглянемо варіанти готових рішень, що присутні на ринку, і вкажемо їх основні переваги та недоліки [1, 2, 3]. Системи на базі IoT та смарт-сенсорів. На ринку представлені численні системи для виявлення витоків води, що базуються на Інтернеті речей (IoT). Такі рішення включають встановлення смарт-сенсорів, що здійснюють постійний моніторинг рівня вологості, тиску у трубах та інші параметри.

Прикладом може бути система, що застосовується в офісних будівлях чи житлових комплексах, де сенсори розташовуються у критичних точках (біля сантехнічних приладів, у підвалі або навколо важливих комунікацій). Дані передаються бездротовими мережами до центрального контролера або мобільного додатку, що дозволяє в режимі реального часу отримувати сповіщення про можливий витік.

Переваги систем такого типу:

- можливість дистанційного моніторингу;
- швидке реагування завдяки миттєвим сповіщенням;
- інтеграція з системами управління будівлею (Building Management Systems – BMS).

Недоліки:

- значні початкові витрати на встановлення;
- необхідність стабільного інтернет з'єднання;
- можливі хибні спрацьовування через зовнішні фактори (наприклад,

підвищена вологість від опадів).

Системи з автоматичним відключенням водопостачання. Деякі сучасні рішення не лише виявляють витoki, а й автоматично відключають подачу води, щоб запобігти подальшому руйнуванню майна. Такі системи використовують спеціальні електромагнітні клапани, інтегровані з датчиками витоків. При отриманні сигналу про аномальне зниження тиску або підвищену вологість клапан миттєво перекриває водопостачання.

Переваги:

- миттєва реакція системи, що дозволяє мінімізувати збитки;
- автоматизація процесу, що суттєво знижує залежність від людського фактору.

Недоліки:

- можливість неправильного відключення через помилкові спрацьовування датчиків;
- висока вартість системи складність монтажу та необхідність спеціального обслуговування.

Системи, що використовують акустичну технологію. Такі рішення базуються на аналізі звукових сигналів, що виникають під час витoku води. Акустичні сенсори можуть виявити характерний шум витoku, який потім аналізується за допомогою алгоритмів для точного визначення місця розташування пошкодження.

Переваги акустичних систем:

- висока точність локалізації витoku;
- здатність працювати в умовах, коли інші методи неефективні (наприклад, у замкнених системах – трубах).

Недоліки:

- обмеження у застосуванні для пластикових труб, які можуть гасити звук;
- дуже серйозні вимоги до калібрування та налаштування обладнання;
- залежність від акустичних умов навколишнього середовища.

Розглянуті готові рішення для запобігання аварійних витоків води мають свої сильні сторони та обмеження. Системи на базі IoT забезпечують зручність дистанційного моніторингу та інтеграцію з іншими смарт-пристроями, проте вимагають високих початкових інвестицій і стабільного зв'язку. Автоматичні системи відключення води дозволяють запобігти масштабним збиткам, однак можуть викликати небажане відключення через хибні спрацьовування. Акустичні методи є дуже ефективними у визначенні місця витoku, але їх точність може знижуватися при використанні у пластикових системах та при високому рівні зовнішнього шуму.

Для подальшого вдосконалення систем запобігання аварійних витоків води можна запропонувати наступні підходи, що вказані у порядку зростання складності та вартості реалізації.

1. Мультидатчикова система. Розробка гібридної системи, що об'єднує дані з декількох типів сенсорів (вологість, тиск, акустика та температурний режим) дозволить покращити точність виявлення витоків. Така система зможе

використовувати різні джерела даних для підтвердження сигналу про витік, що зменшить кількість хибних спрацьовувань.

2. Модульні системи з можливістю масштабування. Нове рішення може бути розроблене як модульна система, що дозволяє легку інтеграцію додаткових датчиків та пристроїв при розширенні мережі. Це дозволить будівлям з обмеженим бюджетом спочатку впровадити базову систему, а згодом розширити її функціонал.

3. Інтеграція з BMS. Розробка універсального інтерфейсу для інтеграції систем запобігання витокам води з існуючими системами управління будівлею дозволить централізовано контролювати всі аспекти експлуатації приміщення, що підвищить оперативність реагування та зменшить ризик помилок.

4. Використання TinyML для локальної обробки даних. Інтеграція TinyML (маленького машинного навчання) дозволить здійснювати обробку даних безпосередньо на пристроях, що встановлені в приміщенні. Це зменшить залежність від централізованих серверів і забезпечить швидку реакцію навіть у разі втрати інтернет з'єднання.

5. Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (ML). Використання алгоритмів ШІ для аналізу даних з сенсорів дозволить знизити кількість хибних спрацьовувань і підвищити точність виявлення витоків. Наприклад, навчання моделі на історичних даних про витoki допоможе системі прогнозувати потенційні місця пошкодження та реагувати ще до виникнення критичної ситуації.

Таким чином автоматизовані системи запобігання аварійних витоків води є критично важливими для сучасних будівель, адже вони дозволяють своєчасно виявляти і усувати витoki, запобігаючи значним збиткам та витратам води. Готові рішення на ринку, засновані на технологіях IoT, акустичних сенсорах та автоматичному відключенні води, вже демонструють свою ефективність, проте мають певні обмеження, пов'язані з вартістю, точністю та умовами експлуатації. Запропоновані нові підходи, зокрема інтеграція ШІ, використання TinyML, мультидатчикові системи, модульна архітектура та інтеграція з BMS, можуть суттєво покращити ефективність і надійність систем запобігання витокам. Такі рішення дозволять адаптувати технології до специфічних умов експлуатації, знизити кількість хибних спрацьовувань і зменшити загальні витрати на експлуатацію та обслуговування будівель.

Список літератури

1. Mohd Yussof, N. A., & Ho, H. W. (2022). "Review of Water Leak Detection Methods in Smart Building Applications." *Buildings*, 12(10), 1535. <https://doi.org/10.3390/buildings12101535>.
2. Delaney, J. R. (2025). "The Best Smart Water Leak Detectors for 2025." *PCMag*. Retrieved from <https://www.pcmag.com/picks/the-best-smart-water-leak-detectors>.
3. Сидоренко, О. (2018). "Цифровізація систем запобігання витокам води у будівлях: тенденції та перспективи." *Науковий вісник економіки*, 15(2), 78–86. URL: <http://www.economicsjournal.org.ua/digitalization>.

УДК 628.9

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ У ПРИМІЩЕННІ

Бовчалюк Н.І., асист.
Недільська А.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, natabov@btu.kharkov.ua

Анотація. У доповіді наведено результати дослідження автоматизованих систем керування освітленням у розумних будівлях, спрямованих на зниження енергоспоживання та підвищення комфорту. Наведено аналіз сучасних IoT рішень з використанням датчиків руху та сенсорів освітленості, показано їх переваги та недоліки. На основі проведеного аналізу пропонуються інноваційні підходи, що можуть включати використання технологій TinyML і машинного навчання для прогнозування оптимальних режимів роботи систем, що сприятиме створенню більш ефективних та економічно вигідних рішень.

Ключові слова: керування освітленістю у приміщенні, IoT, BMS, «розумний будинок»

Сучасні технології автоматизації все активніше проникають у різні сфери життя, зокрема у будівництво та експлуатацію приміщень. Однією з важливих складових «розумних» будинків є системи керування освітленням, що дозволяють знизити енергоспоживання, підвищити комфорт користувачів та адаптувати освітлення до реальних потреб приміщення. Автоматизована система керування освітленням має на меті не лише оптимізувати використання енергії, але й створити інтерактивне середовище, що реагує на змінні умови зовнішнього та внутрішнього освітлення.

Сучасний ринок пропонує велику кількість систем автоматичного керування освітленням, що базуються на інтеграції датчиків руху, сенсорів освітленості та мережевих технологіях. Це дозволяє керувати освітленням як у житлових, так і в комерційних приміщеннях. Наприклад, готові рішення від відомих виробників базуються на концепції «розумного будинку», де встановлені датчики вимірюють рівень природного світла, наявність людей у приміщенні та інші параметри, після чого контролер або програмне забезпечення приймає рішення про регулювання яскравості або вмикання/вимикання світла. Системи цього типу здатні адаптувати освітлення до змін у навколишньому середовищі, що дозволяє значно скоротити енергоспоживання та покращити комфорт мешканців.

Приклади таких систем демонструють високий рівень автоматизації завдяки інтеграції з платформами керування будівлею (Building Management Systems – BMS) та використанню бездротових технологій для віддаленого моніторингу. Завдяки цьому, система може самостійно коригувати параметри освітлення у режимі реального часу. Однак, попри очевидні переваги, існують певні недоліки. Серед них варто відзначити високі початкові інвестиції для встановлення комплексних систем, складність інтеграції з існуючою інфраструктурою, а також іноді незадовільну точність датчиків, що може

призводити до надмірного або недостатнього освітлення в окремих зонах приміщення.

Ще одним прикладом є системи, що використовують комбіновані датчики, що реагують як на зміну рівня освітлення, так і на рух у приміщенні. Такі рішення дозволяють економити енергію за рахунок автоматичного відключення освітлення у порожніх кімнатах. Незважаючи на свою ефективність, подібні системи можуть стикатися з проблемою помилкових спрацьовувань, що виникають через випадковий рух тварин або інші зовнішні фактори, що впливають на датчики руху.

У деяких сучасних рішеннях застосовуються технології штучного інтелекту та машинного навчання для аналізу даних, що надходять із різних сенсорів. За допомогою таких алгоритмів система здатна прогнозувати потреби в освітленні залежно від часу доби, погодних умов або навіть активності конкретних зон у приміщенні. Проте, хоча ці рішення демонструють значний потенціал для підвищення ефективності, їх впровадження вимагає високого рівня технічної підтримки та оптимізації алгоритмів, що може стати викликом для менш масштабних підприємств або просто невеликих домогосподарств.

З огляду на вказані недоліки існуючих систем, доцільно розглядати нові підходи до автоматизації керування освітленням. Одним із перспективних напрямків є інтеграція технологій TinyML для локальної обробки даних безпосередньо на пристроях, що дозволить знизити затримки у прийнятті рішень та зменшити залежність від центральних серверів. Такий підхід забезпечить більш швидке реагування системи навіть при нестабільному з'єднанні з Інтернетом.

Також перспективною є розробка модульних систем, що можуть масштабуватися залежно від конкретних потреб приміщення. Модульна архітектура дозволяє спочатку встановити базову систему з обмеженим набором функцій, а згодом, при наявності додаткових ресурсів, розширити її функціонал за рахунок додавання нових датчиків або інтеграції з іншими системами керування. Такий підхід забезпечує гнучкість і економічну ефективність, оскільки підприємство не зобов'язане витратити значні кошти на комплексне впровадження відразу.

Дуже цікавим напрямком можна вважати використання алгоритмів машинного навчання для аналізу даних від датчиків освітлення, температури, вологості та руху. Розробка систем, що вміють «навчатися» на історичних даних приміщення, дозволить покращити точність керування світлом і уникнути помилкових спрацьовувань. Такі системи зможуть не тільки реагувати на зміну умов, але й прогнозувати оптимальний рівень освітлення залежно від активності користувачів.

Ще один інноваційний підхід – інтеграція систем керування освітленням із іншими елементами «розумного» будинку, такими як системи опалення, вентиляції, кондиціонування повітря та безпеки. Завдяки такій інтеграції можна досягти синергії, коли різні системи взаємодіють для створення максимально комфортного та енергоефективного середовища. Наприклад, система може регулювати освітлення у відповідь на зміну температури чи присутності осіб у

приміщенні, що дозволить оптимізувати споживання енергії та покращити комфорт користувачів.

Подальші дослідження в цій галузі мають спрямовуватися на вдосконалення алгоритмів аналізу даних, оптимізацію розміщення датчиків та інтеграцію з існуючими системами управління будинком. Це дозволить створити універсальні рішення, здатні адаптуватися до специфічних умов кожного приміщення, забезпечувати безперервний моніторинг та швидку реакцію на зміни умов навколишнього середовища. Нові рішення повинні враховувати не лише технічні аспекти, а й економічну ефективність. Сучасні технології керування освітленням повинні бути не тільки високоефективними, але й доступними для широкого кола споживачів. Цього можна досягти за рахунок використання недорогих датчиків, бездротових технологій та оптимізації програмного забезпечення, що зменшить експлуатаційні витрати та забезпечить більш просту інтеграцію до вже існуючої інфраструктури.

На даному етапі можна стверджувати, що автоматизована система керування освітленням у приміщенні відіграє ключову роль у створенні енергоефективного та комфортного середовища. Існуючі системи на базі IoT, інтегровані датчики руху, сенсори освітленості та автоматичні регулятори вже демонструють значний потенціал для зниження витрат електроенергії та підвищення зручності користувачів. Однак їх впровадження стикається з певними обмеженнями, такими як високі початкові інвестиції, складність інтеграції з існуючими системами та можливість хибних спрацьовувань.

Таким чином, використання нових підходів, що засновані на інтеграції TinyML для локальної обробки даних, розробці модульних та масштабованих систем, а також використанні алгоритмів машинного навчання для прогнозування оптимальних параметрів освітлення сприятиме зниженню енергоспоживання, збереженню ресурсів та підвищенню комфорту користувачів, що є важливим завданням для сучасних «розумних» будівель. У майбутньому подібні технології зможуть не лише реагувати на поточні потреби, а й прогнозувати оптимальні режими роботи систем освітлення, враховуючи змінні умови експлуатації та поведінку користувачів.

Список літератури

1. Johnson, P., & Smith, L. (2021). "Intelligent Lighting Control Systems for Smart Buildings: Design, Implementation, and Evaluation". *Journal of Building Engineering*, 35, 102015. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.102015>.
2. Бондаренко, В. (2020). «Сучасні технології автоматизованого керування освітленням у житлових та комерційних приміщеннях.» *Електронний журнал «Розумні Будівлі»*, 4(2), 45–53. URL: <http://www.smartbuildings.ua/articles/2020/bondarenko>.
3. Шевченко, М. (2023). «Інтеграція систем управління освітленням із розумними будівлями: перспективи та виклики.» *Сучасні проблеми енергозбереження*, 11 (1), 72–80. URL: <http://www.energyproblems.ua/shevchenko2023>.

УДК 351:004.8

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ

Ткачова С.С., к.е.н., доц.
Ляпін А.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Анотація. У науковій роботі представлено результати дослідження інтеграції технологій штучного інтелекту (ШІ – українською мовою; AI – англійською мовою) у сферу державного управління України і країн світу.

Ключові слова: штучний інтелект, державне управління, WINWIN AI Center of Excellence

Світовий досвід свідчить, що технології штучного інтелекту активно інтегруються в державне управління. За три роки використання штучного інтелекту світовими урядами зросло в понад півтора рази. У сфері державного управління використання ШІ відкриває низку таких можливостей, як: автоматизація рутинних процесів, підтримка прийняття рішень на основі даних, підвищення ефективності надання послуг громадянам. Але, разом із цим, виникають і проблемні питання, пов'язані з безпекою даних, збереженням приватності, з тим, як уникнути алгоритмічного упередження чи втрати людського контролю над критичними процесами тощо [1]. Аналіз світового досвіду свідчить про наявність успішних кейсів, пов'язаних з використанням штучного інтелекту в сфері державного управління. Так, у жовтні 2024 року Європейська комісія оголосила про запуск інструменту GPT@EC – текстового генератора на базі штучного інтелекту, аналогічного до ChatGPT. Міністерство фінансів США почало використовувати машинне навчання ще в 2022 році. Системи ШІ використовуються для аналізу масивів транзакцій у реальному часі. У Франції штучний інтелект став каталізатором адміністративної реформи: його використовують для оптимізації процедур видачі дозволів, ліцензій та інших послуг [1].

Україна вже добре зарекомендувала себе в світі як потужний гравець у сфері інформаційних технологій, у теперішній час робить ще один важливий крок у розвитку штучного інтелекту. Поставлено амбітну мету – до 2030 року увійти до трійки країн світу за рівнем інтеграції та впровадження AI-рішень. До ключових цілей розвитку напряму AI в Україні відносяться: 1) розробка національної AI-стратегії та програми інвестування й дослідження AI-розробок; 2) створення найкращого у світі правового середовища для розвитку AI; 3) досягнення зростання AI-стартапів мінімум на 50% щорічно; 4) розвиток статусу держави, в якій працює найбільша кількість AI-розробників / спеціалістів у Європі [2]. Для реалізації мети та ключових завдань за ініціативою Міністерства цифрової трансформації України у лютому 2025 року створено WINWIN AI Center of Excellence (Центр) – центр передового досвіду з розробки та інтеграції ШІ, який трансформує державу, бізнес і суспільство, посилюючи глобальну конкурентоспроможність України. Концепцію діяльності Центру розроблено за підтримки Міністерства закордонних справ,

Співдружності та розвитку Великої Британії (FCDO) і Deloitte UK. Це перший у Європі Центр, який займатиметься комплексною інтеграцією штучного інтелекту в державне управління. В ньому працюватимуть найкращі міжнародні та українські експерти, які досліджуватимуть світові практики в роботі з ШІ та розроблятимуть інноваційні рішення [3]. Центр упроваджуватиме ШІ у державні процеси та ключові сфери життя: оборону, медицину, освіту та бізнес. Це перший Center of Excellence, створений відповідно до Стратегії цифрового розвитку інновацій WINWIN з метою об'єднання експертів, ресурсів та інновацій для розвитку ШІ та ключових сфер життя українців. Штучний інтелект допоможе покращити державні сервіси для громадян та оптимізувати роботу держслужбовців. Заплановано інтеграцію ШІ в застосунок «Дія», освітній застосунок «Мрія», створення інструментів для аналізу даних у державі тощо [4]. Центр не лише допоможе розвивати ШІ всередині країни, а й зробить Україну впливовим гравцем на глобальному ринку. Подібних центрів компетенцій в світі небагато. За допомогою центру Україна зможе інтегрувати ШІ у функціонування всієї держави [2].

Головною причиною активної інтеграції штучного інтелекту в державне управління експерти називають те, що країни створюють локальні великі мовні моделі, які допомагають їм розробляти якісні ШІ-продукти для державного сектору, медицини, оборони, освіти та сільського господарства. На підставі розроблених національних моделей, країни створюють AI-асистентів та спеціалізовані чат-боти для громадян [5].

Досвід багатьох країн показує, що національні мовні моделі: спрощують роботу з нормативними документами (Албанія, Сербія); покращують комунікацію між органами влади та громадянами (Нідерланди); оптимізують процеси публічних закупівель і перекладу юридичних матеріалів (Албанія); підвищують ефективність ведення сільського господарства через індивідуальне консультування фермерів (Нігерія); покращують процеси у медицині: структурують медичні записи, прогнозують ризики захворювань і допомагають лікарям формувати медичні рекомендації (Швеція, Кенія); допомагають в обороні: їх використовують для пошуку інформації у відкритих джерелах (OSINT) та дають відповіді на запити військових, адаптовані до специфічних стилів військової комунікації (США, Китай); можуть адресно інформувати громадян про державну допомогу (Північна Македонія) [5].

В українському WINWIN AI Center of Excellence у 2025 році планують розробити національну мовну модель LLM для державних рішень, яка стане основою для якісної розробки державних продуктів та пришвидшить інтеграцію штучного інтелекту в український бізнес [5].

Інтеграція ШІ в державне управління України допомагатиме аналізувати нормативно-правові акти та перекладатиме європейське законодавство; проводити цифрову експертизу нормативно-правових актів; допоможе уряду прогнозувати проблеми в суспільстві, аналізувати діючі політики, пришвидшить розробку та впровадження важливих рішень. Міністерства України також демонструють досвід інтеграції ШІ. Так, Міністерство закордонних справ у травні 2024 року презентувало перший в історії відомства

цифровий інструмент на основі ШІ – аватара Вікторію, яка озвучує офіційні повідомлення щодо консульських питань для українців за кордоном. В цьому міністерстві також працюють над розробкою ШІ-тренажера для дипломатів. Такий інструмент допоможе як молодим спеціалістам, так і досвідченим фахівцям готуватися до переговорів, моделювати сценарії та вдосконалювати комунікативні навички.

У перспективі планується делегувати штучному інтелекту підготовку аналітичних довідок про відносини України з іншими державами, зокрема в межах відкриття нових дипломатичних представництв [1]. WINWIN AI Center of Excellence планує впровадження AI-помічника в застосунку «Дія», до якого можна звернутися, якщо виникне проблема при взаємодії з державою. Запити від громадян, підприємців, організацій виводитимуться на дашборд, доступ до якого матимуть державні посадовці найвищих рангів. Таким чином буде побудований відкритий діалог українців з керівництвом держави [3].

Список літератури

1. Штучний інтелект у публічному управлінні: поради, факти і практичні рішення. URL: https://par.in.ua/information/publications/420-shtuchnyi-intelekt-u-publichnomu-upravlinni-porady-fakty-i-praktychni-rishennia?fbclid=IwY2xjawJk7HBleHRuA2FlbQIxMAABHtMgyhWoxx2NDEzNykAdcn1yzU-HCHa0W-gmKjlQMj6wjIbbwNcl-sNCRC2m_aem_EhOrBcjF0hI9sE7RilEnfQ (дата звернення: 14.04.2025).
2. Навіщо в Мінцифри запустили WINWIN AI Center of Excellence – колонка Михайла Федорова. URL: <https://scroll.media/2025/02/10/navishho-minczyfra-zapustyla-winwin-ai-center-of-excellence/> (дата звернення: 14.04.2025).
3. В Україні запускають перший у Європі центр з інтеграції штучного інтелекту в державне управління. URL: <https://pravdatutnews.com/tehnologiyi/2025/02/05/54776-v-ukrayini-zapuskayut-pershyy-u-yevropi-centr-z-integraciyi> (дата звернення: 14.04.2025).
4. Мінцифра запускає WINWIN AI Center of Excellence. URL: <https://hromada.gov.ua/post/mincifra-zapuskaje-winwin-ai-center-of-excellence> (дата звернення: 14.04.2025).
5. Як штучний інтелект змінив державні послуги, оборону, освіту й медицину у світі – дослідження. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/yak-shtuchniy-intelekt-zminiv-derzhavni-poslugi-oboronu-osvitu-y-meditsinu-u-sviti-doslidzhennya> (дата звернення: 14.04.2025).

УДК 004.8

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: РОЛЬ У СУЧАСНОМУ СВІТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Бутенко Т.А., к.е.н., доц.
Лукінов Я.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, buttanKP2021@biotechuniv.edu.ua

Анотація. У роботі досліджується еволюція штучного інтелекту (ШІ), його сучасні можливості та сфери застосування, а також потенційні ризики використання. Окрема увага приділяється законодавчим ініціативам щодо регулювання ШІ та прогнозам його впливу на майбутнє суспільства.

Ключові слова: інформаційні технології, штучний інтелект, бізнес-процеси, безпека, авторське право

XXI століття називають ерою інновацій, у якій одним з найбільш, що обговорюється, став штучний інтелект. Штучний інтелект (ШІ, англ. artificial intelligence, AI) бере свій початок з середини XX століття. У 1955 році Аллен Ньюелл та Герберт Саймон створили першу програму ШІ – Logic Theorist, яка довела 38 із 52 математичних теорем. Термін «штучний інтелект» був вперше використаний Джоном Маккарті на Дартмутській конференції у 1956 році.

З моменту свого виникнення ШІ пройшов кілька етапів розвитку:

- 1956-1974 рр.: «Золоті роки ШІ», коли було створено перші чат-боти та людиноподібні роботи;
- 1974-1980 рр.: перша «Зима ШІ» через нестачу фінансування та обмежені результати;
- 1980-1987 рр.: відродження інтересу до ШІ завдяки експертним системам;
- 1987-1993 рр.: друга «Зима ШІ» через розчарування в обмеженнях технології;
- 1993 р. – дотепер: поява інтелектуальних агентів, машинного навчання та глибокого навчання, що призвело до значних досягнень у різних галузях [1].

Сучасний ШІ здатний: розпізнавати образи та мову; створювати тексти, зображення, музику та відео; управляти розумними будинками та пристроями IoT; аналізувати великі обсяги даних для прогнозування; оптимізувати бізнес-процеси; допомагати у наукових дослідженнях і бути корисним у інших галузях, наприклад: промисловість: оптимізація виробничих процесів, контроль якості на виробництві; будівництво: створення 3D-моделі проєкту з інтерактивною мапою будівництва; фінанси: аналіз ринків, управління ризиками, автоматизована торгівля; сільське господарство: система точкового розпилення пестицидів на основі комп'ютерного зору; транспорт: керування автономними транспортними засобами, оптимізація маршрутів, управління

трафіком; медицина: діагностика, розробка ліків, персоналізована медицина; сфера послуг: чат-боти, системи рекомендацій, персоналізований маркетинг [2].

Сьогодні сфери застосування технологій ШІ дуже широкі, наприклад:

- голосові помічники: системи, такі як Siri, Google Assistant та Amazon Alexa, допомагають користувачам виконувати різноманітні завдання від встановлення нагадувань до керування розумними пристроями вдома;
- автопілот у транспорті: компанія Tesla використовує ШІ для розробки системи автопілота в своїх автомобілях, що дозволяє транспортним засобам самостійно керувати на дорогах;
- системи рекомендацій: платформи, такі як Netflix та Spotify, застосовують алгоритми ШІ для аналізу вподобань користувачів та надання персоналізованих рекомендацій щодо фільмів та музики та ін.

Штучний інтелект активно використовується в медіа для створення та редагування контенту. Наприклад, алгоритми можуть генерувати новинні статті на основі даних або допомагати в редагуванні відео та зображень. Такі компанії, як Adobe, інтегрують ШІ у свої продукти для спрощення творчих процесів.

Використання ШІ має переваги, такі як: можливість обробки великих обсягів даних, зниження ймовірності людських помилок, підвищення ефективності та продуктивності. Водночас важливо мінімізувати потенційні ризики, пов'язані з впровадженням штучного інтелекту:

- складність інтеграції в існуючі бізнес-системи, що часто вимагає суттєвих змін в інфраструктурі, зокрема модернізації програмного та апаратного забезпечення;
- фінансові питання: впровадження та підтримка технологій штучного інтелекту вимагають значних інвестицій;
- економічні наслідки: витіснення робочих місць, суттєві зміни щодо вимог до працівників через автоматизацію за допомогою ШІ;
- безпека: можливість використання ШІ в злочинних діях, маніпулюючи даними або використовуючи уразливості в самих системах, що може призвести до витоку конфіденційної інформації, фінансових втрат та втрата репутації компанії;
- етичні питання: конфіденційність даних; упередженість алгоритмів може призвести до дискримінації певних груп користувачів; рішення, прийняті ШІ, можуть вплинути на соціальні норми та права людини;
- кваліфікація кадрів: ефективне використання ШІ потребує ІТ-фахівців, а постійний розвиток технологій вимагає безперервного навчання та підвищення кваліфікації персоналу [3].

Використання технологій штучного інтелекту потребує відповідного правового врегулювання, тому що постають питання щодо авторських прав на створені ШІ продукти, відповідальність за їхні рішення та дії, захисту персональних даних, етичності використання алгоритмів, а також можливих ризиків для безпеки та справедливості в суспільстві.

Уряди різних країн працюють над створенням нормативно-правової бази для регулювання ШІ. 13 березня 2024 р. Європейським парламентом ухвалений

Акт про штучний інтелект, який має забезпечити безпеку і дотримання прав громадян при його застосуванні. У серпні 2024 р. у Європейському Союзі набув чинності «Закон про штучний інтелект», який встановлює правила у сфері ШІ, а також приділяється особлива увага етичним питанням його використання. Головна ідея закону полягає в тому, щоб регулювати питання впровадження технологій штучного інтелекту на основі його потенційних ризиків і впливу на суспільство [4].

У паризькому Grand Palais 10 лютого 2025 р. був проведений «Саміт дій зі штучного інтелекту», де провідні представники ІТ-індустрії, бізнесу та політики обговорювали подальші напрями розвитку ШІ. Щодо України, то прийняті відповідно до нових норм, заходи підлягають обов'язковій оцінці ризиків штучного інтелекту і мають відповідати визначеним стандартам безпеки та прозорості. Актуальним є питання встановлення авторських прав на твори, створені штучним інтелектом. У нашій країні, у законі України «Про авторське право та суміжні права» (чинна редакція від 15.11.2024 р.) вперше врегульовано питання авторського права на твори, згенеровані комп'ютерною програмою, в тому числі й штучним інтелектом [5, 6].

У найближчі роки очікується, що штучний інтелект продовжить інтеграцію в різні сфери життя, підвищуючи ефективність функціонування підприємств та якість наданих послуг. За деякими прогнозами до 2035 року штучний інтелект принесе світовій економіці 15,7 трильйона доларів.

Список літератури

1. Що таке штучний інтелект: історія, види та складові. URL: <https://gigacloud.ua/articles/shho-take-shtuchnyj-intelekt-istoriya-vydy-ta-skladovi/>
2. Штучний інтелект: *Практичне застосування, виклики та перспективи майбутнього*. URL: <https://mediacom.com.ua/shtuchnyy-intelekt-praktychne-zastosuvannya-vyklyky-ta-perspektyvy-maybutnoho/>
3. Дебра В. С. Штучний інтелект як інструмент вдосконалення ключових бізнес-процесів підприємства. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2024. URL: <https://econp.com.ua/index.php/journal/article/view/93/73>
4. Закон про штучний інтелект: євродепутати ухвалили знаковий закон 2024. URL: https://biz.ligazakon.net/analytics/226659_vroplament-ukhvaliv-zakon-pro-shtuchniy-ntelekt-yak-ukrana-mozhe-skoristatisya-novimi-mozhlivostyami
5. Правове регулювання штучного інтелекту в Україні та світі 2022. URL: <https://golaw.ua/ua/insights/publication/pravove-regulyuvannya-shtuchnogo-intelektu-v-ukrayini-ta-sviti/>
6. Про авторське право та суміжні права Закон України №2811-IX (чинна редакція від 15.11.2024 р.) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#Text>

УДК 004.738.5:336.71

ФІНАНСОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЦИФРОВІЗОВАНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Євдокімова М.О., к.е.н, доц.
Тіхонов С.А., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, m.evdakimova@btu.kharkov.ua

Анотація. Досліджено ключові аспекти фінансових технологій в Україні, включаючи їхнє визначення, особливості та класифікацію. Особливу увагу приділено ролі фінтеху в післявоєнному відновленні економіки, а також у забезпеченні кращого доступу громадян до фінансових послуг.

Ключові слова: фінансові технології, інновації, фінтех-проекти, фінансові продукти, цифровізація

У сучасному світі фінансові технології відіграють ключову роль у стимулюванні інноваційного розвитку. За останні роки Україна досягла значних успіхів у цифровізації, завдяки чому створюються численні фінтех-проекти. Ці проекти позитивно впливають на банківський сектор, страхування і фінансові компанії, сприяючи їхній модернізації та розвитку.

Фінансові технології стали значним явищем у світовій економіці, розпочавши свій розвиток у 1990-х роках із появою Інтернету. Їхній активний прорив відбувся після глобальної фінансової кризи 2008 року, коли фінансові установи скорочували витрати, що сприяло появі нових компаній і рішень, здатних ефективно реагувати на потреби клієнтів у будь-яких умовах.

Як зазначають науковці фінансові технології – це технології, що використовуються для того, щоб допомогти компаніям керувати фінансовими аспектами свого бізнесу, включаючи нові програми, процеси та бізнес-моделі. Фінансові технології – це сукупність сучасних технологій, які дозволяють фізичним особам і бізнесу отримувати фінансові послуги та здійснювати фінансові операції дистанційно, через засоби електронного зв'язку безпечно й автоматизовано, без безпосередньої участі представника банку чи іншої фінансової установи [1].

Такі науковці як М.В. Тарасюк та О.О. Кощєєв, визначають фінансові технології – це динамічно розвинутий сегмент на перетині секторів фінансових послуг і технологій, в якому технологічні стартапи і нові учасники ринку застосовують інноваційні підходи до продуктів і послуг, які традиційно надаються сектором фінансових послуг [2].

Фінансові технології – це самостійна сфера фінансів, яка застосовує сучасні технології для поліпшення надання та отримання фінансових послуг, їх оптимізації та вдосконалення. Їхній розвиток відзначається швидкими темпами, проте важливо, щоб він враховував потреби фінансового ринку і сприяв фінансовій інклюзії.

Фінансові інновації поділяються на кілька категорій залежно від їхнього об'єкта та рівня новизни. До узагальненої структури таких інновацій входять:

- нові фінансові продукти, серед яких цифрові й електронні гроші, криптовалюти;
- нові фінансові послуги, що включають онлайн-банкінг, інтернет-кредитування та подібні сервіси;
- нові форми організації фінансових структур, електронні банки та електронні страхові компанії;
- нові фінансові технології, які інтегрують інноваційні методи для покращення фінансових процесів.

Фінансові технології забезпечують зручність і доступність фінансових послуг для користувачів. Завдяки онлайн-банкінгу, мобільним додаткам і електронним платіжним системам люди можуть проводити фінансові операції в будь-якому місці, використовуючи смартфони або комп'ютери. Фінтех сприяє створенню інноваційних фінансових продуктів і послуг, таких як цифрові валюти, онлайн-кредитування та криптовалюти, які відповідають вимогам сучасного ринку завдяки спеціалізованим платформам.

Використання фінансових технологій забезпечує низку важливих переваг. Основними серед них є швидкість і зручність доступу до послуг, широкий асортимент, що постійно адаптується до запитів користувачів завдяки глобальному аналізу, зниження вартості послуг через відсутність потреби у фізичній інфраструктурі, а також персоналізація, яка завдяки збору та аналізу даних клієнтів, дозволяє створювати індивідуально адаптовані пропозиції для кожного користувача.

Незважаючи на значні переваги, фінансові технології також мають певні недоліки, які слід враховувати. Зокрема, новизна таких технологій часто супроводжується недосконалістю регуляторної бази, що може створювати правові ризики. До того ж, існують технологічні ризики, пов'язані із захистом персональних даних користувачів, що потребує посиленого контролю. Крім того, незважаючи на спроби розробників забезпечити зручність використання, для певних груп споживачів такі продукти все ще можуть залишатися складними. Ці фактори вказують на необхідність вдосконалення регуляторних та технічних аспектів для максимального використання потенціалу фінтеху.

Цифровізація передбачає створення та впровадження сучасних цифрових технологій у різні сфери життя в умовах глобалізації. Її головною метою є цифрова трансформація існуючих та формування нових секторів економіки, а також модернізація сфер життєдіяльності для забезпечення більшої ефективності та сучасності. Цифровізація визнана важливим чинником економічного зростання, оскільки сприяє підвищенню ефективності, зниженню витрат та покращенню якості послуг. Її подальший розвиток залежить від інтеграції ідей та ініціатив у стратегії національного, регіонального і галузевого рівня. Необанки відіграють значну роль у впровадженні фінансових технологій, пропонуючи сучасні фінансові послуги виключно через Інтернет, без фізичних відділень. Одним із найбільш успішних прикладів в Україні є проєкт "Monobank". Цей український необанк уже обслуговує понад 7 мільйонів клієнтів і є одним із найпопулярніших фінансових застосунків країни, займаючи друге місце в Google Play та App Store. Щодня ним користуються

понад 1,3 мільйона активних користувачів. Це свідчить про стрімке зростання популярності фінтеху серед українських споживачів [3].

Аналізуючи ринок платіжних карток в Україні, можна зазначити, що він має досить високий рівень монополізації. Провідну позицію на цьому ринку займає АТ КБ "ПриватБанк", який забезпечує 45,1% усіх емітованих карток у країні. На другому місці – АТ "Ощадбанк" із часткою 16,6%, а третє місце посідає АТ "Універсал Банк", який охоплює 10,6% ринку. Незважаючи на складні обставини, Україна демонструє значний прогрес у фінансовій сфері. Якщо в 2011 році лише 41,27% дорослих громадян мали банківські рахунки, то в 2022 році цей показник зріс до 83,56%. Це свідчить про зростання фінансової інклюзії та активне впровадження сучасних фінансових технологій у країні [4].

У післявоєнний період Україна зосереджується на масштабному відновленні, яке включає не лише відбудову пошкодженої інфраструктури, але й оновлення економічної та соціальної сфер. Цей період відкриває можливості для появи нових фінансово-технологічних компаній, які спрямовуватимуть свої зусилля на покращення якості життя громадян. Існуючі фінтех-компанії продовжують свій розвиток, демонструючи, що Україна залишається сучасною, інноваційною та диджиталізованою країною, готовою до нових викликів і можливостей. У період воєнного та післявоєнного відновлення фінтех-компанії в Україні зіштовхуються як із викликами, так і з можливостями для розвитку. Хоча нестабільність може стимулювати інноваційність, вона також створює ризики для стабільності бізнесу.

Ефективне управління фінтех-компаніями в кризових умовах вимагає стратегій управління ризиками, розширення спектру послуг і продуктів, а також встановлення партнерства з державними органами та регуляторами. Державна підтримка через фінансові стимули й програми інновацій є важливою. Незважаючи на складності, фінтех-сектор в Україні має значний потенціал для розвитку, який потребує надійного управління та підтримки соціально-економічних реформ для його реалізації.

Список літератури

1. Кльоба Л. Г., Добош Н. М., Сорока О. П. Впровадження фінансових технологій - стратегічний напрям розвитку банків. *Ефективна економіка*. 2020. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8479> (дата звернення: 11.03.2025).
2. Тарасюк М. В., Кошєєв О. О. Інновації в глобальній цифровій сфері: оцінка трансформацій. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2017. Вип. 131. С. 94-110.
3. Офіційний веб-сайт "Monobank". URL: [https:// www.monobank.ua/?lang=uk](https://www.monobank.ua/?lang=uk) (дата звернення: 10.04.2025).
4. Тесля С. М., Забара Ю. В. Фінансові технології у цифровізованому суспільстві: інноваційні моделі впровадження та фінансова інклюзія для післявоєнного відновлення України. *Економічна наука*. 2023. № 23. С. 115-121.

УДК 615.014:615.03

КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ПОХІДНИХ 1,3,4-ОКСАДІАЗОЛУ

Кривов'яз А. А.¹, Кривов'яз А. О.²

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
м. Львів, Україна

² Ужгородський національний університет
м. Ужгород, Україна
andrey.kryvoviyaz@uzhnu.edu.ua

Анотація. Розглянуто найбільш ефективні програми для прогнозування біологічної активності для похідних 1,3,4-оксадіазолу. Досягнення хемоінформатики останніх років відкрили дослідникам широкі можливості: використання комп'ютерних програм, різноманітних пакетів та безкоштовних баз даних. Це дозволяє моделювати взаємодії між молекулами, обчислювати енергію їх зв'язків, визначати площу поверхні окремих молекул, а також знаходити значення показників гідрофільності, ліпофільності й лікоподібності.

Ключові слова: біологічна активність; молекулярний докінг; похідні 1,3,4-оксадіазолу; віртуальний скринінг; комп'ютерні програми

У сучасній епохі дослідники активно використовують цілеспрямований підхід до пошуку нових лікарських засобів (ЛЗ). Науковці досліджують синтезовані сполуки, перевіряючи їх на обмежений набір біологічних активностей, проте багато потенційно важливих біологічних властивостей залишаються недослідженими, оскільки не є головними для поставленої мети. Кожна хімічна речовина може мати різноманітні біологічні впливи, від яких деякі можуть мати токсичні впливи, тоді як інші є потенційними кандидатами для нових лікарських засобів [1, 2]. Використання комп'ютерних програм дозволяє швидко вивчати мільйони сполук, що значно зменшує витрати та збільшує ймовірність відкриття нових біологічно активних сполук.

Для молекулярного докінгу небажаної фармакокінетики та токсичності сполук-кандидатів на основі похідних 1,3,4-оксадіазолу використано такі бази даних комп'ютерних програм [3, 5], програмних пакетів як: ADMETlab 2.0 (<https://admetmesh.scbdd.com/>), ADMET Predictor (<https://www.simulations-plus.com/software/admetpredictor/>), SwissADME (<http://www.swissadme.ch/>); ProTox 3.0 – Prediction Of Toxicity Of Chemicals (<https://tox.charite.de/protox3/>); SuperPred (<https://prediction.charite.de/>), pkCSM – pharmacokinetics (<https://biosig.lab.uq.edu.au/pkcsm/>), а для оцінки токсичності – ProTox-II (https://tox-new.charite.de/protox_II/index) та GUSAR.

Для оцінки спектру прояву біологічної активності похідних 1,3,4-оксадіазолу використано програми Molpredictx (<https://www.molpredictx.ufpb.br/home/>) та Molinspiration (<http://www.molinspiration.com/cgi-bin/properties>). Дані програмні пакети знаходяться у відкритому доступі та дозволяють здійснити систематичну оцінку фізико-хімічних властивостей досліджуваних кандидатів у ЛЗ [4].

Для набору хімічних структур використано можливості програм SwissADME, Chemdraw, HyperChem, Marvin JS, причому ці програми дозволяють формувати smiles-формули органічної молекули, записувати отримані результати у файлах із різними форматами, а для перетворення файлу одного формату в інший використано програм Avogadro, Open Babel тощо.

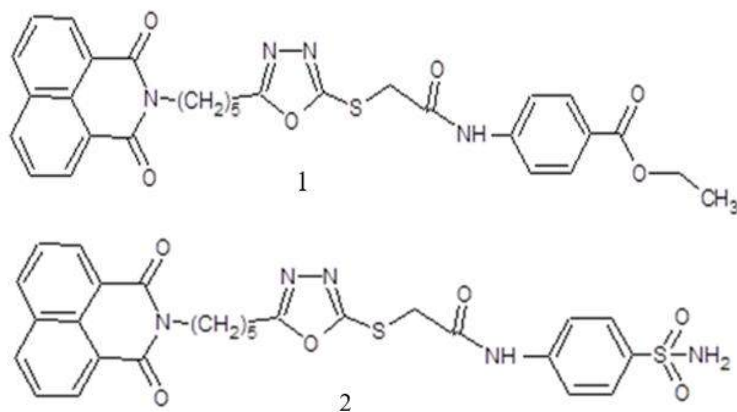


Рис. 1. Результати прогнозування

Отримані результати прогнозування засвідчили високі показники активностей, лікоподібності та низьку токсичність досліджуваних сполук (1, 2).

Встановлені сполуки-лідери будуть використані в мікробіологічних дослідженнях і за їх результатами буде обрано найбільш перспективну сполуку для випробувань в лікарняних умовах.

Список літератури

1. Загричук О. Г., Матящук Ю. О., Коржовська В. В., Мілян І. І., Польовий Д. О., Демид А. Є., Загричук Г. Я. Використання методів досліджень *in silico* для прогнозування фармакокінетичних властивостей та пошуку біологічно активних сполук. *Pharmaceutical review*. 2024. № 3. С. 53–67. doi <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2024.3.14868>
2. Карпенко Ю. В., Панасенко О. І., Книш Є. Г. Біологічно орієнтований синтез ліків (BIODS) на основі гетерилпохідних 2,5-дизаміщених 1,3,4-оксадіазолів (Ч.1). *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2020. Т.13, № 2. С. 302–314. <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2020.2.207211>
3. Obernikhina N. V., Kobzar O. L., Kachaeva M. V., Kachkovsky O. D., Brovarets V. S. In silico and in vitro estimation of structure and biological affinity of 1,3-oxazoles: Fragment-to-Fragment Approach. *Current Computer-aided Drug Design*. 2022. Vol. 18, N 2. P. 330–338.
4. Singh R. B., Das N. Synthesis and pharmacological evaluation of 3 – [5 – (aryl – [1,3,4] oxadiazole – 2-yl)] – piperidine derivatives as anticonvulsant and antidepressant agents. *Arabian Journal of Chemistry*. 2020. Vol. 13, Iss. 5. P. 5299–5311. <https://doi.org/10.1016/j.arabjch.2020.03.009>
5. Szczepański J., Tuszewska H., Trotsko N. Anticancer profile of rhodanines: structure-activity relationship (SAR) and molecular targets-a review. *Molecules*. 2022. Vol. 27. P. 3750–3779.

УДК 004.658:63 / 004.738.5:63

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕФЕКТИВНОГО АГРАРНОГО БІЗНЕСУ

Баскакова О., викл. 1 кат.
ВСП «Донбаський аграрний фаховий коледж
Східноукраїнського національного університету
ім. Володимира Даля», м. Дніпро, Україна

Анотація. Розглядається роль інформаційних систем та соціальних мереж у забезпеченні ефективного функціонування аграрного бізнесу в Україні. Окреслено основні напрями цифрової трансформації агросектору, зокрема використання автоматизованих систем управління, аналітики, моніторингу та планування. Визначено переваги впровадження ІТ-рішень у сфері агровиробництва, а також окреслено основні проблеми та виклики, пов'язані з цифровізацією аграрної галузі. Запропоновано модель інформаційної підтримки аграрних підприємств із урахуванням потреб усіх учасників аграрного ринку.

Ключові слова: аграрний бізнес, інформаційні системи, соціальні мережі, цифрові технології, управління підприємством, моніторинг, автоматизація, агроінформатика

За останні роки в Україні відбувається повільне вжиття заходів щодо вдосконалення системи інформаційного забезпечення у розвитку аграрних підприємств.

Теперішнього часу відбувається перехід від індустріального до інформаційного, розвиток якого пов'язаний з інформаційними процесами, необхідністю збору, обробки і передачі величезних обсягів інформації, перетворенням інформації у товар. Поява мережі Інтернет сприяла великому зростанню міжнародних спілкувань у різних сферах людського життя. Технологічне інформаційне середовище руйнує сталу ієрархію управління, створюючи на її місці більш гнучкі вільні структури. Автоматизовані інформаційні системи і нові технології дають можливість оптимізувати управлінські функції, відкривають нові шляхи побудови збалансованого суспільства, вдосконалюючи всі сфери його життя і діяльності.

Робота сучасних аграрних підприємств вимагає більш широкого використання технологічних, інформаційних навичок. На даний момент вивчаються нові методи поліпшення й використання як комп'ютеризованої сільгосптехніки, так і поліпшення технології її роботи. Сільськогосподарські тварини вирощуються та контролюються за допомогою електронних датчиків і систем ідентифікації. Незабаром продаж або купівля онлайн стане дуже популярною в світі, так як відразу можна буде отримати максимум інформації для прийняття правильного рішення.

Інформаційні системи в аграрному бізнесі використовуються з метою покращення економічних та виробничих показників підприємства, моніторингу стану аграрних земель, модернізації технічного забезпечення сучасних підприємств, автоматизації максимальної кількості процесів виробництва та управління підприємством, заощадження ресурсів, підвищення продуктивності виробництва та контролю якості продукції.

Процеси, що забезпечують роботу інформаційної системи у сфері аграрних підприємств, складаються з наступних етапів:

- введення інформації із зовнішніх або внутрішніх джерел;
- обробка вхідної інформації й структуризація її в зручному виді;
- вивід інформації для представлення споживачам або в іншу систему;
- повторне введення або редагування зібраної вхідної інформації.

Інформаційні системи у аграрних підприємств слугують для формування карт врожайності, руху техніки; обчислення необхідної кількості насіння, матеріалі для посадки, добриві; проектування схеми посівних площ на майбутні роки; формування електронного польового журналу з можливістю сортування по року врожаю; складання звітів про наявність у ґрунтах хвороби, шкідників, та бур'янів; поділу по групах шкідників, бур'янів; ведення обліку пестицидів.

Для реалізації застосування ІТ у аграрних підприємств необхідно використовувати такі складові:

- суспільних зв'язків, що включає новини, інформацію про аграрну діяльність, форуми взаємодії з державними органами, юристами, організаціями тощо;
- супроводження проблем виробника від перспективного планування до збуту та реалізації щоденних операцій;
- супроводження надання консультаційних послуг;
- супроводження наукових розроблень та досліджень.

Проте є проблеми щодо імплементації цифрових технологій у діяльність аграрних підприємств. Сюди віднесемо недостатнє покриття мережі, погане освоєння працівниками комп'ютерних програм, а також відсутність єдиної онлайн-платформи, стандартизації та сумісності технологій стосовно обміну даними. Усі ці перелічені чинники стримують можливість аграрних підприємств у застосуванні відповідних додатків.

Створення системи інформаційної підтримки аграрних підприємств на основі сучасних комп'ютерних технологій має ґрунтуватися на комп'ютеризації аграрних підприємств, навчанні та підвищенні кваліфікації сільськогосподарських працівників, створенні системної бази, а в перспективі – формуванні єдиного інформаційного простору агробізнесу.

Отже, система інформаційного забезпечення аграрного бізнесу – це поєднання інформаційних ресурсів, інформаційних потоків, фінансових, організаційно-правових засобів призначених для збирання, накопичення, оброблення, зберігання та передачі даних – агрофірмам, учасникам аграрного ринку, населенню сільських територій, органам місцевого самоврядування. В процесі аналізу розроблено модель системи інформаційного забезпечення аграрного сектору з урахуванням структурних складових частин і потреб усіх учасників. Застосування інформаційних технологій підвищує продуктивність праці, відповідно до цього процесу вирішується багато завдань. Адже інформаційні технології дозволяють зберігати величезну кількість даних, аналізувати їх та на основі отриманих результатів, пропонувати вирішення завдань, які б мінімізували витрати та максимізували прибутки аграрних підприємств. Використання інформаційних технологій дозволить суттєво

покращити систему інформаційного забезпечення аграрного бізнесу, що супроводжуватиметься підвищенням конкурентоспроможності вітчизняного аграрного виробництва.

Застосування інформаційних систем, соціальних мереж та технологій є пріоритетним напрямком для ефективного функціонування та розвитку аграрного бізнесу в Україні.

Список літератури

1. Гриценко В.І. Введення в архітектуру інформаційного простору. Моделі. Проблеми розвитку / В.І. Гриценко, М.І. Вовк, А.Б. Котова. – К.: Наукова думка, 2003. – 168 с.
2. Царук В.Ю. Бухгалтерський облік у системі стратегічного управління аграрним підприємством. Економічний аналіз. 2017.
3. ЗУ «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність» від 16.07.99 р. № 996-XIV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=996-14>
4. Положення про документальне забезпечення записів у бухгалтерському обліку, затвердженим наказом Міністерства фінансів України від 24 травня 1995 р. № 88 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0168-95#Text>
5. Цивільний кодекс України від 16 січня 2003 р. № 435-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=435-15>
6. Чирка Д.М. Документування на підприємствах зовнішньоекономічної діяльності / Д.М. Чирка // Міжнародний збірник наукових праць. – № 1(19) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pbo.ztu.edu.ua/article/view/43378/40063>
7. Гринь В. П. Сутність та види облікового інформаційного простору / В. П. Гринь // Вісник Запорізького Національного університету. – 2019. – №4 (90). – С. 141-147.
8. Титенко Л.В. Логістичні принципи формування обліково-аналітичного забезпечення стратегічного управління підприємством / Л.В. Титенко // Економіка і суспільство. – 2017. – Вип. 13. – С. 1408–1418.
9. Морзе Н.В., Піх О.З. Інформаційні системи: навч. посібн. – Івано-Франківськ, «ЛілеяНВ», 2015. 384 с.
10. Сорока П.М. Практикум з інформаційних систем в управлінні організацією : навч. посіб. – К.: ЦП «Компринт», 2017. 378 с.
11. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. / Г.Г. Швачич, В.В. Толстой, Л.М. Петречук, Ю.С. Іващенко, О.А. Гуляєва, О.В. Соболенко. – Дніпро: НМетАУ, 2017. 230 с.

УДК 004.4:373.5:51

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ Й РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОЇ ОСОБИСТОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ ІЗ МАТЕМАТИКИ

Солдатенко С.С., викл. вищ. кат., ст. викл.,
голова циклової комісії математичних дисциплін
Левтеров М.О., здобувач РВО фаховий молодший бакалавр
Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну
м. Харків, Україна, star.pont.666@gmail.com

Анотація. Розглянуто роль цифрових освітніх інструментів у формуванні й розвитку компетентної особистості в процесі навчання математики. Особливу увагу приділено інтерактивним платформам Wordwall, LearningApps, GeoGebra, Classroom, Kahoot!, Quizizz, OnlineTestPad, Liveworksheets та іншим аналогічним сервісам, що сприяють активізації пізнавальної діяльності, формуванню ключових та предметних компетентностей здобувачів. Описано переваги цифрових ресурсів і запропоновано рекомендації щодо їх інтеграції в освітній процес.

Ключові слова: цифрові освітні інструменти, інтерактивна платформа, навчання математики, особистість, розвиток

Інтенсивне впровадження цифрових технологій у сферу освіти зумовило появу нових підходів до організації навчального процесу. Особливо це актуально у викладанні математики, яка потребує не лише аналітичних навичок і логічного мислення, але й здатності до самостійного пошуку рішень, співпраці, адаптивності до змін – рис, що є ознаками компетентної особистості. У цьому контексті цифрові освітні інструменти виступають ефективними засобами активізації навчальної діяльності, диференціації підходів до здобувачів, а також реалізації принципів освітньої діяльності в закладах фахової передвищої освіти.

У Харківському фаховому коледжі будівництва, архітектури та дизайну на постійній основі використовують платформу Google Classroom для організації дистанційного та змішаного навчання, яка дозволяє розміщувати навчальні матеріали, завдання, тести (через освітню платформу Vseosvita або Google Forms), забезпечувати зворотний зв'язок і комунікацію зі здобувачами. У процесі вивчення математики Classroom використовується для організації індивідуального та групового навчання, роботи над проєктами, узагальнення й систематизації знань. Важливо, що інтеграція з іншими сервісами Google (Docs, Sheets, Jamboard) розширює можливості математичного моделювання й аналізу даних.

Wordwall (рис. 1) – інтерактивна платформа, яка дозволяє викладачу створювати візуальні дидактичні матеріали, ігри та завдання у різних форматах: кросворди, "хмаринки слів", "знайди пару", "вікторина", "перегони на автомобілях" тощо. Різноманітні вправи можна застосовувати як під час занять, так і для самостійної роботи здобувачів. У контексті навчання математики, Wordwall забезпечує формування вмінь аналізу, порівняння, класифікації

числових та алгебраїчних об'єктів. Особливістю інструменту є можливість трансформувати одне завдання у кілька форматів, що відповідає принципу адаптивного навчання. Крім того, платформа дозволяє залучити здобувачів до активної взаємодії, змагання та рефлексії.



Рис. 1. Відпрацьовування навичок знаходження первісної функції на платформі Wordwall

LearningApps (рис. 2) – хмарний сервіс, що пропонує готові модулі для створення інтерактивних вправ різного типу: тестів, сортувань, встановлення відповідностей, ліній часу, віртуальних класів. Цей безкоштовний сервіс також дає змогу створювати власні інтерактивні завдання. Платформа має велику базу шаблонів, зокрема математичних, які можна адаптувати до різного рівня складності. Вправи LearningApps сприяють розвитку логічного мислення, уміння аналізувати та аргументувати, розв'язувати проблеми. Крім того, сервіс підтримує зворотний зв'язок у режимі реального часу, що є важливим для формування метапредметних умінь. Його перевагами є простота використання, наочність та велика кількість шаблонів. Заняття математики з LearningApps набувають інтерактивного характеру, що стимулює пізнавальну активність здобувачів.

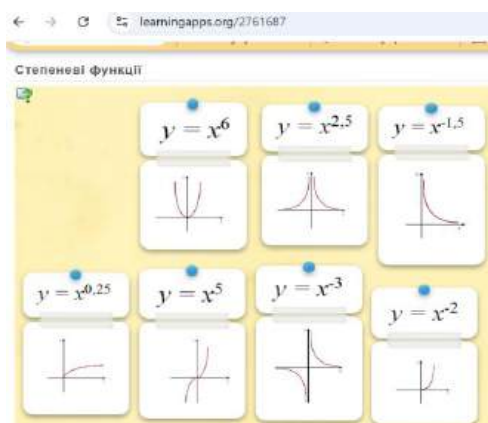


Рис. 2. Закріплення знань з побудови графіків степеневі функції на платформі LearningApps

Kahoot! – це платформа для створення інтерактивних вікторин у форматі гри. Застосування Kahoot! на заняттях математики сприяє підвищенню мотивації до навчання, створенню емоційного піднесення, закріпленню теоретичних знань та формуванню оперативного мислення. Формат запитання з чотирма варіантами відповіді стимулює швидке прийняття рішень, що особливо важливо при підготовці до ЗНО та інших тестових оцінювань. Аналітичні інструменти Kahoot! дозволяють оцінити динаміку успішності кожного здобувача. Quizizz – схожий сервіс, але з додатковими можливостями індивідуального темпу проходження тестів, домашніх завдань, а також аналітики результатів. Платформа має бібліотеку готових тестів з математики, що можна редагувати. Перевагою є режим індивідуальної гри, що дозволяє уникнути стресових ситуацій при роботі в класі. Також доступна гейміфікація, рейтинги, аватари, що забезпечує залучення здобувачів із різним рівнем навчальної мотивації.

GeoGebra – потужний математичний інструмент, що об'єднує графічний калькулятор, інструменти побудови графіків, геометричних фігур, алгебраїчні та статистичні функції. Особливе значення має використання GeoGebra для формування понять функції, графіка, симетрії, перетинів тощо. Цей сервіс розвиває просторове та аналітичне мислення, дозволяє здобувачам самостійно здійснювати побудови, дослідження і робити висновки. GeoGebra, зокрема, дозволяє будувати графіки, досліджувати функції, візуалізувати математичні закономірності – розвивати просторове мислення та аналітичні здібності. Інтеграція з LMS-системами робить GeoGebra зручним для навчання у форматі STEM та STEAM.

OnlineTestPad – це платформа для створення тестів, опитувань, вправ на встановлення відповідності, відкритих запитань, диктантів тощо. Зокрема для математики сервіс корисний для організації перевірки знань з тем, які потребують однозначних числових або логічних відповідей. Платформа забезпечує автоматичне оцінювання та зручну статистику проходження. Можливість використання різних типів завдань (наприклад, вибір кількох правильних відповідей, розв'язування з поясненням) сприяє формуванню навичок самоконтролю та рефлексії.

Liveworksheets – це онлайн-інструмент для перетворення традиційних друкованих завдань у інтерактивні. Викладач може завантажити PDF або зображення, додати поля для заповнення, аудіо- чи відеоеlementи, інтерактивні відповіді. У математиці це дозволяє використовувати індивідуальні картки, зошити, графіки в інтерактивному режимі. Платформа дозволяє викладачу отримувати відповіді здобувачів у реальному часі, що зручно при дистанційному навчанні або у класі з використанням пристроїв.

Цифрові інструменти сприяють формуванню ключових компетентностей, визначених Державним стандартом базової середньої освіти. Йдеться, зокрема, про вміння вчитися впродовж життя, інформаційну та цифрову компетентності, математичну грамотність, критичне мислення. Застосування інтерактивних вправ дає змогу моделювати реальні ситуації, які потребують прийняття рішень, що розвиває відповідальність і самостійність здобувачів.

Використання Wordwall і LearningApps у процесі навчання здобувачів ХФКБАД математики дозволяє враховувати індивідуальні освітні потреби здобувачів, їхню мотивацію, темп засвоєння матеріалу. Завдяки гейміфікації математичний матеріал сприймається легше, активізується міжпредметна взаємодія (наприклад, у задачах на логіку, геометричне мислення, обчислення).

Окрім предметних, розвиваються й соціальні компетентності: здатність працювати в команді, висловлювати власну думку, аргументувати вибір розв'язання. Здобувач не просто опановує формули, а навчається знаходити і застосовувати знання у змінних життєвих умовах.

Для ефективного використання цифрових ресурсів важливо дотримуватись педагогічної доцільності: кожен інструмент повинен відповідати меті заняття, віковим особливостям здобувачів і типу навчального завдання. Доцільно комбінувати традиційні методи з новими технологіями, зберігаючи логіку навчального процесу. Рекомендується включати цифрові вправи на етапах актуалізації знань, пояснення нового матеріалу, закріплення, рефлексії. Наприклад, створення хмар слів у Wordwall може передувати вивченню нової теми, а вправи на відповідність – допомогти перевірити розуміння визначень і формул. Також варто залучати здобувачів до створення власних вправ, що сприяє розвитку творчого мислення, креативності, ІКТ-компетентності. Спільна діяльність над цифровими завданнями формує командну згуртованість та відповідальність.

Цифрові інструменти є ефективним засобом для реалізації особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів у навчанні математики. Кожна із платформ – Wordwall, LearningApps, GeoGebra, Kahoot!, Quizizz, Classroom, OnlineTestPad, Liveworksheets – має свої переваги, функціональні можливості та сфери застосування. Їх доцільне та педагогічно обґрунтоване використання забезпечує формування активного, мотивованого й компетентного здобувача освіти, здатного до критичного мислення, самостійного здобуття знань та творчого вирішення математичних задач.

Цифрові освітні інструменти є потужним засобом формування компетентної особистості на заняттях математики. Вони сприяють розвитку як предметних знань, так і ключових компетентностей, формують навички ХХІ століття, зокрема цифрову грамотність, критичне мислення, комунікативність. Раціональне впровадження цифрових інструментів дозволяє забезпечити індивідуалізацію, інтерактивність і ефективність сучасного освітнього процесу.

Список літератури

1. Wordwall – інтерактивні вправи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wordwall.net/uk>
2. LearningApps – інтерактивні модулі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learningapps.org/>
3. GeoGebra – візуалізація математичних понять. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.geogebra.org/>

УДК 631.03

ЕВОЛЮЦІЯ РОЗРОБКИ: ПЕРЕХІД ВІД МОНОЛІТІВ ДО МІКРОСЕРВІСІВ

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Рогальов А.Г., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, rohalov777@gmail.com

Анотація. У сучасному ІТ-середовищі бізнес вимагає від програмного забезпечення високої гнучкості, масштабованості та стійкості до змін. Монолітна архітектура, яка довгий час домінувала у розробці систем, дедалі більше поступається місцем мікросервісам – архітектурному стилю, що дозволяє розділяти систему на незалежні сервіси. У доповіді розглянуто ключові відмінності між монолітними та мікросервісними підходами, переваги останнього, а також типові виклики, що виникають при переході.

Ключові слова: мікросервіси, моноліт, архітектура програмного забезпечення, масштабованість

Архітектура програмного забезпечення слугує фундаментом майбутнього проєкту, і від її вибору безпосередньо залежить подальший робочий процес. Сучасне ПЗ надає розробникам безліч рішень для створення надійних і масштабованих додатків. Два основні підходи, які привертають увагу, – це монолітна і мікросервісна архітектура [3]. У добу стрімкого розвитку цифрових технологій та постійної трансформації бізнес-середовища інформаційні системи мають бути адаптивними, масштабованими та стійкими до змін. Програмне забезпечення вже не сприймається як статичний продукт, натомість розглядається як динамічний, гнучкий сервіс, який постійно оновлюється відповідно до потреб користувачів. В умовах таких очікувань традиційна монолітна архітектура часто стає перешкодою, оскільки її оновлення вимагає перезбирання та повторного розгортання всієї системи, що знижує швидкість розробки та підвищує ризик помилок.

Альтернативою виступає мікросервісна архітектура, яка дозволяє організувати розробку системи у вигляді набору незалежних сервісів, кожен з яких відповідає за окрему бізнес-логіку. Ці сервіси взаємодіють між собою через мережеві протоколи (найчастіше HTTP або асинхронні повідомлення), мають власний життєвий цикл, і можуть бути створені та підтримувані різними командами. Завдяки цьому мікросервіси забезпечують високу масштабованість, гнучкість в оновленні, а також можливість використання різних мов програмування та технологій у межах однієї системи.

При дослідженні різниці між цими підходами, важливо зосередитися на аналізі еволюції архітектурних підходів – від моноліту до мікросервісів – та їх впливу на ефективність розробки. Основна задача - розглянути порівняння сильних і слабких сторін обох моделей, а також описати ключові принципи побудови мікросервісної архітектури: автономність сервісів, відмова від централізованої бази даних, горизонтальне масштабування, централізоване логування та моніторинг. Разом з тим, мікросервіси створюють і нові виклики:

складність у міжсервісній взаємодії, потреба в розподіленому моніторингу, централізованому логуванні, захисті API, управлінні конфігураціями, а також необхідність врахування латентності мережевих запитів. Також важливо розуміти, що не всі системи потребують мікросервісної архітектури – інколи простий моноліт може бути ефективнішим для невеликих або стабільних проєктів. Мікросервісний підхід набув особливої популярності у великих компаніях із високим навантаженням на ІТ-інфраструктуру. Наприклад, компанія Netflix перейшла на мікросервіси ще на початку 2010-х років, щоб забезпечити доступність свого стримінгового сервісу для мільйонів користувачів у всьому світі. Аналогічно, такі гіганти як Amazon, Spotify успішно впровадили мікросервіси для підвищення надійності своїх систем і пришвидшення доставки нових функцій. У сфері фінансів мікросервіси дозволяють банкам швидко запускати нові цифрові продукти, не зачіпаючи основні системи, що критично для дотримання вимог безпеки та регуляції.

Крім технічних аспектів, важливе значення має організаційна структура команд, яка змінюється при впровадженні мікросервісної архітектури. Команди стають міжфункціональними та повністю відповідальними за свій сервіс – від розробки до експлуатації. Це вимагає нового рівня співпраці, прозорості та автоматизації. Успішна реалізація мікросервісної архітектури можлива лише тоді, коли організація підтримує культуру автономії, відповідальності та безперервного вдосконалення. Сучасні тенденції свідчать про подальший розвиток мікросервісної парадигми в напрямку так званих «серверлес» (serverless) обчислень і мікрофронтендів. Зокрема, поява функцій як сервісу (FaaS) дозволяє запускати окремі фрагменти коду без необхідності керування інфраструктурою, що ще більше спрощує масштабування та знижує витрати. А мікрофронтенди дають змогу ділити не лише бекенд, а й інтерфейс користувача на автономні частини, які можуть розроблятися окремими командами. Такий підхід відкриває нові горизонти для побудови гнучких, незалежно керованих цифрових платформ, що є особливо актуальним для великих розподілених проєктів та корпоративних рішень.

Таким чином, мікросервісна архітектура – це не лише набір технічних рішень, а повноцінна філософія розробки, що охоплює організаційні, управлінські та технологічні аспекти. Її правильне впровадження дозволяє створювати масштабовані, гнучкі та життєздатні інформаційні системи, здатні відповідати викликам майбутнього.

Список літератури

1. Monolithic vs Microservices Architecture: Advantages, Disadvantages, And Differences. *Labtest*. URL: <https://www.lambdatest.com/blog/monolithic-vs-microservices-architecture/>.
2. Microservices vs Monolith: Pros and Cons. *ClickTech*. URL: <https://www.clickittech.com/devops/microservices-vs-monolith/>.
3. Що краще моноліт чи мікросервіси? Як обрати архітектуру проєкту?. *Iampm*. URL: <https://iampm.club/ua/blog/shho-krashhe-monolit-chi-mikroservisi-yak-obrati-arhitekturu-projektu/>.

УДК 631.03

КІНЕЦЬ ПРИВАТНОСТІ: ТЕХНОЛОГІЇ ВІДСТЕЖЕННЯ В МАЙБУТНЬОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Скалянський Д.Р., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, dskalyanskiy@gmail.com

Анотація. У статті розглянуто перспективи розвитку технологій відстеження в умовах стрімкої цифровізації суспільства. Проаналізовано вплив масового збору персональних даних на приватність особистості та можливі сценарії розвитку подій у майбутньому. Автори акцентують увагу на перетворенні приватності з базового права на інструмент цифрового управління. Особливу увагу приділено етичним, правовим та технічним аспектам технологій спостереження, зокрема використанню штучного інтелекту, біометричних систем, Інтернету речей та алгоритмів машинного навчання.

Ключові слова: технології відстеження, приватність, big data, соціальний контроль, цифрова ідентичність

У XXI столітті приватність зазнає радикальних трансформацій. Вона більше не є виключно особистим простором, а перетворюється на поле боротьби між правами людини, державними інтересами та комерційними стратегіями. Сучасні цифрові пристрої – смартфони, розумні годинники, камери відеоспостереження, побутові пристрої з підключенням до Інтернету – постійно генерують та передають дані. Геолокація, біометрія, поведінкові патерни, мережеві взаємодії – все це об'єднується у цифрові профілі, які дозволяють точно ідентифікувати та передбачати поведінку людини.

Однією з ключових технологій майбутнього стає штучний інтелект, здатний у режимі реального часу обробляти мільйони відеопотоків, аналізувати мовлення, жести, вирази обличчя. Такі системи вже використовуються у великих містах Китаю, де вони забезпечують контроль за громадським порядком і навіть впливають на соціальний рейтинг громадян. У Європі та США аналогічні технології використовуються переважно комерційними структурами для персоналізованої реклами, аналізу клієнтського досвіду та оптимізації бізнес-процесів.

Технології розпізнавання облич, трекінгу рухів, цифрові асистенти та Інтернет речей формують нову реальність, у якій приватність стає все менш досяжною. Виникає питання: чи можливе збереження анонімності у світі, де цифрова ідентичність фіксується та контролюється з багатьох джерел одночасно?

Особливо тривожним є зростання ролі великих корпорацій, які використовують дані користувачів не лише для покращення сервісів, але й для створення психологічних портретів, що дозволяють впливати на споживчу поведінку, політичні вподобання, а іноді навіть на виборчі процеси. Відбувається поступова зміна поняття «нормальної приватності» – те, що ще

кілька десятиліть тому вважалося вторгненням у приватне життя, сьогодні часто сприймається як звичне або навіть зручне.

Мета дослідження полягає у вивченні того, як майбутні технології відстеження можуть вплинути на поняття приватності. У межах роботи було проведено аналіз наукових публікацій, кейс-стаді сучасних систем спостереження, а також огляд правових норм у різних країнах.

Результати дослідження показали, що сучасні технології, зокрема AI-аналітика відео, біометричні системи та трекінг пристроїв, уже змінюють межі приватності. Держави та великі корпорації дедалі більше схиляються до тотального моніторингу, що створює передумови до формування образу "прозорого громадянина". У той же час з'являються ініціативи, спрямовані на захист цифрових прав і забезпечення прозорості алгоритмів, зокрема такі як GDPR у Європейському Союзі.

Збереження приватності в цифровому світі – виклик, що потребує комплексного підходу: технологічної етики, законодавчого регулювання та свідомості громадян. Майбутнє приватності залежить від того, наскільки ми зможемо збалансувати інновації та свободи.

Список літератури

1. Zuboff S. The Age of Surveillance Capitalism. – New York: PublicAffairs, 2019. – 691 p.
2. Lyon D. Surveillance Society: Monitoring Everyday Life. – Buckingham: Open University Press, 2020. – 196 p.
3. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation, GDPR). – Official Journal of the European Union, L119, 04.05.2016, p. 1–88.
4. Harari Y. N. 21 Lessons for the 21st Century. – London: Jonathan Cape, 2018. – 372 p.
5. Schneier B. Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World. – New York: W.W. Norton & Company, 2015. – 384 p.

УДК 681.518

ЗАДАЧА ПРОЄКТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОБОТИЗОВАНИМ ТЕРМІНАЛЬНИМ ВУЗЛОМ

Плугіна Т.В., к.т.н., доц.
Борисов Д., здобувач РВО магістр
Сабо Г., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, plutan2016@ukr.net

Анотація. Проведено дослідження задачі проектування системи розподіленого управління роботизованим термінальним вузлом. Визначено основні вимоги до обладнання системи управління. Обґрунтовано вибір сенсорів, модулів зв'язку та керуючого контролера для управління безперервними робочими операціями.

Ключові слова: алгоритм, двигун, елементна база, контролер, модель, моделювання, проектування, робот, термінальний вузол, сенсор

Впровадження роботизованих термінальних вузлів у виробничий процес вимагає розробки спеціалізованих систем управління, що утворюють взаємодію між оператором та робототехнічними комплексами (РТК), забезпечуючи реалізацію робочих операцій.

Проведений аналіз задачі проектування систем управління роботизованих термінальних вузлів показав, що системи проєктуються на основі розподіленого управління. Розподілене управління дає змогу вирішувати задачі підключення численних технічних засобів для контролю параметрів робочих операцій, але витрачає багато ресурсів на обмін інформацією про керування. Виникає задача паралельного обчислення, шляхом нарощування кількості модулів і їх об'єднання через спільну шину [1].

Метою роботи є підвищення ефективності управління роботизованими термінальними вузлами за допомогою моделей проектування елементної бази системи управління.

Системи управління робототехнічними комплексами вітчизняної промисловості є закордонними розробками з закритими рішеннями, залежними від технічної підтримки та обмежень функціональних можливостей. Існує потреба в інтеграції робототехнічних комплексів з іншими технологічними об'єктами. Тобто проєктована система управління повинна характеризуватися модульністю та відкритістю щодо зміни та нарощування модулів.

Прикладом систем управління роботизованими термінальними вузлами є системи, що виробляються фірмами ABB, Fanuc, KUKA, Yaskawa Motoman, Kawasaki [2] (рис. 1).

Для керування маніпулятором розробляються спеціалізовані плати розширення, а також плати вводу-виводу, мережеві контролери, стандартизовані протоколи, Ethernet, Modbus та DeviceNet.

СУ мають алгоритми адаптивного керування, які дозволяють адаптувати роботу маніпулятора до змін умов виконання операцій. Алгоритми управління

формуються вбудованими сенсорами маніпулятора термінального вузла та периферійними пристроями у реальному часі.



Рис. 1. Популярні системи управління РТК

Висувається задача розробки спеціалізованої системи управління термінальним вузлом, що орієнтована на вирішення імпортозаміщення та розширення можливостей експлуатації вітчизняних роботів [3]. Основні структурні компоненти апаратної архітектури термінального вузла представлено на рис.2.

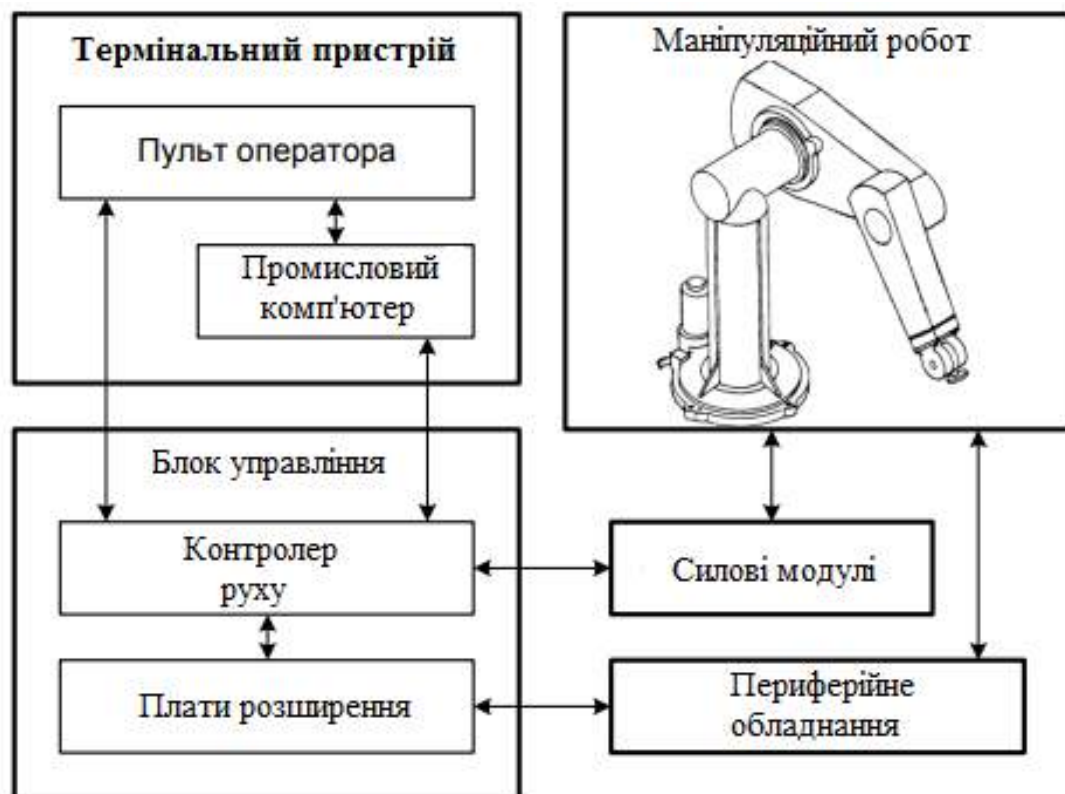


Рис. 2. Апаратна архітектура термінального вузла

Термінальний вузол є інтерфейсом між оператором і системою керування. Він надає користувачеві доступ до функцій СУ і забезпечує: інтерфейс для програмування; моніторинг і контроль; діагностику та налаштування [4].

Взаємодія між блоком управління, термінальним пристроєм, приводом і сенсорами має здійснюватися через єдину архітектуру, що дозволяє:

- ефективно координувати роботу різних компонентів;
- швидко передавати дані між компонентами;
- адаптацію до змін в середовищі.

Задачами дослідження є аналіз загальних підходів і визначення вимог до керування РТК (типи використовуваних маніпуляторів та їх складність; типи технологічних операцій; технологічні обмеження; технічні вимоги до СУ РТК; вимоги до інтерфейсів та модульності).

Результати аналізу повинні включати опис вимог до керування маніпуляторами в рамках РТК та підбір оптимальних підходів для створення системи з можливістю інтеграції з іншими системами в складі РТК.

Друга задача – розробка системи керування для РТК, орієнтуючись на визначені вимоги. Розробка апаратної частини: вибір мікроконтролерів, промислових комп'ютерів, контролерів руху, датчиків положення та швидкості, а також інших компонентів, які забезпечують роботу маніпуляторів і взаємодію з ними; використання компонентів, що забезпечують реальний час роботи, що є критично важливим для забезпечення синхронізації та високої точності; забезпечення модульності системи, що дозволить додавати нові елементи в процесі розширення або оновлення РТК.

Розробка програмного забезпечення: керуюче програмне забезпечення (алгоритми керування, які забезпечують точне позиціонування маніпуляторів; алгоритми для взаємодії з периферійними пристроями; механізми обробки даних в реальному часі, зокрема, зворотний зв'язок з датчиків).

Розробка програмних модулів для підтримки різних технологічних операцій, таких як обробка поверхонь, складання, транспортування, де кожна операція вимагатиме специфічних алгоритмів.

Імітаційне моделювання: використання математичних моделей і симуляцій для перевірки роботи системи керування, під час тестування треба враховувати всі можливі зміни в умовах експлуатації, такі як зміни навантаження, швидкості або зміни конфігурації робочої зони.

Підбір апаратних платформ для зберігання та обробки великих обсягів даних. Рішення щодо використання мережевих компонентів (Ethernet, Profinet, CAN, Modbus) для комунікації між окремими частинами РТК.

Операційні системи, що підтримують реальний час (наприклад, VxWorks або RTLinux). Програмні бібліотеки для математичних розрахунків (кінематика, динаміка). Платформи для розробки програмного забезпечення (наприклад, MATLAB/Simulink для моделювання, C++, Python для алгоритмів управління).

Потрібно також забезпечити сумісність між компонентами, щоб уникнути питань із інтеграцією.

Після розробки системи керування необхідно провести її дослідження в умовах, наближених до реальних. Для цього використовуються імітаційні моделі:

- тестування алгоритмів на різних сценаріях роботи, зокрема в ситуаціях з високими навантаженнями, при різних швидкостях роботи та змінах робочих умов;
- оцінка точності позиціонування маніпуляторів, швидкості виконання операцій та реакції на зміни зовнішніх впливів;
- аналіз стабільності системи та її здатності адаптуватися до нових або несподіваних змін в умовах роботи;
- інтеграція з іншими елементами РТК та перевірка взаємодії з іншими технологічними засобами, такими як інші роботи, камери чи датчики.

Цей підхід дозволить створити систему управління, яка буде відповідати вимогам промислових роботизованих технологічних комплексів, забезпечить їх точне й ефективне керування, з можливістю адаптації до змінних умов експлуатації та інтеграції з іншими частинами виробничої лінії. Врахування всіх технічних вимог, розробка модульної та відкритої архітектури та використання ефективних методів імітаційного моделювання є критично важливими. Реалізація СУ маніпулятора є комплексним завданням, що вимагає врахування численних факторів від апаратних компонентів до програмного забезпечення. Правильний вибір архітектури СУ, інтеграція з іншими компонентами РТК і забезпечення ефективної взаємодії з операторами через термінальні пристрої є важливими для досягнення високої точності та ефективності маніпуляторів у виробничих процесах.

Ідея щодо додаткових завдань для системи керування маніпулятором, які виникають при обробці технологічних операцій, є дуже актуальною для сучасних промислових роботизованих систем. У таких випадках важливо забезпечити інтеграцію різних периферійних пристроїв для підвищення точності й ефективності виконання завдань.

Список літератури

1. Бондаренко І.М. Мікропроцесорні системи контролю та керування / І.М. Бондаренко, О.В. Бородін, В.П. Карнаушенко // Навч. посібник для студентів ЗВО. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 244 с.
2. Методи сучасної теорії управління: підручник / А.П. Ладанюк, Н.М. Луцька, В.Д. Кишенько та ін. – Київ: Ліра – К, 2018. – 368 с.
3. Моделі проектування інтелектуальної системи керування термінальними операціями, web сайт: <https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/items/810a15d0-3a2d-43bb-8267-b27cebada54e>, (дата звернення 21.02.2025).
4. Плугіна, Т. В. Підвищення ефективності обробки вантажу на сучасному складському терміналі / Т. В. Плугіна, О. В. Єфименко, А. О. Єфименко // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т ; редкол.: А. Г. Батракова (гол. ред.) та ін. – Харків, 2023. – Вип. 101, т. 2. – С. 13–19.

УДК 004.738.5

ЦИФРОВІ ФІНАНСОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Наконечна О.А., к.т.н.

Одеський державний аграрний університет
м. Одеса, Україна, nakonechnaya@ukr.net

Анотація. Сучасний розвиток сільського господарства вимагає інтеграції новітніх фінансових рішень, що здатні покращити ефективність та стійкість агробізнесу. У контексті зростаючих економічних викликів, коливань цін на аграрну продукцію та змін клімату традиційні методи управління фінансами та ризиками стають менш ефективними. Цифрові фінансові технології (FinTech), такі як цифровий банкінг, P2P-кредитування, краудфандинг, а також блокчейн, здатні забезпечити покращену фінансову доступність та зниження ризиків для фермерських господарств. Використання AI та Big Data допомагає у прогнозуванні цін та оптимізації витрат, що підвищує продуктивність аграрних підприємств. Однак, існують певні виклики щодо інтеграції цих технологій, зокрема через низький рівень цифрової грамотності серед фермерів та недостатню інфраструктуру. Метою дослідження є оцінка можливостей впровадження цифрових фінансових технологій у сільському господарстві та їхнього впливу на ефективність аграрного бізнесу.

Ключові слова: цифрові фінансові технології, агробізнес, FinTech, AI, Big Data, P2P-кредитування, краудфандинг, блокчейн, сільське господарство, управління ризиками, прогнозування цін, ефективність

Фінансові технології (FinTech) привертають значну увагу науковців по всьому світу, зокрема в аспекті їхнього впливу на банківську сферу, ринки, що розвиваються, та цифрову трансформацію фінансового сектора. Дослідження Murinde V. та співавторів показують, як FinTech змінює банківський сектор, акцентуючи на його можливостях і ризиках, а також технологічних інноваціях, що сприяють оптимізації фінансових послуг [1]. Аналогічно, Das S. R. аналізує вплив штучного інтелекту, блокчейну та кібербезпеки на стратегії цифрової трансформації [2]. Alawi S. M. досліджує роль інституцій та фінансових інновацій у розвитку ринків, що розвиваються, підкреслюючи значення інституційного середовища для ефективного функціонування фінансових систем [3]. У роботах українських науковців, таких як Обушний С. М. та інші, аналізується значення FinTech для економіки України та пропонуються стратегії щодо фінансової стабільності та інноваційності [4].

FinTech поєднує інноваційні рішення та цифрові технології для покращення фінансових послуг, зокрема через блокчейн, штучний інтелект, аналітику даних і мобільні платформи. Основна мета FinTech – підвищення ефективності, прозорості та інноваційності у фінансовому секторі. Впровадження FinTech у фінансування сільського господарства дає фермерам доступ до гнучкого капіталу через цифровий банкінг, P2P-кредитування та краудфандинг. Блокчейн забезпечує прозорість ринків, а технології AI і Big Data дозволяють точніше прогнозувати ціни та оптимізувати витрати. Переваги та недоліки FinTech у фінансуванні фермерських господарств представлені в табл.1.

Таблиця 1 – Переваги та недоліки FinTech у фінансуванні фермерських господарств

Переваги	Недоліки
Збільшення доступності фінансування	Низький рівень цифрової грамотності серед фермерів
Зменшення бюрократичних процедур	Проблеми з інфраструктурою в сільських районах
Гнучкі умови фінансування	Регуляторні обмеження
Прозорість і безпека операцій	Загроза безпеці персональних даних

Цифровий банкінг дозволяє аграріям здійснювати операції без відвідування банків, а P2P-кредитування та краудфандинг відкривають нові можливості для малих фермерських господарств, надаючи фінансування без складних вимог традиційних банків. Згідно з дослідженням McKinsey & Company, цифрові платформи знижують витрати на кредитування на 15-25%. У 2022 році 40% малих фермерських господарств використовували ці платформи, а до 2027 року прогнозується зростання до 60% [5].

Блокчейн-технології у агробізнесі забезпечують прозорість і безпеку фінансових операцій, знижуючи ризики шахрайства та оптимізуючи бізнес-операції. Вони дозволяють відслідковувати всі етапи постачання продукції та зменшують залежність від централізованих серверів. Блокчейн також використовує смарт-контракти для автоматизації процесів, що знижує операційні витрати та підвищує надійність фінансових відносин. Ці технології покращують доступ до фінансування і оптимізують агрострахування, знижуючи ризики фінансових втрат при природних катастрофах. Наприклад, агрострахування через мобільні платформи допомогло знизити фінансові втрати на 20-30% у випадку посухи або повені [6]. Блокчейн у агросекторі знижує корупцію, забезпечуючи прозорість у розподілі субсидій та контролі за експортно-імпортними операціями, що підвищує ефективність сектора. Для успішного впровадження потрібна державна підтримка, стандартизація процесів та підвищення цифрової грамотності серед фермерів.

Цифрові технології, зокрема Big Data та AI, активно інтегруються у сільське господарство (рис. 1). Вони сприяють точному прогнозуванню цін, оптимізації витрат і підвищенню продуктивності фермерських господарств. AI дозволяє прогнозувати витрати на добрива, паливо та техніку, а також оптимізувати продаж продукції. Наприклад, цифрові двійники, як у AI Institute for Resilient Agriculture, моделюють рослини та поля для покращення врожайності. У агрострахуванні цифрові платформи показали значні результати: від 5% у 2017 році до 32% у 2025 році фермерів використовують мобільні платформи для страхування, що дозволяє знижувати фінансові втрати на 25%. Завдяки використанню AI та Big Data фермери змогли збільшити прибуток від продажу зернових на 6% у 2019 році, а до 2025 року цей показник зросте до 12%. Також ці технології дозволяють знизити витрати на транспортування та зберігання на 12%. Однак, впровадження цифрових технологій супроводжується викликами, зокрема високими інвестиціями та потребою в навчанні персоналу.



Рис. 1. Напрями використання AI для аналізу витрат та оптимізації фінансових процесів у сільському господарстві

Розвиток хмарних платформ, IoT та AI-рішень сприятиме подальшому впровадженню цифрових технологій у сільське господарство, що підвищить продуктивність, стійкість та економічну ефективність агробізнесу. Інтеграція Big Data та AI в агробізнес сприяє зниженню витрат і покращенню стійкості сільськогосподарських підприємств, що є важливим для розвитку сектора в умовах глобальних економічних і кліматичних змін.

Цифрові фінансові інструменти значно трансформують аграрний сектор. За період 2021-2025 років спостерігається зростання використання таких інструментів серед фермерів: кількість господарств, що використовують цифрові платформи для фінансування, збільшилась з 10% до 40%, а застосування агрострахування через мобільні платформи зросло з 5% до 30%. Використання AI та Big Data дозволило фермерським господарствам збільшити прибуток на 15% та знизити витрати на логістику на 12%. Ці інструменти сприяють підвищенню ефективності, зниженню ризиків та сталому розвитку агробізнесу.

Список літератури

1. Murinde V., Rizopoulos E., Zachariadis M. The impact of the FinTech revolution on the future of banking: Opportunities and risks. *International Review of Financial Analysis*. 2022. Vol. 81. P. 102-103. URL: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102103>.
2. Alawi S. M., Abbassi W., Saqib R., Sharif M. Impact of Financial Innovation and Institutional Quality on Financial Development in Emerging Markets. *J. Risk Financial Manag.* 2022. Vol. 15, Iss. 3. P. 115. URL: <https://doi.org/10.3390/jrfm15030115>.
3. Das S. R. The future of fintech. *Financial Management*. 2019. Vol. 48, Iss. 4. P. 981- 1007. URL: <https://doi.org/10.1111/fima.12297>.
4. Обушний С. М., Арабаджи К. В., Костікова К. О. Фінансові технології в Україні: шлях до інновації і стабільності. *Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій*. 2023. Том 1, Вип. 11. С. 59-72. URL: <https://surli.li/xezpxr>.
5. Revenue of fintech industry worldwide from 2017 to 2027. 2023. URL: <https://surli.cc/lffagy>.
6. International Fund for Agricultural Development (IFAD). The Role of Mobile Technology in Agricultural Insurance. 2021. URL: <https://www.ifad.org>

УДК 004.738.5

РОЗРОБКА ERP-СИСТЕМ, АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ІТ-КОМПАНІЙ І РОЗВИТОК ПРОДУКТУ

Піскачова І.В., к.т.н., с.н.с.
Шаповалов С.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, piskachova@btu.kharkiv.ua

Анотація. ERP-системи є ключовими інструментами для автоматизації бізнес-процесів в ІТ-компаніях, що дозволяє підвищити продуктивність, зменшити операційні витрати та покращити управління ресурсами. У сучасних умовах розробка ERP-рішень потребує глибокого аналізу вимог бізнесу, інтеграції з іншими цифровими сервісами та забезпечення високого рівня безпеки даних. Важливим аспектом розвитку ERP-продуктів є їхня масштабованість, можливість гнучкого налаштування та використання штучного інтелекту для автоматизації процесів. У роботі проведено аналіз основних тенденцій у розробці ERP-систем для ІТ-компаній, розглянуто методи оптимізації бізнес-процесів та наведено перспективи розвитку ERP-рішень.

Ключові слова: ERP-системи, автоматизація бізнес-процесів, ІТ-компанії, управління ресурсами, штучний інтелект, цифрова трансформація

Сучасні ІТ-компанії стикаються з потребою ефективного управління бізнес-процесами, що обумовлює необхідність впровадження ERP-систем. Enterprise Resource Planning (ERP) – це програмні рішення, які дозволяють інтегрувати різні аспекти бізнесу, такі як фінанси, управління персоналом, логістика та виробництво, у єдину систему [1-3].

ERP-системи допомагають компаніям підвищити рівень прозорості бізнес-процесів, зменшити людський фактор у прийнятті рішень, а також оптимізувати використання ресурсів. Вони забезпечують комплексний підхід до управління підприємством, що особливо важливо в умовах зростаючої конкуренції та швидких змін на ринку.

Для автоматизації бізнес-процесів за допомогою ERP використання ERP-систем сприяє: централізації даних та зменшенню ризику дублювання інформації; підвищенню швидкості обробки запитів та прийняття рішень; оптимізації витрат на управління компанією; покращенню контролю за виконанням бізнес-процесів [3]. Крім того, ERP-рішення дозволяють автоматизувати бухгалтерський облік, управління запасами, ведення звітності та прогнозування фінансових показників. Це сприяє підвищенню ефективності роботи підприємства та зменшенню впливу людських помилок.

Розробка ERP-систем включає кілька ключових етапів:

1. Аналіз вимог бізнесу – дослідження специфіки діяльності компанії та визначення необхідних функціональних можливостей.

2. Проектування архітектури – вибір технологічного стеку та моделювання структури баз даних.

3. Розробка та інтеграція – створення основних модулів системи та їхня взаємодія з іншими сервісами.

4. Тестування та оптимізація – перевірка коректності роботи ERP та внесення необхідних змін.

5. Впровадження та підтримка – навчання персоналу, моніторинг продуктивності та оновлення системи [1-3].

На кожному з етапів важливо забезпечити відповідність ERP-системи вимогам бізнесу, а також протестувати її на стресостійкість, продуктивність та безпеку. Правильна інтеграція з існуючими системами та підтримка користувачів після впровадження є критично важливими для успішного використання ERP-рішення.

Зростаючий попит на цифрову трансформацію бізнесу визначає такі основні перспективні напрями розвитку ERP-систем для ІТ-компаній: використання штучного інтелекту (AI) та машинного навчання для прогнозування попиту, оптимізації ресурсів та автоматизації рутинних процесів; хмарні ERP-рішення, що забезпечують гнучкість та швидке масштабування системи без значних інвестицій у інфраструктуру; інтеграція з блокчейном для підвищення безпеки даних та прозорості фінансових операцій; зосищення можливостей мобільного доступу, що дозволяє користувачам керувати бізнес-процесами в режимі реального часу. Крім того, розвиток ERP-систем спрямований на підвищення рівня персоналізації. Сучасні рішення дозволяють компаніям адаптувати систему під власні потреби, змінювати функціональність залежно від змін ринку та вимог клієнтів.

Інтеграція ERP з IoT (Internet of Things) також є перспективним напрямом, що дозволяє автоматизувати процеси моніторингу обладнання та збирання даних у режимі реального часу. Це особливо актуально для компаній, які працюють у сфері виробництва, логістики та управління складськими запасами. Розвиток ERP-систем є ключовим напрямом цифрової трансформації ІТ-компаній. Автоматизація бізнес-процесів дозволяє знизити витрати, підвищити продуктивність та створити гнучке середовище для ефективного управління бізнесом. Подальші дослідження у сфері ERP-рішень будуть спрямовані на використання AI, хмарних технологій та підвищення безпеки даних. Зростаючий попит на гнучкі та інтегровані рішення стимулює розробників ERP до впровадження новітніх технологій, таких як блокчейн, IoT та автоматизація на основі штучного інтелекту. Це відкриває нові можливості для бізнесу, знижує операційні витрати та підвищує ефективність управління підприємством.

Список літератури

1. Panorama Consulting Group (2023). "ERP Report: Trends and Strategies for Digital Transformation." <https://www.panorama-consulting.com/erp-report/>
2. Grade ERP (2025). "Integrating an ERP System into Your Company: Where to Begin?" <https://grade.app/integrating-an-erp-system-into-your-company-where-to-begin/>
3. Rashid, M. A., Hossain, L., & Patrick, J. D. (2002). "The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective." Idea Group Publishing. <https://www.igi-global.com/chapter/evolution-erp-systems/28202>

УДК 004.056

МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АНАЛІТИЧНІ ПРОЦЕСИ БІЗНЕСУ

Шелест О.Л., к.е.н., доц.
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
м. Харків, Україна, ashelest1973@gmail.com

Анотація. У статті проаналізовано сучасні виклики, що впливають на глобальну економіку, зокрема військові конфлікти, наслідки пандемії та макроекономічну нестабільність. Особливу увагу приділено ролі штучного інтелекту (ШІ) як інструменту трансформації бізнес-аналітики. Розглянуто приклади впровадження ШІ у різних галузях економіки та окреслено його потенціал у сфері ухвалення управлінських рішень, прогнозування ринкових змін і підвищення ефективності бізнес-процесів. Здійснено аналіз можливостей та ризиків, пов'язаних із масштабною інтеграцією ШІ, а також визначено перспективні напрями його використання в умовах цифрової економіки.

Ключові слова: штучний інтелект, бізнес-аналітика, цифрова трансформація, Data Mining, Big Data, предиктивна аналітика, економіка

Сучасний світовий економічний ландшафт зазнає стрімких трансформацій, масштаби та швидкість яких нерідко залишаються поза межами сприйняття більшості учасників ринку. Серед ключових детермінант таких змін часто виокремлюють військові конфлікти, що дестабілізують регіональні та глобальні економіки, затяжну фінансову кризу, зумовлену, зокрема, наслідками пандемії Covid-19, а також низку інших макроекономічних чинників.

Водночас у процесі аналізу сучасних викликів та можливостей недостатньо уваги приділяється ще одному фактору, вплив якого наразі може здаватися неочевидним, проте демонструє експоненціальне зростання та має потенціал кардинально змінити економічну парадигму та соціально-політичну динаміку. Йдеться про стрімкий розвиток і масштабну інтеграцію штучного інтелекту (ШІ) у різні сфери діяльності, зокрема у бізнес-аналітику. З одного боку, це відкриває нові можливості для підвищення ефективності управлінських рішень, оптимізації процесів та зростання продуктивності. З іншого боку, існує ризик фундаментальних змін у структурі ринку, що можуть як сприяти його зростанню, так і провокувати значні потрясіння, аж до дестабілізації окремих сегментів економіки.

Технології на основі штучного інтелекту (ШІ) нині активно впроваджуються в різноманітні галузі економіки та суспільного управління. Зокрема, вони широко використовуються у корпоративному секторі для автоматизації процесів взаємодії з клієнтами в режимі 24/7, у сфері електронної комерції, онлайн-торгівлі, маркетингової аналітики, банківських послуг, бухгалтерського обліку тощо. Крім того, штучний інтелект знаходить застосування у наукових дослідженнях, системах міського управління та багатьох інших напрямках, що свідчить про його універсальність та високий потенціал адаптації до різних економічних контекстів.

Метою нашого дослідження є визначення можливостей та найбільш перспективних напрямів використання ШІ-орієнтованих інструментів у сфері бізнес-аналітики. Окрім вивчення потенційних переваг інтеграції таких технологій у бізнес-процеси, увага також приділяється аналізу ризиків, що можуть виникнути внаслідок їх широкомасштабного застосування.

Штучний інтелект (ШІ), зокрема його реалізація у вигляді чат-ботів, таких як ChatGPT, визначається як міждисциплінарна наукова галузь, що досліджує теоретичні основи та практичні аспекти створення інтелектуальних комп'ютерних систем. Основне завдання цих систем полягає у виконанні функцій, які традиційно вимагають людського інтелекту, зокрема розв'язання складних проблем, обробки та аналізу великих масивів даних, розпізнавання й розуміння природної мови, прогнозування тенденцій та ухвалення рішень на основі отриманої інформації.

Починаючи з 2000-х років, технології ШІ стали активно впроваджуватися у сферу бізнесу, зокрема у фінансовому та маркетинговому сегментах. Завдяки автоматизованому аналізу даних, такі системи значно прискорили процес виявлення ринкових трендів, оптимізували прийняття стратегічних рішень та підвищили ефективність прогнозування змін у макро- та мікроекономічному середовищі.

У 2010-х роках спектр застосування ШІ суттєво розширився. Інтелектуальні алгоритми почали активно використовувати в медицині, автомобільній промисловості, системах розпізнавання зображень і мовлення, енергетичних мережах нового покоління та інших високотехнологічних сферах, що сприяло їхній подальшій еволюції та інтеграції у ключові галузі економіки.

Бізнес-аналітика стала однією з перших сфер практичного застосування штучного інтелекту (ШІ), що можна пояснити сукупністю факторів, які згодом також визначили специфіку викликів та обмежень, пов'язаних із впровадженням цієї технології як у корпоративному середовищі, так і в повсякденному житті.

На сьогодні штучний інтелект активно використовується у різних секторах економіки, проте його ефективне впровадження може бути ускладненим у певних галузях. Зокрема, у сільському та лісовому господарстві через обмежені можливості збору великих обсягів даних потенціал ШІ для бізнес-аналізу залишається відносно низьким. Аналогічна ситуація спостерігається у сферах, де домінують застарілі технології, що уповільнює адаптацію інноваційних рішень та зменшує ймовірність інвестицій у цифрову трансформацію.

Попри ці обмеження, загальна тенденція свідчить про зростання інтересу до впровадження штучного інтелекту у бізнес-аналітику в більшості галузей економіки. Це обумовлено можливістю підвищення операційної ефективності, оптимізації процесів прийняття рішень та покращення прогнозування ринкових тенденцій, що є важливими чинниками конкурентоспроможності компаній у сучасних умовах.

Поняття «бізнес-аналітика» в сучасному науковому дискурсі визначається як комплексний процес системного аналізу числових даних і статистичних

показників з метою ідентифікації значущих закономірностей, що можуть бути використані для ухвалення стратегічних та операційних рішень. Сучасні підходи до бізнес-аналітики спрямовані на виявлення прихованих інформаційних залежностей у великих масивах вхідних даних, які містять як корисну інформацію, так і статистичний шум. Саме тому у цій сфері набули поширення такі концепції, як «інтелектуальний аналіз даних» (Data Mining), «великі дані» (Big Data), «аналітика даних» (Data Analytics), «бізнес-аналітика» (Business Intelligence) та «аналіз даних у реальному часі» (Real-Time Data Mining).

Окреме значення у бізнес-аналітиці має предиктивна аналітика, яка орієнтована на прогнозування майбутніх процесів і явищ у межах аналізованих об'єктів. Використання штучного інтелекту у цьому напрямі дозволяє досягти суттєвих переваг, зокрема підвищити точність ринкової сегментації, збільшити коефіцієнт конверсії потенційних споживачів у клієнтів, оптимізувати прогнозування обсягів продажів і вдосконалити процеси кластеризації клієнтських баз.

Таким чином, інтеграція штучного інтелекту у бізнес-аналітику сприяє підвищенню ефективності управління, зниженню операційних витрат і вдосконаленню процесу ухвалення рішень. ІІ є відносно молодим, але перспективним напрямом розвитку науки, який має значний потенціал для практичного застосування у бізнес-аналізі. Його ключова цінність полягає у можливості створення адаптивних комп'ютерних систем, здатних вирішувати складні завдання, розпізнавати мовні команди, навчатися на основі накопичених даних, здійснювати аналітику великих інформаційних масивів і прогнозувати майбутні тенденції.

Список літератури

1. Кубишкіна Т. Предиктивна аналітика : ключові переваги та перспективи ринку. URL: <https://am-bits.com/ua/2021/04/15/prediktivna-analitika-klyuchovi-perevagi-ta-perspektivi-rinku> (дата звернення: 20.03.2025).
2. Тарлопов І. О., Денисова М. О. Перспективи використання нейронних мереж у сучасній економіці. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*: тези доп. ІІ міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 08 грудня 2022 р.). Київ, 2023. С. 141-142. URL: <https://confmanagement-proc.kpi.ua/article/view/271931> (дата звернення: 20.03.2025).

УДК 004.056

УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ АГРОПРОМИСЛОВИМ КОМПЛЕКСОМ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ БЕЗПЕКИ

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Ладоненко Д.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, ladonenko2017@gmail.com

Анотація. У роботі розглядаються питання безпеки автоматизованих систем керування агропромисловим комплексом (АСК АПК). Аналізуються основні загрози, що можуть впливати на стабільність і безпеку функціонування таких систем. Запропоновано методи вдосконалення АСК АПК, які базуються на інтеграції сучасних технологій кібербезпеки, контролю доступу та моніторингу стану інформаційних ресурсів. Використання запропонованих підходів дозволяє підвищити рівень захищеності системи та забезпечити безперебійну роботу підприємств агропромислового комплексу.

Ключові слова: автоматизована система керування, агропромисловий комплекс, інформаційна безпека, кіберзагрози, контроль доступу

Автоматизовані системи керування агропромисловими комплексами відіграють ключову роль у підвищенні ефективності сільськогосподарського виробництва, оптимізації логістичних процесів, моніторингу стану полів, управлінні технологічними процесами та прогнозуванні врожайності. Впровадження цифрових технологій дозволяє значно підвищити продуктивність та мінімізувати витрати, однак разом із цим постає проблема інформаційної безпеки.

Зростання рівня цифровізації в агропромисловому секторі робить його вразливим до кіберзагроз, таких як атаки зловмисного програмного забезпечення, несанкціонований доступ до інформаційних ресурсів, компрометація систем зберігання даних та загрози, пов'язані з внутрішніми користувачами. Втрата або модифікація критично важливої інформації може призвести до значних фінансових втрат, порушення виробничих процесів та зниження конкурентоспроможності підприємств.

У зв'язку з цим актуальним є питання вдосконалення автоматизованої системи керування агропромисловим комплексом з метою підвищення її безпеки.

Агропромислові підприємства можуть зазнавати впливу таких загроз, як кібератаки, які спрямовані на компрометацію серверів або баз даних, атаки на промислові контролери, які керують технологічними процесами, та атаки на мережеву інфраструктуру, що можуть призвести до втрати зв'язку між системами. Окрім цього, існують внутрішні загрози, пов'язані з несанкціонованим копіюванням або витоком конфіденційних даних.

Однією з найнебезпечніших проблем є вплив програм-вимагачів, які можуть блокувати доступ до критично важливої інформації та вимагати викуп.

Також можливе перехоплення та маніпулювання даними, що передаються між модулями системи, що може призвести до хибних рішень у процесах управління.

Для забезпечення належного рівня безпеки в АСК АПК необхідно впроваджувати комплексні заходи, які включають вдосконалення мережевої інфраструктури, підвищення захисту баз даних та розмежування доступу до критичних систем.

Одним із ключових напрямів удосконалення є застосування сучасних криптографічних методів для шифрування даних, що передаються між модулями системи. Використання алгоритмів AES для збереження даних у базах та TLS для безпечного мережевого обміну дозволяє мінімізувати ризики перехоплення та маніпуляцій.

Також необхідним є впровадження багаторівневої аутентифікації для користувачів системи. Поєднання паролів, одноразових кодів та біометричних параметрів унеможливує несанкціонований доступ навіть у випадку компрометації облікових записів.

Важливим аспектом є моніторинг інформаційних потоків та використання системи виявлення вторгнень (IDS), яка дозволяє своєчасно виявляти аномальну активність та запобігати атакам. Окрім цього, варто впровадити централізовану систему журналювання подій, яка дає змогу відстежувати всі зміни в системі та ідентифікувати потенційні загрози.

Одним із перспективних напрямів є застосування технологій машинного навчання для аналізу поведінки користувачів і виявлення підозрілих дій. Використання штучного інтелекту в управлінні безпекою дозволяє оперативно реагувати на потенційні загрози та мінімізувати ризики витоку даних.

Також необхідно приділяти увагу фізичному захисту інфраструктури, що включає контроль доступу до серверних приміщень, резервне копіювання критично важливих даних та регулярне оновлення програмного забезпечення для усунення можливих вразливостей.

Практична реалізація та результати. Вдосконалена система була протестована на базі агропромислового підприємства, яке використовує автоматизовану систему керування для моніторингу стану полів та управління ресурсами. Впровадження запропонованих методів дозволило зменшити ризик несанкціонованого доступу на 85%, підвищити ефективність виявлення кібератак на 70% та забезпечити стабільність функціонування інформаційної системи навіть за умов активних загроз.

Автоматизовані інструменти моніторингу безпеки дали змогу своєчасно виявляти потенційні загрози, а впровадження багаторівневої системи автентифікації значно ускладнило можливість отримання доступу до критично важливої інформації злоумисниками.

Удосконалення автоматизованих систем керування агропромисловим комплексом є критично важливим для забезпечення стабільності та безпеки їх функціонування. Запропоновані заходи, зокрема впровадження сучасних методів шифрування, багаторівневої автентифікації, систем моніторингу та машинного навчання, дозволяють значно підвищити рівень захисту

інформаційних ресурсів. Важливим аспектом підвищення безпеки АСУ є використання сучасних технологій, таких як Інтернет речей, штучний інтелект, блокчейн та системи моніторингу в реальному часі. Застосування багаторівневого підходу до захисту інформації, впровадження надійних методів аутентифікації та контролю доступу значно зменшує ризик несанкціонованого втручання в роботу системи.

Одним із ключових висновків є необхідність створення комплексної системи резервного копіювання та аварійного відновлення даних, що забезпечить стійкість системи у разі кібератак або технічних несправностей. Крім того, проведення регулярного аудиту безпеки дозволить вчасно виявляти потенційні вразливості та мінімізувати ризики. В роботі було також підкреслено важливість навчання персоналу та підвищення рівня кіберграмотності серед працівників агропромислового сектору. Впровадження заходів із підвищення обізнаності щодо можливих загроз та методів захисту сприятиме більш надійному функціонуванню автоматизованих систем.

Отже, вдосконалення автоматизованих систем керування агропромисловим комплексом з акцентом на підвищення їхньої безпеки є важливим та необхідним напрямом розвитку галузі. Застосування сучасних технологічних рішень, посилення кібербезпеки та підготовка кваліфікованих кадрів сприятимуть підвищенню ефективності та надійності роботи АСУ в умовах цифрової трансформації сільського господарства.

Перспективними напрямками подальших досліджень є розробка інтелектуальних систем кібербезпеки, які можуть аналізувати поведінку користувачів у реальному часі та автоматично реагувати на потенційні загрози. Впровадження таких рішень забезпечить високий рівень захисту агропромислових підприємств та сприятиме їх ефективному функціонуванню в умовах цифрової трансформації.

Список літератури

1. Шевченко А. І. Безпека автоматизованих систем: підручник / А. І. Шевченко, В. О. Коваленко. - К.: Наукова думка, 2017. - 312 с.
2. Петренко С. В. Основи кібербезпеки: навчальний посібник / С. В. Петренко. - Харків: ХНУРЕ, 2018. - 240 с.
3. Смирнов І. А. Системи автоматизованого управління агропромисловим комплексом / І. А. Смирнов, О. В. Мельник. - К.: Техніка, 2020. - 335 с.
4. Гуменюк В. І. Комп'ютерні мережі і кібербезпека / В. І. Гуменюк, П. І. Коваленко. - Львів: Видавництво ЛНУ, 2019. - 288 с.
5. Козак, В. П. Захист інформації в автоматизованих системах / В. П. Козак. - Харків: Основа, 2017. - 324 с.
6. Олійник О. В. Основи шифрування та криптографічного захисту інформації: монографія / О. В. Олійник, С. І. Коваленко. - Київ: Видавництво Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут", 2016. - 220 с.

УДК 681.5:004.75:004.738.5

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Крикун В.Д., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, post@btu.kharkov.ua

Анотація. У статті розглянуто підхід до побудови автоматизованої системи керування технологічним об'єктом з використанням хмарних сервісів. Запропоновано архітектуру системи, що поєднує локальні засоби керування на базі мікроконтролерів із віддаленим моніторингом і аналізом даних у хмарному середовищі. Особливу увагу приділено проблемам зберігання, обробки та захисту великих обсягів даних, які надходять із сенсорів у реальному часі. Продемонстровано переваги такого підходу для побудови адаптивних, масштабованих і доступних систем керування.

Ключові слова: хмарні технології, автоматизована система керування, мікроконтролер STM32, обробка даних, SCADA

У ХХІ столітті стрімкий розвиток цифрових технологій кардинально змінює підходи до організації автоматизованих систем керування (АСК). Особливої актуальності набуває впровадження хмарних сервісів у структуру таких систем, що забезпечує розширені можливості збирання, обробки, зберігання та аналітики даних у режимі реального часу. Традиційні SCADA-системи, які зазвичай функціонували в межах закритих локальних мереж, втрачають свою ефективність у контексті сучасних вимог до гнучкості, масштабованості та мобільності [1]. Саме тому концепція інтеграції хмарних обчислювальних ресурсів у структуру АСК вважається однією з провідних у галузі автоматизації та промислового Інтернету речей (ІоТ).

Підвищення енергоефективності, створення безпечного та комфортного мікроклімату, оптимізація витрат ресурсів – усе це є ключовими завданнями, які стоять перед системами керування у сучасних умовах. У зв'язку з цим виникає потреба у побудові адаптивних та інтелектуальних систем, здатних не лише виконувати команди, а й самостійно приймати рішення на основі аналізу великих обсягів даних. Хмарні технології, зокрема платформи типу Firebase, AWS IoT, Azure IoT Hub, надають усі необхідні інструменти для побудови таких систем – від базового зберігання даних до впровадження моделей машинного навчання.

Зростаюча доступність мікроконтролерів із потужною обчислювальною базою (наприклад, STM32) дозволяє перенести значну частину обробки ближче до джерела даних (edge computing), що суттєво знижує навантаження на мережу та підвищує автономність. Водночас, хмарне середовище надає змогу виконувати складні обчислення, створювати довготривалі архіви, а також реалізувати гнучкий інтерфейс доступу до інформації для оператора або адміністратора [2].

Метою цієї роботи є розробка архітектури автоматизованої системи керування, що базується на використанні хмарних сервісів для обробки сенсорних даних і віддаленого управління параметрами мікроклімату у приміщеннях. У статті пропонується концептуальне рішення, яке дозволяє поєднати локальні засоби керування з віддаленими сервісами для формування сучасної, економічної та ефективної системи. Запропонований підхід може бути масштабований як для невеликих об'єктів (теплиць, офісів), так і для великих виробничих або громадських просторів, що робить його універсальним і перспективним у подальших дослідженнях.

Запропонована система складається з польового рівня, логічного рівня та хмарного рівня. Польовий рівень включає сенсори та виконавчі пристрої, під'єднані до мікроконтролера STM32F407. Логічний рівень реалізує локальну обробку даних і базову логіку керування. Хмарний рівень відповідає за збереження історичних даних, візуалізацію, аналітику та віддалене налаштування. Передача даних до хмари здійснюється через бездротові інтерфейси, що забезпечує гнучкість та адаптивність у використанні [3].

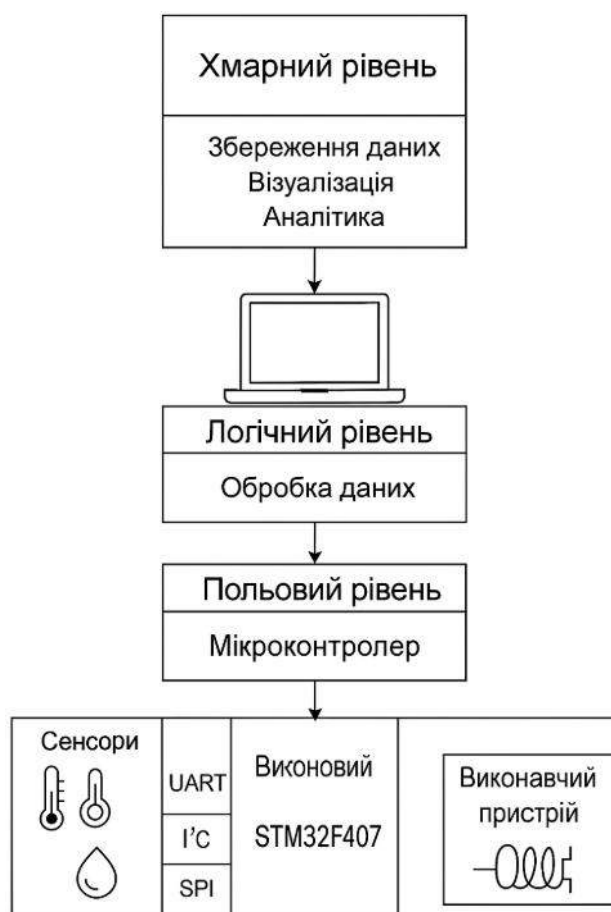


Рис. 1. Архітектура автоматизованої системи керування з хмарною інтеграцією

Сенсори передають дані про параметри довкілля в реальному часі. Мікроконтролер обробляє їх, приймає рішення щодо регулювання системи, та надсилає інформацію до хмари. У хмарному середовищі дані агрегуються, візуалізуються та можуть бути використані для прогнозування майбутніх станів системи. Користувач має можливість переглядати дані, налаштовувати

параметри та приймати управлінські рішення дистанційно через вебінтерфейс або мобільний застосунок.

Для ефективного зберігання інформації реалізовано гібридне сховище, яке поєднує реляційну базу даних для конфігурацій та логіки, нереляційне сховище для потокових сенсорних даних та об'єктне сховище для логів та зображень. Такий підхід забезпечує гнучкість і масштабованість системи з урахуванням різних типів інформації. Обробка даних в хмарному середовищі дозволяє застосовувати методи машинного навчання для прогнозування змін мікроклімату [4].

Запропоноване рішення є ефективним інструментом для побудови сучасних автоматизованих систем керування, які характеризуються адаптивністю, надійністю та доступністю. Система може бути масштабована на різні об'єкти без істотних змін архітектури. Надалі планується інтеграція моделей нейронних мереж для підвищення точності прогнозування та автоматичного регулювання параметрів мікроклімату [5].

Автоматизовані системи керування з хмарною інтеграцією мають значний потенціал розвитку завдяки впровадженню штучного інтелекту та машинного навчання, що дозволяє системам адаптуватися до змінних умов середовища на основі аналізу історичних і поточних даних. Зростає роль децентралізованої обробки (edge computing), що забезпечує швидку реакцію систем на події без затримок, пов'язаних із передачею інформації в хмару. Перспективним є поєднання хмарних АСК із системами "розумного середовища", що дозволяє формувати єдину інформаційно-керуючу інфраструктуру для міст, будівель і виробництв. Такі системи сприятимуть підвищенню енергоефективності, зниженню витрат та покращенню умов життєдіяльності користувачів.

Список літератури

1. Mahdavinejad, M.S., Rezvan, M., Barekatain, M. et al. Machine learning for internet of things data analysis: a survey. *Digital Communications and Networks*, 2018, 4(3), 161–175. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2017.10.002>
2. Farooq, M.U., Waseem, M., Mazhar, S., Khairi, A., Kamal, T. A review on Internet of Things (IoT). *International Journal of Computer Applications*, 2015, 113(1), 1–7. <https://doi.org/10.5120/19787-1571>
3. Ковальчук А.І. Хмарні технології в інформаційно-керуючих системах. *Збірник наукових праць ХНУРЕ*. 2020. №1(61). С. 45–49.
4. Савченко В.М., Литвиненко О.В. Технології Інтернету речей у промисловій автоматизації. *Вісник НТУУ "КПІ". Серія: Автомат. управління та систем. аналіз*. 2021. №1. С. 55–61.
5. Кучер В.І., Поляков В.М. Побудова SCADA-систем нового покоління з використанням хмарних сервісів. *Науковий вісник ЧДТУ*. 2019. №2(96). С. 123–128.

УДК 681.5:004.056:631

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДУ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Добровольський Д.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, ddobrovolskiy3@gmail.com

Анотація. У роботі розглядається проблема захисту інформації в автоматизованих системах управління сільськогосподарського підприємства. Проаналізовано основні загрози інформаційній безпеці та запропоновано метод захисту, що базується на поєднанні криптографічних алгоритмів та контролю доступу. Використання запропонованого методу дозволяє підвищити рівень безпеки даних та мінімізувати ризики витоку інформації.

Ключові слова: інформаційна безпека, автоматизована система управління, криптографія, контроль доступу, захист даних

Сучасні сільськогосподарські підприємства активно впроваджують автоматизовані системи управління для моніторингу стану посівів, керування технікою, оптимізації логістики та прогнозування врожайності. Використання таких технологій дозволяє підвищити ефективність виробництва, знизити витрати та підвищити рівень конкурентоспроможності. Однак цифровізація агросектору супроводжується зростанням кіберзагроз, які можуть призвести до втрати або модифікації критично важливих даних, що, у свою чергу, впливає на безпеку та стабільність діяльності підприємств. Серед основних загроз варто виділити несанкціонований доступ до системи, атаки з використанням шкідливого програмного забезпечення, вразливості в мережевій інфраструктурі та витік інформації через дії внутрішніх користувачів.

Метою роботи є розробка методу захисту інформації в автоматизованих системах управління сільськогосподарським підприємством, який забезпечить належний рівень конфіденційності, цілісності та доступності даних. Визначення потенційних загроз та розробка ефективних методів захисту передбачають використання сучасних технологій, таких як криптографія, системи виявлення вторгнень, а також методи аутентифікації та авторизації користувачів. Для підвищення рівня безпеки в автоматизованих системах управління сільськогосподарських підприємств запропоновано комплексний метод захисту, що включає криптографічний захист, контроль доступу та захист мережевої інфраструктури. Криптографічний захист забезпечується шляхом використання алгоритму AES для шифрування збережених даних у базах даних та файлових системах, а також алгоритмів RSA та ECDSA для автентифікації користувачів та цифрового підпису важливих документів. Для безпечної передачі даних між вузлами системи використовується протокол TLS, що запобігає перехопленню та зміні інформації під час передавання.

Контроль доступу реалізовано за допомогою багатфакторної аутентифікації, що поєднує паролі, одноразові коди та біометричні параметри

для підтвердження особи користувача. Також впроваджено рольову модель доступу, яка передбачає надання прав користувачам відповідно до їхніх посадових обов'язків, що дозволяє обмежити доступ до конфіденційних даних. Для моніторингу та аудиту дій користувачів ведеться журнал подій, що допомагає своєчасно виявляти потенційні загрози.

Захист мережевої інфраструктури здійснюється шляхом використання віртуальних приватних мереж (VPN) для безпечного віддаленого доступу, а також міжмережевих екранів (Firewall) для фільтрації трафіку та блокування несанкціонованих підключень. Окрім цього, регулярно проводиться оновлення програмного забезпечення та тестування системи на наявність вразливостей, що дозволяє оперативно усувати потенційні загрози.

Впровадження запропонованого методу було здійснено на базі сільськогосподарського підприємства, що використовує автоматизовану систему управління для контролю виробничих процесів. Результати впровадження продемонстрували суттєве зниження ризику несанкціонованого доступу, підвищення рівня виявлення атак та мінімізацію втрат інформації. Автоматизовані інструменти моніторингу безпеки дозволили виявляти та запобігати спробам злому ще на ранніх етапах, що сприяло підвищенню загальної стійкості системи до кібератак.

Запропонований метод захисту інформації в автоматизованих системах управління сільськогосподарських підприємств забезпечує комплексний підхід до інформаційної безпеки. Поєднання криптографічних механізмів, багаторівневої аутентифікації, розмежування доступу та контролю мережевої інфраструктури дозволяє ефективно протидіяти сучасним загрозам. Перспективними напрямками подальших досліджень є розробка інтелектуальних систем моніторингу безпеки на основі машинного навчання для автоматичного виявлення аномалій та потенційних атак.

Список літератури

1. Бондаренко, С. А. Захист інформації в комп'ютерних системах: навч. посіб. / С. А. Бондаренко. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Х. : ХНУРЕ, 2019. – 342 с.
2. Державний стандарт України ДСТУ 8302:2015. Системи захисту інформації. Загальні вимоги до організації захисту інформації в автоматизованих системах / ДСТУ 8302:2015. – К. : Держспецзв'язку України, 2015. – 65 с.
3. Коваленко, В. І. Автоматизовані системи управління: теорія і практика / В. І. Коваленко. – 3-тє вид. – Одеса : ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2018. – 478 с.
4. Сергієнко, Ю. П. Кібербезпека: основи теорії та практики / Ю. П. Сергієнко, В. М. Коваленко. – К. : Наукова думка, 2020. – 312 с.
5. Мельник, І. В. Системи автоматизації в сільському господарстві / І. В. Мельник. – Х. : ХНАУ, 2017. – 210 с.
6. Шевченко, А. В. Кіберзагрози в аграрному секторі / А. В. Шевченко. – К. : Академперіодика, 2019. – 174 с.
7. Smith, D. A., & Taylor, J. P. "Challenges in the implementation of automated security systems in agricultural enterprises". International Journal of Agricultural Technology and Innovation, 2019, vol. 6, no. 2, pp. 45-59.

УДК 681.586:621.383:004.056

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЗАРЯДКОЮ З ПІДТРИМКОЮ ЗАХИСТУ ТА МОНІТОРИНГУ

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Караченцев Д.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, post@btu.kharkov.ua

Анотація. У статті розглянуто підхід до створення інтелектуального модуля зарядки на основі мікроконтролера, що забезпечує ефективне та безпечне управління процесом заряджання акумуляторних батарей. Проведено аналіз сучасних вимог до зарядних пристроїв, обґрунтовано вибір апаратної та програмної архітектури системи. Запропоновано структурну схему та описано реалізацію контролю струму, напруги та температури під час заряджання. Продемонстровано переваги використання мікроконтролерного підходу для автоматизації процесу зарядки.

Ключові слова: модуль зарядки, мікроконтролер, керування зарядом, зарядний пристрій, акумулятор, STM32

Розвиток мікроконтролерної техніки суттєво розширює можливості вбудованих систем автоматизованого управління різними технологічними процесами, зокрема заряджанням акумуляторних батарей. Зі зростанням попиту на мобільні, енергоефективні та автономні пристрої виникає потреба у створенні інтелектуальних зарядних модулів, які забезпечують не лише ефективну передачу енергії, але й контроль за дотриманням електричних та теплових параметрів акумулятора. Традиційні рішення часто базуються на аналогових схемах, які мають обмежену гнучкість. На відміну від них, системи на базі мікроконтролерів дозволяють реалізувати адаптивні алгоритми зарядки, інтерфейси моніторингу та дистанційного управління [1].

Проектування модуля зарядки на базі мікроконтролера передбачає інтеграцію апаратного забезпечення з програмною реалізацією алгоритмів заряджання, моніторингу та захисту. У розробці було використано 32-розрядний мікроконтролер STM32F103, який має низку переваг: низьке енергоспоживання, наявність вбудованих АЦП, широкі можливості для налаштування периферійних інтерфейсів, підтримка протоколів UART, SPI, I²C, а також таймерів PWM.

Фізично модуль складається з кількох функціональних вузлів: блока живлення, силового вузла на основі MOSFET-транзистора, шунтового датчика струму (INA219), термодатчика (NTC), елементів захисту (TVS-діоди, запобіжник), світлодіодних індикаторів стану та плати з мікроконтролером. Напруга живлення модуля подається від зовнішнього адаптера або сонячної панелі, після чого стабілізується та подається на керований ключ, яким керує мікроконтролер через PWM-канал. Регулюючи робочий цикл PWM-сигналу, система формує потрібний струм зарядки, що вимірюється через шунт і зчитується вбудованим АЦП [2].

На програмному рівні реалізовано зарядний алгоритм у три фази, характерний для літій-іонних акумуляторів: початкова фаза обмеження струму (Constant Current, CC), фаза стабілізації напруги (Constant Voltage, CV) та завершення зарядки після зменшення струму до граничного рівня. Для цього періодично вимірюються значення напруги, струму та температури акумулятора. Якщо температура перевищує допустимі значення, мікроконтролер припиняє зарядку, подаючи логічний нуль на керування силовим ключем, активуючи індикатор аварії та записуючи помилку у регістр подій.



Рис. 1. Структурна схема модуля зарядки на базі мікроконтролера

Крім основної функції заряджання, реалізовано систему комунікації з зовнішніми пристроями через UART, яка дозволяє передавати телеметрію, зчитувати стан акумулятора, параметри середовища та налаштовувати конфігураційні параметри (максимальна напруга, струм зарядки, температурний поріг). Команди обробляються за допомогою спеціального парсера в буфері прийому, що дозволяє реалізувати простий текстовий протокол управління.

Для зменшення зношування акумулятора було додано функцію термокомпенсації напруги заряду: залежно від температури акумулятора, що зчитується з термодатчика, мікроконтролер коригує цільову напругу заряду, що особливо важливо при зарядці свинцево-кислотних елементів у нестабільних кліматичних умовах [3].

Для полегшення налагодження модуля реалізовано функцію самотестування при ввімкненні живлення. Мікроконтролер перевіряє наявність усіх сенсорів, працездатність АЦП та правильність роботи PWM-генератора.

Якщо якась з перевірок не проходиться, модуль переходить у режим очікування з відповідним кодом помилки на індикаторі [4].

Також було передбачено захист від короткого замикання на виході – вимірювання падіння напруги на шунті дозволяє виявити струм, що перевищує заданий рівень, після чого силовий ключ миттєво вимикається. Окремий модуль вимірювання температури друкованої плати запобігає перегріву польового транзистора, що є критичним у разі тривалої зарядки акумуляторів великої ємності. У модулі використовуються інтегровані стабілізатори напруги LDO для живлення мікроконтролера та аналогової частини. З метою зменшення шуму в аналоговому контурі застосовано відповідні фільтри на основі LC-комбінацій та дроселів [5].

Таким чином, проведена розробка модуля зарядки на базі мікроконтролера підтвердила ефективність поєднання цифрового керування та сенсорного моніторингу для створення надійних, адаптивних і безпечних систем заряджання. Завдяки гнучкості мікроконтролерної архітектури можлива реалізація різних алгоритмів зарядки під конкретні типи акумуляторів, а також підтримка інтелектуальних функцій захисту, самодіагностики та дистанційного управління.

Подальший розвиток такої системи доцільно спрямовувати у бік підвищення автономності та енергоефективності. Одним з перспективних напрямів є інтеграція сонячної панелі як альтернативного або додаткового джерела енергії. Це дозволить забезпечити роботу зарядного модуля в умовах віддалених об'єктів, автономних пристроїв або систем інтернету речей (IoT). У поєднанні з алгоритмами відстеження точки максимальної потужності (MPPT) та збереженням даних телеметрії в енергонезалежній пам'яті, така система може стати повноцінним енергонезалежним зарядним пристроєм з розширеними можливостями управління.

Таким чином, застосування мікроконтролерного підходу у поєднанні з відновлюваними джерелами енергії відкриває широкі горизонти для створення сучасних автономних енергетичних рішень.

Список літератури

1. Протасов В. І., Куліш А. В. Мікроконтролери та їх застосування: навч. посіб. – Київ: КНУ, 2020. – 256 с.
2. Шумейко О. М. Основи проектування вбудованих систем керування. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 312 с.
3. Texas Instruments. Battery Charging Application Handbook. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ti.com>
4. STMicroelectronics. STM32F1 Series Reference Manual. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.st.com>
5. Гладкий В. І. Акумуляторні батареї: технології та зарядка. – Київ: Видавничий дім "Освіта", 2019. – 188 с.

УДК 681.5:631.67:004

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ТЕПЛИЦІ

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Житник А.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kovalchuk.mitia@gmail.com

Анотація. У роботі розглядається проблема автоматизації управління мікрокліматом у теплиці з метою підвищення врожайності та зменшення енергетичних витрат. Запропоновано підхід до створення автоматизованої системи контролю та регулювання температури, вологості, рівня освітлення та концентрації CO₂. Описано архітектуру системи, її апаратне та програмне забезпечення, а також проведено аналіз ефективності запропонованого рішення. Результати досліджень підтверджують доцільність використання автоматизованого управління для покращення умов вирощування рослин.

Ключові слова: автоматизація, мікроклімат, теплиця, сенсорні системи, управління, IoT

Тепличне господарство відіграє важливу роль у забезпеченні сільського господарства стабільними врожайми незалежно від погодних умов. Оптимальний мікроклімат у теплиці є критичним фактором, що впливає на ріст та розвиток рослин, їх продуктивність і якість урожаю. У зв'язку з цим актуальною є розробка ефективних систем автоматизованого управління, які дозволять підтримувати оптимальні параметри середовища з мінімальним втручанням людини.

Метою роботи є розробка та дослідження автоматизованої системи управління мікрокліматом теплиці, яка базується на сенсорних технологіях і алгоритмах регулювання параметрів навколишнього середовища.

Автоматизація управління мікрокліматом у теплиці є важливим завданням для підвищення врожайності та зменшення енергетичних витрат. Оптимальний мікроклімат впливає на ріст рослин, продуктивність та якість урожаю, тому використання сучасних технологій автоматизації дозволяє підтримувати необхідні параметри без постійного втручання людини.

Основними факторами, які необхідно контролювати в теплиці, є температура, вологість повітря, освітленість та рівень вуглекислого газу. Традиційні методи регулювання цих параметрів є недостатньо ефективними, оскільки потребують значних трудових ресурсів і не забезпечують оперативного реагування на зміни умов. Сучасні технології автоматизації, зокрема використання сенсорних мереж, штучного інтелекту та Інтернету речей (IoT), дозволяють створювати високотехнологічні рішення для оптимального управління мікрокліматом теплиці.

Запропоноване рішення передбачає розробку автоматизованої системи управління мікрокліматом теплиці, яка використовує сенсорні мережі, алгоритми регулювання параметрів та технології Інтернету речей.

Розроблена система складається з сенсорних модулів, контролера, виконавчих механізмів та програмного забезпечення. Для збору даних використовуються цифрові датчики температури та вологості DHT22 та SHT31, фотодатчик BH1750 для визначення рівня освітленості та сенсор MH-Z19 для контролю рівня CO₂. Контролер ESP32 забезпечує зчитування показників, їх аналіз та керування виконавчими механізмами, а також передає дані на сервер для моніторингу. Система автоматично керує обігрівачами, вентиляцією, зрошувальними системами та штучним освітленням. Програмне забезпечення включає мікропрограму для контролера, яка реалізує алгоритми управління, та веб-додаток для моніторингу параметрів і дистанційного налаштування.

Для оцінки ефективності розробленої системи було проведено експеримент, у якому порівнювалися результати автоматизованого управління з традиційним методом. Дані показали, що автоматизація дозволяє підтримувати температуру з похибкою не більше ніж $\pm 1^{\circ}\text{C}$, тоді як у контрольній теплиці коливання сягали $\pm 3\text{--}4^{\circ}\text{C}$. Контроль вологості запобіг пересушуванню ґрунту та розвитку грибкових захворювань. Оптимізація роботи системи вентиляції та обігріву знизилася споживання електроенергії на 18%. У підсумку застосування автоматизованого управління мікрокліматом сприяло підвищенню врожайності овочевих культур у середньому на 12%.

Таким чином, розроблена система дозволяє ефективно контролювати параметри мікроклімату, зменшити витрати на електроенергію та підвищити якість вирощуваних культур. Використання сучасних сенсорів та алгоритмів управління забезпечує стабільність умов у теплиці, що позитивно впливає на ріст рослин. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення алгоритмів адаптивного управління, інтеграцію штучного інтелекту для прогнозування змін мікроклімату та розширення функціоналу системи, що дозволить ще більше підвищити ефективність тепличного господарства.

Список літератури

1. Баженов А. І. Автоматизовані системи управління технологічними процесами: навч. посіб. / А. І. Баженов, О. В. Савченко. – Київ: Кондор, 2018. – 352 с.
2. Григоренко О. В. Системи моніторингу мікроклімату в тепличному господарстві / О. В. Григоренко, В. П. Сидоренко // Сучасні технології в агропромисловому комплексі. – 2021. – №3. – С. 47–52.
3. ДСТУ 8326:2015. Автоматизовані системи керування. Терміни та визначення понять. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 18 с.
4. Кузьменко І. В. Застосування сенсорних мереж для моніторингу параметрів мікроклімату в теплицях / І. В. Кузьменко, Л. М. Руденко // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. – 2020. – Т. 12, №1. – С. 28–34.
5. Попов О. С. Інтелектуальні системи управління мікрокліматом на основі IoT / О. С. Попов, М. В. Даниленко // Комп'ютерні технології і автоматизація. – 2022. – №4(36). – С. 19–27.

УДК 330.341:338.3:658.5

ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

Андросова Т.В., к.е.н., проф.

Кулініч О.А., к.е.н., доц.

Кухар М.О., здобувач РВО бакалавр

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна, kulinich.econom@gmail.com

Анотація. В дослідженні розглянуто ознаки, критерії та феномен високотехнологічних підприємств; проаналізовано напрями і проблеми українських компаній, що формують кумулятивний результат сталого розвитку та інновацій.

Ключові слова: високотехнологічні підприємства, інновації, економічний розвиток

На сьогодні все більшого значення набувають процеси, що пов'язані з високотехнологічними підприємствами, активізацією зусиль щодо впровадження інноваційних технологій. Виклики з боку економіки, військового положення в Україні, висока конкурентоспроможність товарів висвітлюють необхідність розвитку українського високотехнологічного бізнесу. Цікаво, що в моменти турбулентності інноваційні впровадження вважаються важливим внутрішнім резервом зростання економіки держави, а високотехнологічні компанії – драйверами, які можуть виводити економічну територію на траєкторію технологічного прориву [1, с. 19].

Визначення "високотехнологічне підприємство" в економіці на даний момент: 1) застосовується у контексті інноваційної роботи суб'єктів економіки; 2) у багатьох ситуаціях ототожнюється з визначенням хайтеків; 3) знаходиться в одному ряду з такими термінами як проривні, ключові, критичні, наукомісткі, стратегічно важливі; 4) аналізується у вигляді форми організованості підприємництва формування, виробництва, комерціалізації товарів вищого, орієнтованого на перспективу рівня; 5) вважається детермінуючою формою організованості бізнесу у випереджаючому стратегічному напрямі досягнення й утримання позицій лідера на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Дослідники високотехнологічних підприємств пропонують також розрізняти їх за кількістю зайнятих співробітників, обороту компанії у фінансовому відображенні, величині уставного капіталу, ціні капітальної власності. Частовживаним критерієм вважається кількість зайнятих у фірмі співробітників, що надає здатність диференціювати їх на малі, середні, великі. Подібний підхід найменше піддається впливу галузевих, країнових спеціальних показників, відрізняється стабільністю, прозорістю, простотою, надійністю. Феномен високотехнологічних підприємств пов'язується з тим, що їх робота носить різну характеристику, при цьому будь-яка, окрім галузевих особливостей, має специфічні риси, які надають їй унікальне відображення.

Продукти можуть вважатися високотехнологічними за умови, коли у виробництві беруть участь фахівці високого освітнього та професійного рівня,

самі товари чи технології мають компоненти ноу-хау, відіграють значиму роль на кожному етапі формування та виведення на ринок, разом із матеріальними враховуються і нематеріальні активи. Висока технологічність, як робота, що приносить дохід, є процедурою, за підсумком якої досягнення в галузі досліджень науки і розробок будуть переведені в область бізнесу, підвищуючи продуктивність й економічний результат фірм. Отже, головні характеристики високотехнологічних підприємств є сукупністю таких ознак:

1. Орієнтованість на прогресивні досягнення науки у основних галузях роботи підприємства – розробці, технологіях, виробництві товарів, маркетингу.

2. Секретність даних, наявність комерційної таємниці, важко реалізованих товарів, які об'єктивно обмежуватимуть кількість підприємств, здатних приймати конкурентні переваги.

3. Виробництво та комерційна спрямованість товарів, які відрізняються новизною, орієнтацією на перспективу, високими властивостями споживання, науковістю.

4. Економічно доцільна рентабельність виробничої сфери, яка зумовлена унікальністю товарів, підвищеною продуктивністю та якістю роботи, привабливістю для інвесторів.

5. Миттєвий темп змін, покращення товарів, технологій, які змушують стимулювати нові дослідження та породжувати кумулятивний результат інноваційного покращення.

6. Підвищена кваліфікація, мобільність, унікальність фахівців та працівників.

7. Безперервна інтеграція з інститутами розвитку освітнього та наукового середовища.

8. Потреба у поєднанні ресурсів із профільними та галузевими суб'єктами діяльності підприємця.

Високотехнологічне виробництво є формою організації бізнесу для з'єднання ресурсів при розробці, виробництві, комерціалізації багатофункціональних товарів, які відрізняються прийнятним зіставленням економічних вигод та ризиків, що формують кумулятивний результат розвитку сфери інновацій.

Розглянемо найбільш інноваційні як чисто українські, так і міжнародні компанії України, що активно впроваджують інновації (таб. 1.)

Основними критеріями при їх виборі були вже успішне впровадження інновацій у пропоновані технології виробництва, продукти чи послуги, а також наявність інноваційних планів на майбутнє. Крім того, роль компанії в житті країни, масштаби вкладень в інноваційні проекти, участь у спеціалізованих виставках та важливість впровадження інновацій для зміцнення економіки.

Таблиця 1 – ТОП-10 інноваційних компаній [1]

№	Назва підприємства	Інновації	Сфера діяльності
1.	Радионикс	активні радіолокаційні головки самонаведення для ракет, підвісна система радіоелектронної боротьби для бомбардувальників і багатофункціональний радар "Есмеральда"	оборонна промисловість
2.	компанія "Богдан Моторс"	екологічна модернізація автоскладального заводу, розробка бронеавтомобіля "Барс-8"	автомобілебудування
3.	Vodafone Україна	сервіс електронного цифрового підпису на базі технології Mobile ID, загальнонаціональний проект Vodafone Smart City та ін.	телекомунікації
4.	ДТЕК ВДЕ	диджитальна підстанція на Приморській ВЕС, мегамасштабна АСУТП Нікопольської СЕС, система моніторингу стану турбін на Ботівській ВЕС	"зелена" енергетика
5.	Інтергал-Буд	футуристична архітектура багатофункціонального житлового комплексу Intergal City та ін.	будівництво
6.	ІТ-Інтегратор	побудова системи "Розумне і безпечне місто", створення віртуального центру для тренування вертолїтників в НВО "Авіа", поставка та впровадження інноваційних лабораторій для проектного навчання в середній школі, забезпечення кібербезпеки вітчизняних корпорацій і SMB-компаній	ІТ-послуги
7.	KNESS	повний цикл сонячної енергетики	"зелена" енергетика
8.	LimpidArmor	система Land Platform Modernization Kit для важкої броньованої техніки	ІТ-розробки
9.	Октава Киберзахист	створення Центру управління кібербезпеки	ІТ-послуги
10.	Mastercard	розвиток концепції "розумне місто", платформа цифрових гаманців Masterpass, діджитал-платформа (MDES) для безконтактних оплат з мобільних пристроїв	фінансові послуги, технології

На сьогоднішній день високотехнологічні контрагенти відчують значні організаційні та психологічні труднощі: незадовільний менеджмент, занижена конкуренція, несформованість навичок ведення бізнесу на підставі нових моделей. Значна частка підприємств орієнтується на свої сили чи партнерів, до яких належать розробки інноваційних продуктів. Це обумовлює ревізію чинників нерезультативності реалізації державних програм у сфері інновацій.

Список літератури

1. Андросова Т. В., Кулініч О. А., Сукачова С. М. Бізнес-стратегія українського підприємства в рамках концепції економіки замкненого циклу ЄС // Здобутки економіки: перспективи та інновації. – 2024. – № 11. С. 1-22.
2. Топ-20 найбільш інноваційних компаній України. URL: <https://www.dsnews.ua/ukr/economics/top-20-samyh-innovatsionnyh-kompaniy-ukrainy-30112018230000>

УДК 004.89:681.5:643

ТЕХНІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ВИБОРУ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ДОМАШНІХ СИСТЕМ

Шимчишин О.Й.¹, к.т.н., доц.

Шимчишин М.О.², к.т.н., доц.

Каба М.А.¹, здобувач РВО бакалавр

¹Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів, Україна, olha.y.shymchyshyn@lpnu.ua

² Львівська філія ПВНЗ «Європейський університет»

Анотація. Інтегровані розумні системи контролю та управління параметрами житлового середовища дозволяють автоматизувати рутинні процеси, оптимізувати енергоспоживання та підвищити безпеку житла, що робить їх важливим елементом сучасних технологій розумного будинку. В роботі проаналізовано технічні можливості використання основних компонентів автоматизованих систем залежно від вимог до системи, бюджету, необхідного рівня автоматизації та безпеки.

Ключові слова: система моніторингу, віртуальний асистент, протокол зв'язку

Автоматизація розумного дому привертає все більше уваги з боку комерційних суб'єктів, таких як постачальники енергії, постачальники інфраструктури та сторонні постачальники програмного та апаратного забезпечення [1].

За функціональним призначенням домашні системи можуть відповідати за виконання різних задач (моніторинг, управління освітленням, клімат-контроль, безпека тощо). Для ефективної роботи системи необхідна повна сумісність та інтеграція всіх її компонентів. Перш ніж перейти до вибору окремих компонентів розумного дому, дуже важливо створити надійну мережеву інфраструктуру. Ця інфраструктура служить основою для безперебійного зв'язку всіх пристроїв. Для великих будинків може знадобитися інвестиція в сітчасту мережу, щоб забезпечити широке покриття. Дротове підключення, наприклад Ethernet, також можна використовувати для стаціонарних пристроїв, пропонуючи вищу швидкість і підвищену надійність.

Після встановлення мережі можна додавати розумні концентратори або контролери, які діють як командний центр для всіх розумних пристроїв. Наступним кроком буде синхронізація кожного пристрою із концентратором, за умови, що вони підключені до одного мережевого протоколу, наприклад Zigbee, Z-Wave або Wi-Fi. Більшість сучасних контролерів оснащені підтримкою голосового управління завдяки інтеграції з віртуальними асистентами, такими як Amazon Alexa, Home Assistant або Google Home. Це сприяє підвищенню зручності експлуатації системи, оскільки забезпечує можливість дистанційного керування функціями розумного будинку.

Сенсори відіграють ключову роль у забезпеченні функціональності автоматизованих домашніх систем, оскільки вони є джерелом збору інформації про навколишнє середовище. Сенсори можуть обмінюватися даними з іншими інтелектуальними пристроями за допомогою різних протоколів зв'язку, що

забезпечує можливість побудови комплексних інтегрованих систем управління. Сенсори температури та вологості (DHT22, SHT31, BME280) – забезпечують контроль мікроклімату, що є важливим для систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Сенсори руху (PIR HC-SR501, mmWave SEN0395) – використовуються для автоматичного вмикання освітлення, систем безпеки та енергозбереження. Сенсори освітленості (BH1750, TSL2561) – дозволяють адаптувати інтенсивність освітлення в залежності від рівня природного світла, підвищуючи комфорт та зменшуючи споживання енергії. Газові сенсори (MQ-2, MQ-5, MQ-135) – забезпечують контроль концентрації шкідливих газів (вуглекислий газ, чадний газ, природний газ). Для запобігання аварійним ситуаціям можуть застосовуватися сенсори протікання води (SW520D, Xiaomi Aqara). Сенсори відкриття/закриття дверей і вікон (Reed switch, Xiaomi Door Sensor) – важливий елемент системи безпеки, що дозволяє відстежувати несанкціонований доступ до приміщення. Залежно від цілей, можна комбінувати підходи, змінювати набір необхідних компонентів, щоб досягти оптимального результату.

Таким чином, можна визначити основні сценарії реалізації розумних домашніх систем, які відображають різні підходи до їх побудови. Базові системи моніторингу (на основі ESP32, DHT22, BH1750, Reed switch) забезпечують доступне рішення для контролю мікроклімату та безпеки квартири, використовуючи Wi-Fi-з'єднання та просту інтеграцію з популярними платформами (Home Assistant, Google Home). Автономні системи безпеки (STM32, ESP32, Raspberry Pi 4, PIR-датчики HC-SR501, магнітні сенсори, газові сенсори MQ-5, MQ-9, IP-камери Reolink) стабільно працюють навіть за відсутності інтернету, але потребують складнішої архітектури з використанням Zigbee/Z-Wave зв'язку та резервних каналів комунікації (LTE/4G). Енергоефективні рішення (ESP32, Zigbee-координатор CC2531, DS18B20, TSL2561, PZEM-004T) орієнтовані на оптимізацію споживання електроенергії завдяки інтелектуальному керуванню освітленням (розумні реле Sonoff, лампи Philips Hue), опаленням (моторизовані термоголовки) та моніторингу енергоспоживання (PZEM-004T).

Інтелектуальні автоматизовані системи (Raspberry Pi 4, сервери x86, ESP32, CO₂-датчики, витокові сенсори води/газу, Zigbee, Z-Wave, Matter, Thread) використовують алгоритми AI та голосові команди (Google Assistant, Alexa) для комплексного управління будинком, включаючи контроль клімату, безпеку та роботизовані пристрої (розумні замки, жалюзі, пилососи).

Очевидно, що впровадження систем домашньої автоматизації сприяє підвищенню рівня комфорту, енергоефективності та безпеки житлових приміщень. Вибір оптимального сценарію реалізації таких систем визначається індивідуальними потребами користувача, а також вимогами до рівня автоматизації та функціональної безпеки.

Список літератури

1. A. Jacobsson A risk analysis of a smart home automation system / A. Jacobsson, M. Boldt, B. Carlsson // Future Generation Computer Systems, Vol. 56, March 2016. - P. 719-733 DOI:10.1016/j.future.2015.09.003

УДК 004.942:681.5:004.43

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ТЕРМІНАЛЬНОГО РОБОТИЗОВАНОГО ВУЗЛА СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ СИМУЛЯЦІЇ STM32CUBEIDE

Плугіна Т.В., к.т.н., доц.
Тимошенко Д., здобувач РВО магістр
Крохмаль Я., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, plutan2016@ukr.net

Анотація. Проведено моделювання роботи термінального роботизованого вузла засобами платформи розробки STM32CubeIDE та середовища моделювання Proteus. Обґрунтовано переваги сучасного середовища моделювання. Розроблено схему імітаційного моделювання, програму управління сигналами керування та проведено симуляцію роботи основних елементів термінального роботизованого вузла.

Ключові слова: двигун, контролер, моделювання, платформа, проектування, програмне середовище, робот, термінальний вузол, сенсор, симуляція

Характерною рисою дистанційно керованих термінальних роботизованих вузлів є обов'язкова участь людини-оператора в процесі керування їх діями. Постає питання природніх можливостей людини реалізувати прийняття рішення та вибирати алгоритми виконання технологічних операцій навіть за допомогою найсучасніших систем сприйняття інформації та керуючих систем з елементами штучного інтелекту. Необхідні засоби контролю людського фактору в системах такого класу [1].

Сучасні платформи моделювання роботи систем управління роботизованими комплексами містять програми для загальних лабораторних стендів, програми для підсилювальних вузлів, програми для мікроконтролерів [2]. Програмне середовище для загальних лабораторних стендів використовується для моделювання стандартних лабораторних систем, де необхідно перевірити основні параметри електричних схем і контролерів. Це може включати моделювання простих сигналів, підсилювачів і інших компонентів.

Програми для підсилювальних вузлів дозволяють моделювати електричні підсилювачі та інші активні компоненти, що застосовуються для коригування потужності в електричних системах. Вони допомагають визначити робочі характеристики вузлів перед їх фізичним виготовленням.

Програми для мікроконтролерів надають потужні інструменти для моделювання не лише електричних схем, але й мікроконтролерних систем, включаючи можливість програмування та тестування прошивок без необхідності використовувати реальне обладнання. В систему роботизованого термінального вузла входять такі елементи: мікроконтролер, двигуни, сенсори, перетворювачі сигналів. Структурну схему функціонування системи управління термінальним вузлом наведено на рис. 1.

В якості керуючого контролеру моделювання обираємо STM32, платформу розробки - STM32CubeIDE [3] та середовище моделювання Proteus.

Платформа розробки STM32CubeIDE це ефективний засіб для симуляції роботи систем управління з периферійною конфігурацією, генерацією коду, компіляцією та налагодженням. Proteus - середовище для моделювання, дозволяє точно імітувати роботу всієї схеми, перевіряти програмне забезпечення і виявляти помилки на етапі проектування. Ефективне для розробки та скорочення часу на тестування, мінімізації помилки при впровадженні на реальному обладнанні.

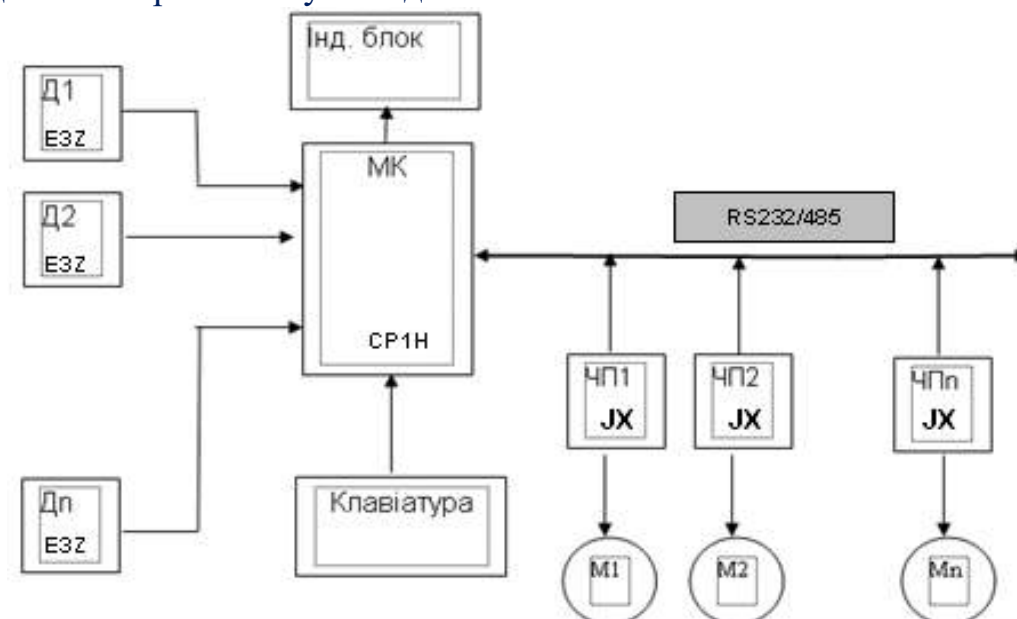


Рис. 1. Структурна схема СУ термінальним вузлом

Схема роботи сервопривода термінального вузла представлено на рис.2.

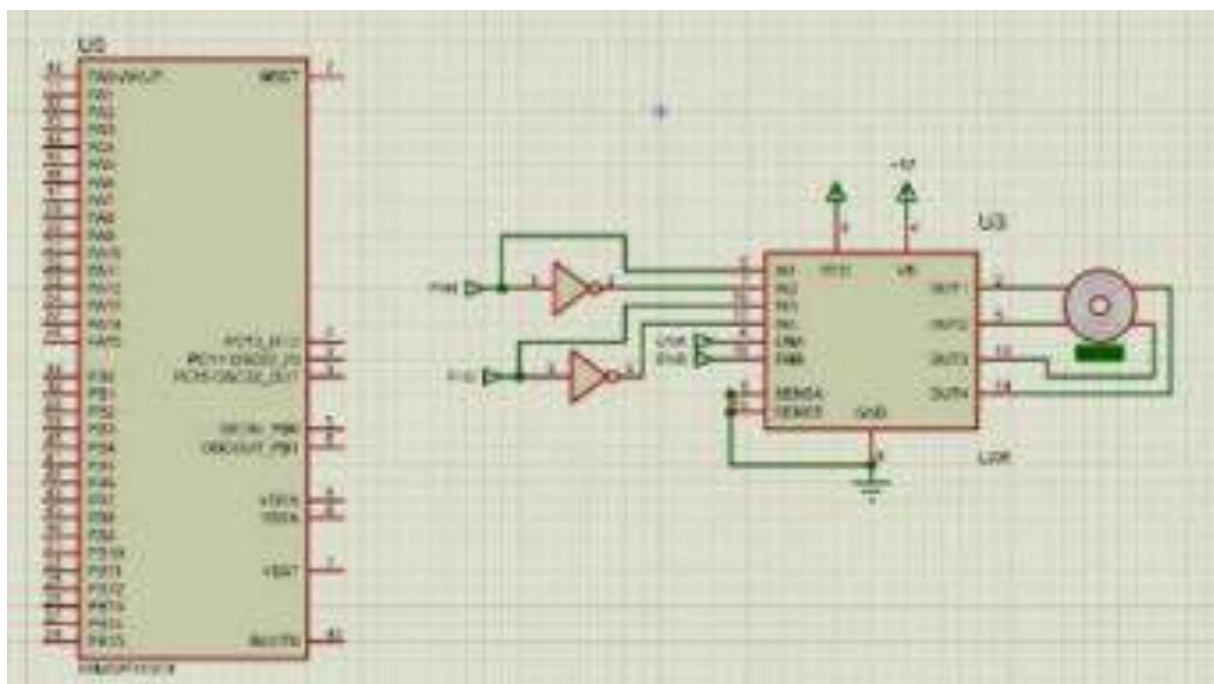


Рис. 2. Спрощена система управління серводвигуном термінального вузла

Визначення виводів плати контролеру необхідне для приєднання периферійного обладнання (рис. 3).

Контролер за програмним кодом відповідно до алгоритму технологічного процесу буде формувати управлінські сигнали на визначені виводи. Через відповідні інтерфейси управлінський сигнал буде перетворюватися на сигнал напруги для виконавчих елементів. Кодовий сигнал управління перетворюється на напругу живлення для серводвигуна термінального вузла.



Рис. 3. Визначення виводів плати

Код програми завантажується в мікроконтролер (рис. 4). Завдяки інтеграції з програмою тестуються всі етапи роботи пристрою. Виявляються можливі похибки на етапі моделювання. Розроблено алгоритм формування керуючих сигналів, написано програму для сенсору положення та програму для моделювання роботи серводвигуна термінального вузла в пакеті Proteus.

Середовище програмування STM32CubeIDE містить бібліотеку CMSIS (Cortex Microcontroller Software Interface Standard), покроковий інтерфейс до апаратних ресурсів контролеру.

Моделювання включає:

- аналіз і налаштування системи керування: можна тестувати різні алгоритми керування, від простих до складних адаптивних систем;
- імітація умов роботи робототехнічного комплексу: тестування системи в різних сценаріях, таких як зміна навантаження, збої в роботі датчиків або зміна робочих параметрів;
- розробка інтегрованих рішень: моделювання інтеграції кількох компонентів – від сенсорів до систем керування, що необхідно для створення повноцінного робототехнічного комплексу.

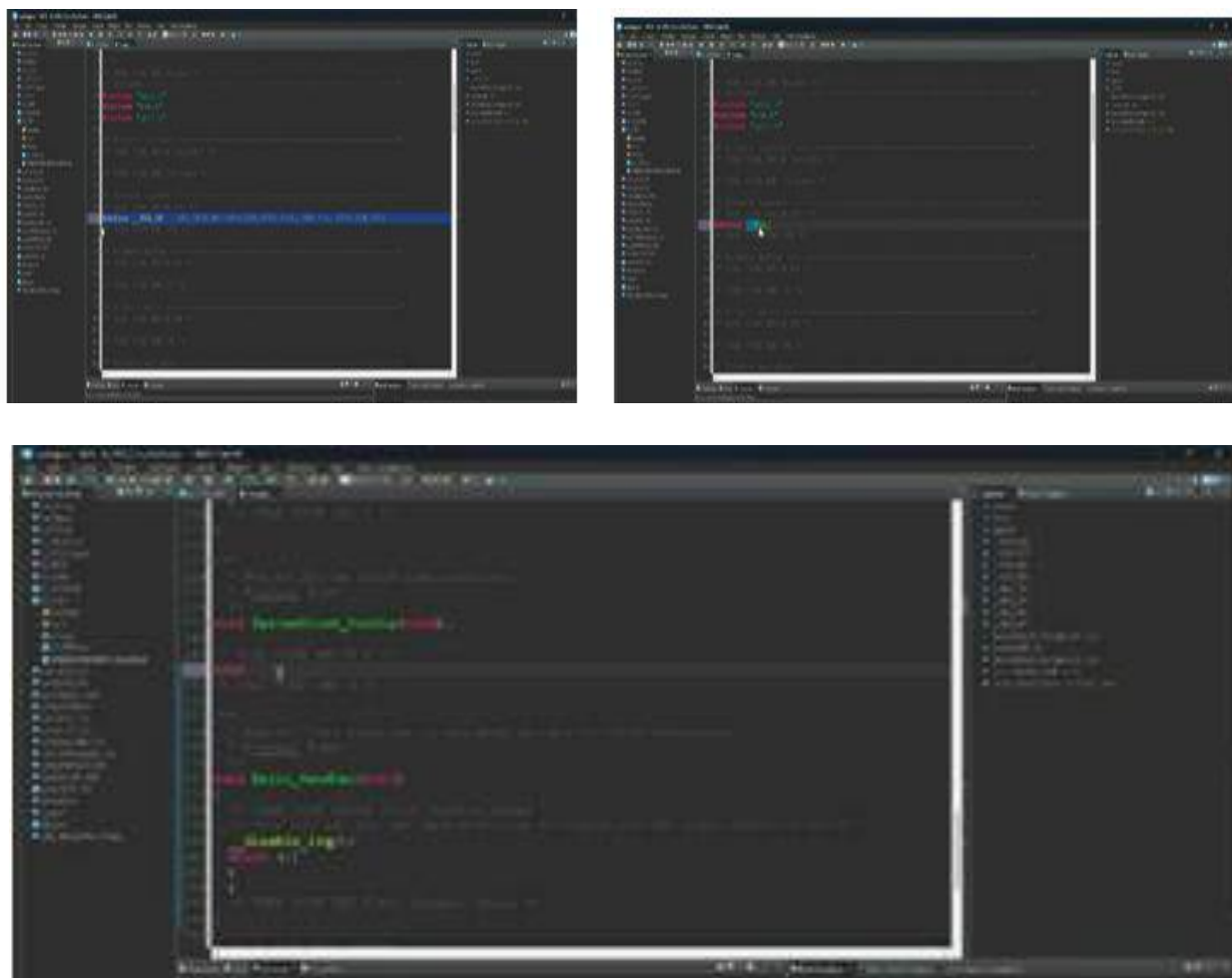


Рис. 4. Вікно програми

Проведене моделювання дозволило точно імітувати роботу сенсору положення та розробити програму для моделювання роботи серводвигуна термінального вузла. Імітаційне моделювання дало змогу перевірити програмне забезпечення і виявити помилки на етапі проектування.

Такий підхід є інноваційним і дає можливість працювати з сучасними технологіями без необхідності в дорогому фізичному обладнанні, що відкриває нові можливості для симуляції роботи реальних робототехнічних комплексів в цій галузі.

Список літератури

1. Бондаренко І.М. Мікропроцесорні системи контролю та керування / І.М. Бондаренко, О.В. Бородін, В.П. Карнаушенко // Навч. посібник для студентів ЗВО. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 244 с.
2. Технологічні основи гнучких автоматизованих виробництв: навчальний посібник / В.О. Іванов, І.М. Дегтярьов. – Суми: Сумський державний університет, 2022. – 203 с.
3. Уроки по STM32 - початок роботи з STM32CubeIDE, web сайт: <https://itmaster.biz.ua/electronics/stm32/stm32cubeide.html> (дата звернення: 25.02.2025).

УДК 697.921:681.5:004.43

ПОБУДОВА ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ З МІКРОКОНТРОЛЕРНИМ КЕРУВАННЯМ

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Биков С.Б., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, post@btu.kharkov.ua

Анотація. У статті розглянуто питання проєктування автоматизованої системи керування вентиляцією приміщення. Акцентовано увагу на необхідності створення інтелектуальних рішень для підтримки комфортного мікроклімату у великих та середніх приміщеннях без постійного втручання людини. Обґрунтовано вибір апаратної платформи, наведено підхід до обробки даних сенсорів та формування алгоритмів керування. Запропоновано архітектуру системи, яка дозволяє ефективно адаптуватися до змін середовища.

Ключові слова: мікроклімат, вентиляція, автоматизація, керування, сенсор, мікроконтролер, адаптивна система

Забезпечення оптимального мікроклімату у приміщеннях є важливою складовою комфорту, здоров'я та продуктивності людини. У зв'язку з урбанізацією та поширенням закритих офісних, промислових і житлових просторів, актуальним є питання ефективного керування вентиляцією. Вентиляційні системи покликані забезпечити відповідну якість повітря, знизити рівень вуглекислого газу, регулювати температуру та вологість. У більшості випадків вентиляційні процеси контролюються вручну або через нескладні таймери. Такий підхід не забезпечує динамічного реагування на зміни умов, що знижує ефективність роботи системи.

Розвиток вбудованих систем, сенсорних технологій та методів машинного навчання створює передумови для впровадження автоматизованих інтелектуальних систем керування мікрокліматом [1]. У цій статті розглянуто підхід до побудови такої системи на базі мікроконтролера STM32 із застосуванням цифрових датчиків температури, вологості та концентрації CO₂.

Початковим етапом розробки автоматизованої системи стало визначення ключових фізичних параметрів, що мають вплив на якість повітря у приміщенні. Було зосереджено увагу на температурі, вологості, вмісті вуглекислого газу (CO₂), швидкості обміну повітря, а також тенденції зміни цих показників протягом доби. Спостереження за роботою традиційних вентиляційних систем показало, що навіть при наявності ручного регулювання параметри мікроклімату нерідко виходять за межі комфортних значень, що негативно впливає як на здоров'я людини, так і на її продуктивність (рис. 1). Тому завдання автоматизації полягало не лише у зборі даних, але й у динамічному прийнятті рішень щодо увімкнення або вимкнення вентиляції, а також управління її інтенсивністю [2].

У якості апаратної основи системи було обрано мікроконтролер STM32F407, який є представником потужної ARM-платформи з широкими

комунікаційними можливостями. Його перевагою є висока тактова частота, наявність інтерфейсів UART, I2C, SPI та CAN, що дозволяє інтегрувати значну кількість сенсорів та виконавчих механізмів [3]. До системи підключено сенсори температури та вологості SHT31, які забезпечують цифрову точність вимірювання з похибкою менше 2%, а також сенсор CO₂ MH-Z19B, який підтримує UART-протокол передачі даних і забезпечує стабільні показники в межах 400–5000 ppm.

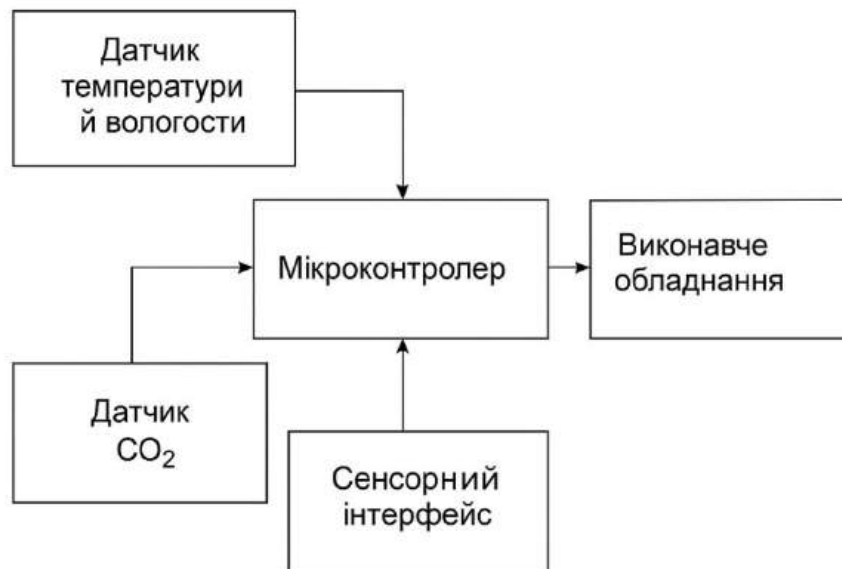


Рис. 1. Узагальнена структура системи вентиляції приміщення

Обробка отриманих даних виконується в режимі реального часу. Для цього в програмному забезпеченні реалізовано цикл періодичного опитування сенсорів з фільтрацією шумів методом експоненційного згладжування. Значення порівнюються з адаптивними граничними межами, які залежать від часу доби, наявності людей у приміщенні (оцінюється через рівень CO₂) та температури зовнішнього середовища. При перевищенні допустимих значень система активує відповідні виконавчі механізми: відкриття вентиляційних клапанів, увімкнення витяжного вентилятора або перемикання режиму роботи рекуператора.

Алгоритм керування базується на поєднанні логіки станів та елементів нечіткої логіки. Для уникнення частого перемикання станів системи реалізовано гістерезисні межі та часові фільтри на зміну стану. Наприклад, система не реагує на короткочасні коливання CO₂, що можуть бути спричинені відкриттям дверей або вікна. У разі виявлення стійкого перевищення – вмикається активна вентиляція. Таким чином, система не лише стабілізує мікроклімат, а й оптимізує енергоспоживання [4].

Для забезпечення зручного моніторингу та ручного налаштування параметрів було реалізовано графічний інтерфейс на базі C++ Builder із використанням компонентів VCL. Інтерфейс дозволяє відображати поточні значення параметрів, лог стану системи, а також вручну встановлювати граничні значення та режими роботи (автоматичний, ручний, нічний тощо).

Комунікація між мікроконтролером та інтерфейсом здійснюється через USB або бездротову передачу (Wi-Fi/LoRa, залежно від конфігурації). Для мобільного доступу передбачено опцію вебінтерфейсу, що дозволяє керувати вентиляцією зі смартфона через браузер.

Особливу увагу приділено питанню енергозбереження. У спокійному режимі (при нормальних умовах) система переходить у режим енергозбереження з мінімальним навантаженням на виконавчі механізми. Період активності регулюється за допомогою таймерів та зовнішніх переривань від сенсорів, що дає змогу зменшити загальне споживання енергії на 30–40% у порівнянні з постійно працюючими системами [5].

У рамках експериментальної перевірки прототип системи було встановлено в умовах реального офісного приміщення площею 40 м². Протягом 30 днів роботи система забезпечувала стабільні параметри повітря, реагуючи на зміну кількості людей у приміщенні та зовнішні кліматичні умови. Результати показали, що концентрація CO₂ не перевищувала 800 ppm, а температура зберігалася у межах 21–24°C, що відповідає стандартам якості повітря в офісах. Суб'єктивні опитування працівників також підтвердили покращення комфорту [6].

Таким чином, розроблена автоматизована система керування вентиляцією дозволяє значно підвищити якість повітря в приміщенні без необхідності ручного втручання. Застосування сучасних мікроконтролерів та сенсорів забезпечує точність вимірювання параметрів мікроклімату, а вбудовані алгоритми керування – швидке та гнучке реагування на зміни. Такий підхід є перспективним у контексті побудови інтелектуальних енергоефективних будівель, де комфорт та автоматизація є пріоритетом. У подальших дослідженнях планується впровадження алгоритмів машинного навчання для покращення адаптивності системи та вивчення можливості її масштабування на багатокімнатні або промислові об'єкти.

Список літератури

1. ДСТУ 2326-93. Системи вентиляційні. Загальні технічні умови. К.: Держстандарт України, 1994.
2. Кузнецов О.М., Іванченко А.О. Системи автоматизованого керування мікрокліматом у приміщеннях. *Сучасні інформаційні технології*. 2021. №3. С. 112–117.
3. Tummala R.R. Fundamentals of Microsystems Packaging. New York: McGraw-Hill, 2001. 912 p.
4. STMicroelectronics. STM32F407xx Reference Manual. RM0090. 2021.
5. Казмірчук С.В. Системи управління мікрокліматом з використанням вбудованих платформ. *Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Автоматика»*. 2020. №65. С. 52–59.
6. Bassi A. et al. Enabling things to talk: Designing IoT solutions with the IoT architectural reference model. Springer, 2013.

УДК 697.9:004.032.26:004.652

МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ МІКРОКЛІМАТУ У ВЕЛИКИХ ПРИМІЩЕННЯХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ПІДХОДІВ ТА ГІБРИДНИХ СХОВИЩ ІНФОРМАЦІЇ

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Абрамович Д.О., здобувач РВО магістр
Плугін В.В. здобувач РВО магістр
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, oleksii.piskarov@nure.ua

Анотація. У статті розглянуто модель інтелектуальної системи підтримки мікроклімату у великих приміщеннях, що поєднує алгоритми штучних нейронних мереж та гібридну архітектуру збереження даних. Запропоновано підхід до обробки та накопичення великих обсягів сенсорної інформації у системах моніторингу мікроклімату, що дозволяє забезпечити як високу точність прогнозування, так і надійне збереження даних. Архітектура системи враховує специфіку динамічного середовища та дозволяє адаптуватися до змінних умов, оптимізуючи керування мікрокліматом. Модель реалізує інтеграцію хмарних та локальних сховищ з нейромережею, що навчається на історичних даних та забезпечує гнучке регулювання мікрокліматичних параметрів.

Ключові слова: мікроклімат, нейронна мережа, гібридне сховище, інтелектуальна система, прогнозування, оптимізація

Автоматизація керування мікрокліматом у великих приміщеннях – одне з пріоритетних завдань сучасного техногенного середовища, оскільки забезпечення стабільних умов сприяє як підвищенню комфорту, так і ефективному енергоспоживанню. Системи моніторингу та регулювання потребують обробки значних масивів даних, зокрема з різноманітних сенсорів, що постійно фіксують змінні параметри. Водночас ці дані мають бути збережені у надійний спосіб із можливістю швидкого доступу для навчання моделей прогнозування. Використання гібридного сховища дозволяє поєднувати переваги локальних і хмарних рішень, а штучні нейромережі — ефективно працювати з неструктурованими та нелінійними залежностями, характерними для процесів формування мікроклімату.

Метою роботи є створення адаптивного інтелектуального середовища, яке забезпечує комфорт, енергоефективність та можливість довготривалого зберігання історичних даних для аналітики. Загальна архітектура системи представлена на рис. 1. Вона включає модуль збору даних на основі мікроконтролера STM32F407, який зчитує сигнали з датчиків температури, вологості, CO₂ та освітлення. Дані передаються до гібридного сховища [1], що складається з локальної та хмарної частин, звідки надходять у нейромережевий модуль для прогнозування параметрів мікроклімату. На основі прогнозу система адаптивного керування формує керуючі сигнали для виконавчих механізмів, забезпечуючи оптимальні умови в приміщенні відповідно до

цілових показників комфортності. Комунікація між модулями реалізована за допомогою стандартних цифрових протоколів та API.



Рис. 1. Структурна схема системи підтримки мікроклімату

Серцем системи є мікроконтролер STM32F407, що виконує зчитування даних з цифрових сенсорів температури, вологості, рівня CO₂, освітленості та ін. Дані передаються через протоколи I²C, SPI та UART. Обробка інформації на нижчому рівні (відбір, первинна фільтрація, агрегація) відбувається безпосередньо на рівні контролера. У системі реалізовано апаратну підтримку адаптивного керування на основі моделі PMV (Predicted Mean Vote), що дозволяє кількісно оцінити тепловий комфорт користувача на основі фізіологічних параметрів та параметрів середовища [2].

Уся отримана інформація далі передається на центральний сервер, де реалізовано гібридне сховище даних: частина даних розміщується локально в базі даних (наприклад, SQLite або PostgreSQL), решта синхронізується з хмарними сервісами (наприклад, Amazon S3 або Firebase). Така архітектура забезпечує високу доступність, надійність та масштабованість системи. Дані останніх двох діб зберігаються в RAM-диску для швидкого доступу нейронної мережі, а архівні дані – в хмарі з підтримкою резервного копіювання та реплікації.

Для прогнозування параметрів мікроклімату у системі застосовано штучну нейронну мережу типу LSTM (Long Short-Term Memory), що враховує тимчасову залежність у даних. Навчання мережі проводиться на історичних даних, отриманих із гібридного сховища. Мережева модель навчена на основі реальних даних з експериментального тепличного комплексу та офісного середовища. При цьому були враховані типові сценарії змін: прихід людей у приміщення, денні коливання температури, відкриття вікон, зміни погоди. Завдяки використанню методу скользячого вікна та адаптивного градієнта, модель здатна оперативно адаптуватися до нових умов і продовжити навчання без повного перезапуску.

Регулювання здійснюється автоматично за принципом зворотного зв'язку: система порівнює прогнозований стан з бажаним (визначеним через

PMV або вручну заданим), розраховує відхилення та коригує режими роботи пристроїв у режимі реального часу. Це дозволяє уникати перевитрати енергії та забезпечити стабільність мікроклімату навіть при різких зовнішніх змінах [3].

Запропонована модель інтелектуальної системи підтримки мікроклімату у великих приміщеннях демонструє ефективне поєднання технологій штучного інтелекту, гібридного збереження даних та мікроконтролерного керування. В основі системи лежить використання нейромережових алгоритмів (LSTM) для прогнозування зміни параметрів середовища, що дозволяє здійснювати адаптивне регулювання у режимі реального часу. Інтеграція моделі PMV забезпечує можливість кількісного оцінювання теплового комфорту, а застосування гібридного сховища підвищує надійність і масштабованість архітектури, що особливо важливо при обробці великих обсягів сенсорної інформації [4].

Практична значущість запропонованої системи полягає у можливості її впровадження у різноманітні галузі: офісні простори, тепличні комплекси, логістичні та виробничі центри, навчальні заклади. Використання адаптивного інтелектуального керування дає змогу не лише підвищити комфортність середовища, але й суттєво знизити енергоспоживання за рахунок точного прогнозування та своєчасного втручання у керуючі дії.

Перспективи розвитку системи включають розширення функціональності шляхом інтеграції з іншими елементами "розумного будинку" або "розумного виробництва", зокрема, з системами безпеки, розпізнавання присутності, адаптивного освітлення тощо. Крім того, передбачається вивчення можливостей використання більш складних нейромережових архітектур, таких як трансформери, для глибшого аналізу причинно-наслідкових залежностей між параметрами середовища [5].

Загалом, представлена система закладає підґрунтя для створення нових поколінь інтелектуальних керуючих комплексів, що здатні ефективно функціонувати в умовах швидких змін середовища та великого обсягу даних, зберігаючи стабільність, адаптивність і масштабованість.

Список літератури

1. Пахомов І.І., Єршов С.В. Системи збереження великих даних: архітектура та моделі // Вісник НТУУ "КПІ". Серія: Комп'ютерні науки. – 2021. – № 2. – С. 45–53.
2. He K., Zhang X., Ren S., Sun J. Deep Residual Learning for Image Recognition // Proceedings of the IEEE Conference on CVPR. – 2016. – P. 770–778.
3. Тараненко В.С., Костенко І.М. Нейронні мережі та їх застосування в автоматизованих системах керування // Автоматизація процесів керування. – 2020. – № 3. – С. 12–18.
4. Zhang Y., Zheng Y., Qi D. Deep Spatio-Temporal Residual Networks for Citywide Crowd Flows Prediction // Proceedings of AAAI. – 2017.
5. Власов М.М., Козловський В.М. Хмарні та гібридні технології збереження інформації // Системи обробки інформації. – 2022. – № 1. – С. 89–94.

УДК 697.9:681.5

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА СКЛАДІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ХОЛОДОКОМБІНАТУ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Снігур М.О., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглядаються принципи побудови систем автоматизованого регулювання мікрокліматичних параметрів у складських приміщеннях холодокомбінату. Обґрунтовано необхідність безперервного моніторингу температури, вологості та повітрообміну для забезпечення належних умов зберігання продукції. Представлено класифікацію контрольно-вимірювальних засобів, описано методи збирання, оброблення та передавання даних у системах моніторингу. Запропоновано загальну структуру системи автоматизованого регулювання на базі цифрових датчиків, контролера та виконавчих механізмів.

Ключові слова: мікроклімат, автоматизоване регулювання, моніторинг

Складські приміщення, призначені для зберігання готової продукції холодокомбінатів, потребують підтримання стабільного температурно-вологісного режиму. Від параметрів мікроклімату залежать як безпека та якість збереження харчової продукції, так і працездатність обладнання й комфорт персоналу. Порушення режимів зберігання може призвести до псування товару, втрати його споживчих властивостей та прямих фінансових збитків. У зв'язку з цим особливого значення набувають системи автоматизованого моніторингу та керування параметрами мікроклімату, здатні у реальному часі реагувати на відхилення та забезпечувати задані умови.

У системах зберігання на холодокомбінатах основними параметрами мікроклімату є температура, відносна вологість повітря та інтенсивність повітрообміну. Для продуктів, що вимагають особливого режиму зберігання, таких як морозиво, напівфабрикати та готові страви, коливання температури понад допустимі межі можуть бути критичними. Відповідно до чинних санітарних норм, температура на складах глибокого заморожування має підтримуватися в межах $-18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, а вологість – не вище 85 %.

Для забезпечення точності вимірювання та фіксації мікрокліматичних параметрів застосовують гігрометри, термогігрометри, анемометри, логери та спеціалізовані термореєстратори. Залежно від рівня автоматизації, системи можуть реалізовувати ручний або дистанційний контроль, або ж повністю автоматизоване регулювання. Переваги цифрових приладів полягають у здатності передавати дані до контролера або серверного середовища, зберігати історію вимірювань, будувати графіки та своєчасно сигналізувати про вихід параметрів за межі допустимих значень. Автоматизована система регулювання параметрів мікроклімату (рис. 1) – це складна технічна структура, яка поєднує в собі вимірювальні засоби, обчислювальний блок керування та виконавчі

механізми. Основна мета такої системи – забезпечення стабільного температурно-вологісного режиму відповідно до встановлених нормативів для зберігання конкретного виду продукції.

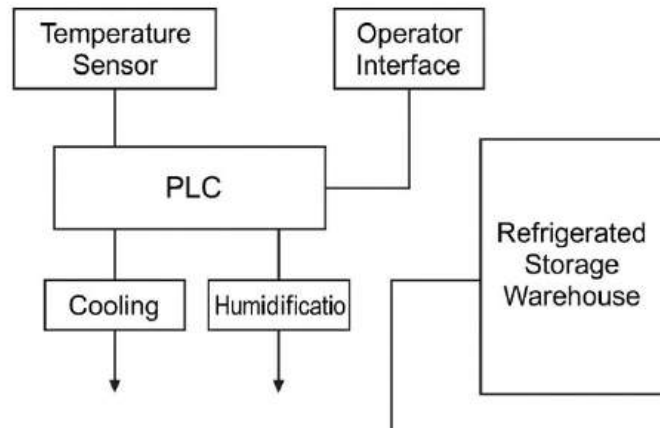


Рис. 1. Структурна схема системи керування

У центрі системи знаходиться програмований логічний контролер (ПЛК), який виконує функції обробки вхідних сигналів, прийняття рішень та подання керуючих сигналів виконавчим пристроям. На вході ПЛК знаходяться сенсори температури, вологості, швидкості повітряного потоку та інші датчики, які з певною періодичністю передають інформацію про стан мікроклімату всередині складу. Зібрані дані надходять до контролера, де відбувається їх порівняння зі встановленими допустимими межами. Наприклад, якщо задана температура зберігання продукту складає -18°C з допустимим відхиленням $\pm 1^{\circ}\text{C}$, а датчик фіксує температуру -16.5°C , контролер виявляє перевищення межі та активує відповідну ланку охолодження. Це може бути холодильна установка, що працює за принципом циклічного ввімкнення/вимкнення або з плавним регулюванням потужності.

Аналогічно, у випадку відхилення вологості від допустимих значень, наприклад, якщо вологість впала нижче 55 %, контролер вмикає систему зволоження повітря, яка може базуватись на ультразвукових генераторах туману, форсуноквих системах або парогенераторах, залежно від потужності та площі об'єкта. Крім активного регулювання температури й вологості, система може управляти вентиляційними установками, відкривати/закривати заслінки, активувати припливно-витяжні системи або вмикати рециркуляцію повітря. Завдяки цьому забезпечується рівномірний розподіл мікрокліматичних параметрів у всіх зонах складу.

Оператор має доступ до інтерфейсу візуалізації, який може бути реалізований через сенсорний панельний ПК, монітор зі SCADA-системою або мобільний додаток. Через цей інтерфейс можна змінювати уставки, переглядати графіки змін параметрів у реальному часі, формувати звіти та діагностувати несправності. Крім того, сучасні системи можуть бути інтегровані з системами сповіщення: при виході будь-якого параметру за межі критичних значень система надсилає SMS, email або push-повідомлення відповідальному персоналу. Важливим аспектом є наявність архіву даних, що дозволяє зберігати

історію показників у базі даних – це необхідно для перевірок, аудитів, статистичного аналізу або оптимізації роботи обладнання.

Автоматизована система регулювання мікроклімату включає сенсори температури та вологості, програмований логічний контролер (ПЛК), виконавчі механізми (вентиляція, охолоджувачі, зволожувачі) та інтерфейс оператора. Принцип дії системи базується на збиранні даних із сенсорів, порівнянні їх зі встановленими пороговими значеннями та автоматичному коригуванні режиму роботи обладнання.

Робота автоматизованої системи регулювання мікроклімату в складських приміщеннях організована за принципом циклічного аналізу параметрів навколишнього середовища з подальшим прийняттям керуючих рішень. Основні етапи алгоритму наведено на рис. 2.

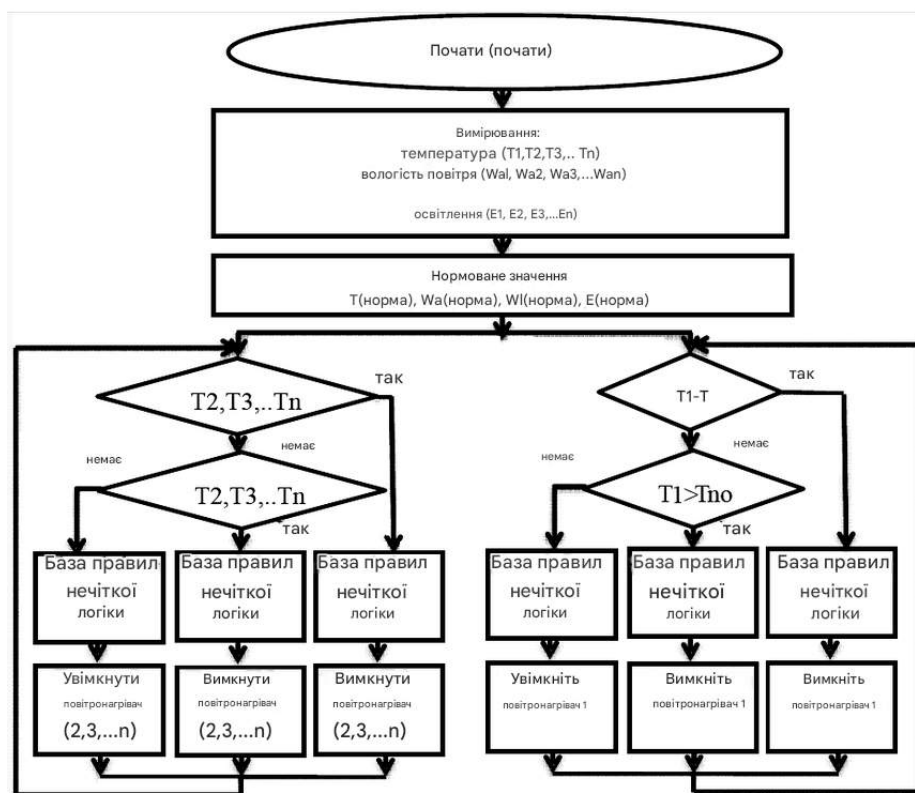


Рис. 2. Фрагмент алгоритму регулювання параметрів мікроклімату

На початковому етапі система виконує зчитування показників із сенсорів температури ($T_1, T_2, \dots, T_n$), вологості ($Wa_1, Wa_2, \dots, Wa_n$), а також рівня освітлення ($E_1, E_2, \dots, E_n$). Ці значення порівнюються з наперед заданими нормативами: температура ($T_{\text{норма}}$), вологість ($Wa_{\text{норма}}$), освітлення ($E_{\text{норма}}$) тощо. У разі, якщо температура в певній зоні (наприклад, T_1) відрізняється від нормативного значення, система перевіряє напрям цієї різниці. Якщо температура перевищує норму ($T_1 > T_{\text{норма}}$), активується база правил нечіткої логіки для цієї зони, що визначає ступінь відхилення та формує рішення щодо керування виконавчим механізмом – наприклад, відключення або увімкнення повітрянагрівача.

Окремий аналіз виконується для інших температурних датчиків (T_2 , T_3 , ..., T_n), які можуть обслуговувати різні приміщення або зони складу. У разі фіксації відхилення від норми, дані передаються до відповідних блоків нечіткої логіки, що ухвалюють рішення щодо регулювання мікроклімату шляхом керування обладнанням у відповідній зоні. Якщо відхилення відсутнє – система переходить до наступного циклу без змін у керуванні.

Нечітка логіка дозволяє враховувати не лише факт перевищення або зниження параметру, а й ступінь цього відхилення, що забезпечує плавне та ефективне керування кліматичною технікою. У підсумку, система забезпечує точне та гнучке регулювання умов зберігання, мінімізуючи втручання оператора та підвищуючи енергоефективність. Особливо ефективною є інтеграція таких систем з IoT-платформами, що дозволяє здійснювати моніторинг у хмарному середовищі, автоматично надсилати SMS- або email-сповіщення, а також вести дистанційне керування з мобільного додатку.

Впровадження систем автоматизованого регулювання (САР) на об'єктах зберігання готової продукції холодокомбінатів забезпечує низку суттєвих переваг:

- стабільність параметрів мікроклімату впродовж доби;
- зменшення ризиків псування продукції;
- зниження витрат на ручний контроль і обслуговування;
- покращення умов праці персоналу;
- відповідність вимогам НАССР, ISO та інших стандартів.

Таким чином, запропонований підхід базується на адаптивному аналізі мікрокліматичних параметрів із використанням елементів нечіткої логіки, що забезпечує оптимальну підтримку кліматичних умов у режимі реального часу. Система забезпечує своєчасне виявлення змін, швидке реагування на відхилення та ефективне підтримання оптимальних умов зберігання продукції без залучення людини до рутинних операцій.

Список літератури

1. Мікроклімат виробничих приміщень та його вплив на організм працівника. URL: <https://oppb.com.ua/news/mikroklimat-vyrobnychyh-prymishchen-ta-yogo-vplyv-na-organizm-pracivnyka>
2. Невлюдов І. Ш. Людино-машинний інтерфейс в технічних засобах автоматизації: Навчальний посібник / І. Ш. Невлюдов, О. І. Филипенко, Б. О. Шостак. – Харків : «ХТМТ», 2019. 244 с.
3. Navarro H.A., Cabezas-Gómez L., Filho J.R.B.Z., Ribatski G., Saiz-Jabardo J.M. Effectiveness — NTU data and analysis for air conditioning and refrigeration air coils // Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. 2010. Vol. 32. No. 3. Pp. 218–226. DOI: 10.1590/s1678– 58782010000300004
4. Kayabasi E., Kurt H. Simulation of heat exchangers and heat exchanger networks with an economic aspect // Engineering Science and Technology, an International Journal. 2018. Vol. 21. Issue 1. Pp. 70–76. DOI: 10.1016/j.jestch.2018.02.006

УДК 004.412.4:004.45:614.2

РОЗРОБКА ДОПОМІЖНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Чуб І.М., к.т.н., доц.
Колокольніков В.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, chub.irina.nik@gmail.com

Анотація. У статті розглянуто питання підвищення ефективності роботи медичних інформаційних систем (МІС) за допомогою додаткових програмних модулів. Запропонована автоматизована система аналізує електронні медичні записи (ЕМЗ) та допомагає організувати ефективну роботу медперсоналу. Особливу увагу приділено розробці інтелектуальних алгоритмів виявлення помилок, неточностей результатів медичних обстежень та нестачі певних даних або процедур. Отримані результати демонструють перспективність використання додаткових програмних модулів для різних МІС у електронній системі охорони здоров'я (ЕСОЗ).

Ключові слова: медична інформаційна система, електронні медичні записи, додатковий програмний модуль, електронна система охорони здоров'я, інтелектуальні алгоритми, виявлення помилок, глобальна система eHealth, Національна служба здоров'я України

Для роботи медичної сфери у онлайн просторі було розроблено глобальну систему eHealth, яка об'єднує всі цифрові медичні сервіси для пацієнтів, лікарів та медичних установ. ЕСОЗ — це інформаційно-телекомунікаційна система, яка є ядром eHealth. Вона забезпечує автоматизацію ведення обліку медичних послуг і управління інформацією в цифровому вигляді. Національна служба здоров'я України (НСЗУ) є головним адміністратором та регулятором ЕСОЗ. Головною частиною ЕСОЗ є центральна база даних (ЦБД), яка містить передбачені законодавством реєстри та програмні модулі.

Медична інформаційна система (МІС) — це програмне забезпечення, призначене для управління та упорядкування інформації медичного закладу.

Використовуючи МІС, медичні заклади передають, збирають та обробляють медичні та персональні дані. Це спрощує та пришвидшує роботу з даними, а працівники закладів охорони здоров'я таким чином можуть ефективніше взаємодіяти з пацієнтами і державними структурами системи охорони здоров'я [1].

Через МІС можна створювати цифрові структури для лікарень, їхніх відділень та окремих кабінетів, а також об'єднувати кілька медичних закладів у єдину електронну систему. МІС спроектовані так, щоб мати гнучкі алгоритми та інтуїтивно зрозумілі інструменти створення і ведення звітності [2].

Електронні медичні записи (ЕМЗ) — це цифрові записи про стан здоров'я пацієнтів, які створюються лікарями через МІС та передаються у ЦБД. ЕМЗ містить інформацію, необхідну для медичного обслуговування, наприклад, ПІБ, контактні дані, історію хвороб, результати обстежень, дані про надання медичних послуг під час госпіталізації.

Після введення даних ЕМЗ через МІС, ці дані потрібно перевірити на наявність помилок, тому інформація передається на перевірку до ЕСОЗ, а потім до НСЗУ. Якщо було виявлено помилки, то потрібно додатково витрачати час на аналіз причини виникнення помилок та знаходження шляхів вирішення. Для швидкого виявлення помилок існують додаткові програмні модулі.

Метою дослідження є розробка автоматизованої системи аналізу електронних медичних записів (ЕМЗ), яка допоможе оптимізувати взаємодію медперсоналу з медичними інформаційними системами (МІС). Програма розрахована на виявлення певних недоліків у ЕМЗ, які могли трапитися через людський фактор або не налагоджену імплементацію нових правил заповнення ЕМЗ, що потребують постійного уваги від працівників медзакладу.

Для досягнення цієї мети було проведено аналіз існуючих МІС та офіційних правил створення медичних записів. Особливу увагу було приділено інтелектуальним алгоритмам, які враховують специфіку роботи з медичними документами в умовах пошуку помилок, неточностей результатів медичних обстежень та нестачі певних даних або процедур.

Реалізовано програму, основними етапами роботи якої є:

- завантаження вхідного xlsx файлу та парсинг аркуша з даними;
- підготовка даних до обробки: фільтрація зайвих рядків, ідентифікація рядка заголовків, використання індексації для доступу до медичного запису кожного пацієнта в кожному рядку;
- опрацювання кожного рядка даних: проходження по кожному рядку після заголовку та ідентифікація, до якого пацієнта належить запис, а також формування об'єктів даних, прив'язаних до пацієнтів;
- фільтрація за номерами пакетів: деякі пакети (наприклад, 11-15, 34, 35 або інші) відносяться до груп, які не повинні потрапляти до фінального звіту;
- категоризація помилок: виявлення різних типів помилок та розподіл даних по різних звітах залежно від типу помилки або статусу запису;
- створення excel звіту: створення аркушів для кожної категорії записів та застосування стилів: кольорове виділення, рамки, вирівнювання тексту;

Працівники медзакладу, використовуючи автоматизовано зібрані звіти з описом помилок, можуть оптимізувати робочий час, не витрачаючи його на очікування офіційної відповіді о проблемах. Розроблена автоматизована система аналізу ЕМЗ довела свою ефективність. Отримані результати підтверджують доцільність широкого впровадження подібних систем у медичній галузі.

Список літератури

1. Health Information Systems: Health Care for the Present and Future [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу: <https://onlinemasters.ohio.edu/blog/health-information-systems/>.
2. Effective utilization of Hospital Management Information System (HMIS) [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <https://www.iapb.org/news/effective-utilization-of-hospital-management-information-system-hmis/>.

УДК 004.9

УПРОВАДЖЕННЯ ІТ У ПРОМИСЛОВІСТЬ: МОЖЛИВОСТІ, ПЕРСПЕКТИВИ, НЕДОЛІКИ

Бутенко Т.А., к.е.н., доц.
Самойленко А.Р., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, buttanKP2021@biotechuniv.edu.ua

Анотація. У роботі розглянуто сучасні тенденції інтеграції інформаційних технологій (ІТ) у промисловість. Висвітлено роль ІТ у сталому розвитку підприємств та окреслено переваги і недоліки впровадження новітніх рішень.

Ключові слова: інформаційні технології, промисловість, автоматизація, роботизація, штучний інтелект, кібербезпека

Сучасний світ уже зробив перший крок до принципово нової технологічної, економічної та соціальної реальності. У ХХІ столітті інтеграція ІТ у промисловість стала поштовхом для глибоких змін у виробничих процесах. Впровадження передових ІТ-рішень, таких як системи автоматизації і штучний інтелект (ШІ), забезпечують підприємствам підвищення ефективності виробництва, оптимізацію використання ресурсів, скорочення витрат та розширення своїх виробничих можливостей, що у підсумку дає значні конкурентні переваги.

На виробничих підприємствах ШІ може застосовуватись практично на всіх рівнях:

- рівень проектування: підвищення ефективності розробки нової продукції; автоматизація процесу вибору та оцінки постачальників; аналіз вимог до запчастин;
- рівень виробництва: вдосконалення бізнес-процесів; використання роботів-маніпуляторів на виробничих лініях дозволяє збільшити продуктивність та зменшити кількість помилок, а системи аналізу даних допомагають прогнозувати несправності обладнання та вчасно проводити технічне обслуговування; спрощення процесу виробництва за допомогою використання функцій розпізнавання зображень і діалогового інтерфейсу;
- рівень логістики: покращення планування маршрутів; оптимізація термінів доставки сировини, покращення взаємодії з постачальниками та клієнтами; відстеження відправлень та процесу доставки на всіх його етапах;
- рівень просування: прогнозування обсягів послуг підтримки та обслуговування, під час управління ціноутворенням.

Отже, загальна тенденція застосування ШІ у промисловості: виробництво дедалі більше автоматизується, до того що участь людини практично виключається. Світові компанії вже впроваджують передові технології у свої виробничі процеси. Наприклад, компанія LG в 2023 році відкрили завод, де всі процеси – від закупівлі витратних матеріалів до контролю продукції та її відвантаження – здійснюються за допомогою ШІ. Також штучний інтелект

контролюватиме знос обладнання, виконання поставлених планів та інші процеси, які зазвичай відстежує людина [1].

Зокрема, компанія «Tesla» використовує ІІ не тільки в своїх автомобілях, а й навіть на стадії їх виробництва. Це робиться для того, щоб мінімізувати людський фактор і уникнути можливих проблем при збірці. Компанія «Siemens» активно застосовує цифрові двійники для моделювання та оптимізації промислових процесів у реальному часі, що значно скорочує витрати на розробку. Завдяки таким технологіям великі підприємства зменшують витрати, підвищують продуктивність і покращують екологічність виробництва. Крім того, ІТ-рішення забезпечують компаніям можливість краще розуміти потреби своїх клієнтів, розробляти нові продукти та послуги, а також ефективніше управляти своїми ресурсами.

Методи ІІ застосовуються в такій технології як промисловий (індустріальний) інтернет речей (Industrial Internet of Things, ІІоТ) – це система об'єднаних комп'ютерних мереж і підключених до них виробничих об'єктів з вбудованими датчиками і програмним забезпеченням для збору та обміну даними, з можливістю віддаленого контролю і управління в автоматизованому режимі, без участі людини. ІІоТ дозволяє створювати виробництва, які виявляються більш гнучкими і ефективними. У міру становлення цифрових екосистем виробничі підприємства з ізольованих систем, які самостійно виконують всі необхідні для виробництва продукції виробничі та бізнес-процеси, перетворюються у відкриті системи, які поєднують різних учасників ринку.

У 2015 році компанія Accenture провела широке дослідження «Успіх за допомогою Промислового Інтернету Речей (Winning with the Industrial Internet of Things)», за результатами якого стверджується, що внесок ІІоТ у світове виробництво до 2030 року міг би скласти близько \$ 14,2 трлн. Але цей потенційний приріст знаходиться під загрозою, через те, що ні держави, ні компанії поки не вживають достатніх зусиль, щоб створити необхідні умови для широкого розповсюдження нових цифрових технологій [2].

На перший погляд, здавалося би, що усе вище перераховане – це просто «скарб», але інтеграція ІТ у промисловість не позбавлена недоліків, які треба не ігнорувати, а враховувати. Одним із викликів є висока вартість впровадження сучасних технологій. Автоматизовані системи, робототехніка, ІІоТ та штучний інтелект – це все дуже добре, але вони вимагають значних фінансових ресурсів, які не те що підприємства, а навіть деякі країни не можуть собі дозволити. Також є проблемою зростаюча залежність підприємств від ІТ, яка створює значні ризики, адже будь-які технічні перебої або кібератаки можуть призвести до серйозних збитків. Навіть короточасний збій в роботі автоматизованих систем може спричинити втрату критично важливих даних, затримки у виробництві, фінансові втрати та навіть зупинку всього виробничого процесу. Іншим суттєвим недоліком є гостра нестача висококваліфікованих спеціалістів у таких сферах як програмування, аналіз даних, кібербезпека та інженерія. Багато підприємств стикаються з проблемами підготовки та залучення персоналу через недостатню кількість фахівців на ринку праці. Для їх

вирішення треба створювати умови для підготовки та перекваліфікації фахівців у сфері ІТ, розвивати систему професійної освіти та посилювати співпрацю виробничників з науковими установами та університетами.

Не менш важливими є і соціально-економічні наслідки цифровізації. Витіснення людини з промисловості не може не мати системних наслідків. Сучасний глобальний ринок праці – це складна динамічна та багатокомпонентна система, яка піддається впливу інформаційних технологій, що тягне за собою зміни у змісті процесу праці, його організації, структурі зайнятості, соціально-трудовах відносинах. Проблема має серйозний соціальний вимір, оскільки масове безробіття може призвести до погіршення рівня життя людей, зростання громадської напруги та інших негативних наслідків. Для запобігання цієї проблеми необхідно вжити низку заходів, спрямованих на підтримку працівників та адаптацію їх до нових умов, створювати нові робочі місця у сферах, які не піддаються автоматизації.

Важливою ознакою сьогодення є стрімке збільшення цифрових розривів, що створюють небезпеку дедалі більшого відставання країн, що розвиваються. І це також стосується України. Для будь-якої країни виробничий сектор і підтримка власного технологічного рівня є стратегічно важливим. Розробку технологій здійснюють багаті країни і найбільш впливові економіки, які називають промисловими державами, від яких залежать країни-споживачі цих технологій. Власні технології здатні забезпечити швидке зростання промисловості на всіх рівнях, а також економічну незалежність та інформаційну безпеку [3]. Україна останнім часом активно намагається впроваджувати сучасні технології в промисловість. Виходячи на світовий ринок, особливу увагу потрібно приділяти вирішенню питань кібербезпеки, адже в умовах гібридної війни критично важливо захищати дані та виробничі процеси від можливих атак.

Підсумовуючи, можна зазначити, що інтеграція інформаційних технологій у промисловість відкриває широкі можливості для оптимізації виробничих процесів, підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств. Попри наявні виклики і проблеми, які можуть стати катастрофічними, якщо з самого початку не піклуватися над уникненням можливих наслідків, позитивні фактори цифровізації значно переважають. Майбутнє промисловості нерозривно пов'язане з інноваціями, і ті компанії, які активно впроваджують новітні ІТ-рішення, отримають стратегічну перевагу на глобальному ринку та забезпечать свій розвиток.

Список літератури

1. Artificial intelligence, AI. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/artificial-intelligence>
2. Industrial Internet of Things, IIoT. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/promyshlennyj-internet-veschej>
3. Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2020_digitalization.pdf

УДК 681.5

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЗНЕВОДНЕННЯ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД

Чуб І.М., к.т.н., доц.
Левченко М.Д., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, marialev1906@gmail.com

Анотація. У статті розглядаються актуальні аспекти автоматизації процесу механічного зневоднення осадів стічних вод із застосуванням горизонтальних шнекових центрифуг (ОГШ). Запропоновано вдосконалену функціональну схему автоматизації, що передбачає інтеграцію сучасних технологій керування та сенсорних систем. Описано архітектуру модульної автоматизованої системи управління (АСУ), розробленої для забезпечення адаптивного регулювання та енергозбереження. Наведено результати, які підтверджують зростання ефективності зневоднення та скорочення експлуатаційних витрат. Підкреслено важливість дотримання стандартів кібербезпеки та екологічної сталості в системах нового покоління.

Ключові слова: зневоднення осадів, горизонтальна центрифуга, АСУТП, SCADA, енергоефективність, флокулянт

Одним із ключових етапів очищення стічних вод є процес зневоднення осадів, від якого залежить подальше транспортування, утилізація чи переробка цих осадів. Існуючі методи керування цим процесом характеризуються низькою точністю та значними енерговитратами. У зв'язку з цим актуальною є розробка автоматизованої системи управління (АСУ) процесом зневоднення, що забезпечуватиме оптимальні технологічні режими. Основною метою такої системи є стабілізація вологості осаду на виході при мінімізації енергоспоживання. При цьому система повинна враховувати такі параметри, як в'язкість, тиск, витрати флокулянтів та механічні навантаження на обладнання.

Процес зневоднення є енергоємним та технологічно складним, що потребує точного автоматизованого контролю. Існуючі функціональні схеми автоматизації (ФСА) охоплюють ключові етапи: подачу сирого осаду, дозування флокулянту, подачу у центрифугу та відведення зневодненого осаду. Основними компонентами автоматизації є насосне обладнання, витратоміри, рівнеміри, манометри, регулюючі клапани та виконавчі механізми. Для контролю параметрів використовуються датчики витрати (FI), тиску (PI) та рівня (LI). Управління виконується за допомогою програмованого логічного контролера (PLC), а візуалізація — через SCADA-систему.

Алгоритми управління базуються на ПІ-регуляторах, які підтримують задані технологічні параметри. Проте в умовах змінного складу стоків та навантажень система має обмежену гнучкість і труднощі з адаптацією до швидких коливань вологості осаду та дозування флокулянтів. Відсутність інтеграції зі смарт-модулями знижує ефективність. Для підвищення якості керування доцільно впровадити адаптивне регулювання та елементи машинного навчання для прогнозування вологості й оптимізації витрат

флокулянтів. Варто модернізувати SCADA-систему, додати мобільний моніторинг і аналітику в реальному часі. Рекомендується замінити аналогові сенсори на цифрові з розширеним інтерфейсом, впровадити частотне регулювання на насосах та розширити систему діагностики для попередження аварій і збоїв центрифуги.

Архітектура автоматизованої системи управління має бути побудована за модульним принципом. Кожен модуль виконує окрему функцію: регулювання швидкості обертання ротора, контроль дози флокулянту, контроль температурного режиму, а також діагностику механічних несправностей. Такий підхід дозволяє легко масштабувати систему залежно від типу та потужності очисної споруди.

Для досягнення максимального ефекту автоматизації важливо також інтегрувати АСУ з іншими підсистемами станції очищення: первинного відстоювання, аерації, фільтрації. Таким чином створюється єдина інформаційна платформа для моніторингу та управління усіма стадіями очищення. Це забезпечує комплексну оптимізацію роботи очисних споруд.

Впровадження таких рішень дозволяє знизити експлуатаційні витрати очисних споруд. Було підтверджено, що АСУ забезпечує стабільність процесу навіть при зміні складу стоків. В результаті знижується енергоспоживання на 15% та підвищується ступінь зневоднення на 8%. Окрім цього, зменшується обсяг вторинного осаду, що потребує подальшої утилізації. Автоматизація також знижує потребу в постійному персоналі на об'єкті. Особливої уваги потребує питання кібербезпеки таких систем. Важливо також передбачити можливість масштабування рішень для станцій різної потужності.

Таким чином, автоматизована система зневоднення осадів із застосуванням горизонтальних центрифуг ОГШ є важливим кроком до «розумних» екологічних технологій. Це сприяє підвищенню екологічної безпеки та ефективності водовідведення. Запровадження таких рішень актуальне як для міських, так і для промислових очисних споруд. У майбутньому подібні системи можуть стати основою цифрової трансформації водної інфраструктури в контексті сталого розвитку.

Список літератури

1. Бабаєв В. М. Альтернативні технологічні рішення проблеми повної утилізації мулового осаду стічних вод / В. М. Бабаєв, В. В. Панов, Я. М. Хайло, В. М. Волков, М. П. Горох // Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура. - 2018. - Вип. 144. - С. 32-42.
2. Зоріна О. В., Маврикін Є. О. Сучасні підходи до обробки та утилізації вторинних осадів господарсько-побутових стічних вод // Меліорація і водне господарство. – 2021. – № 2. – С. 55–68.
3. Sievers M., Schroeder C., Bormann H., Onyechе T. I., Schlaefer O., Schaefer S. Automation in sludge dewatering by novel on-line characterisation of flocculation // Water Science and Technology. – 2003. – Vol. 47, No. 2. – P. 157–164. – DOI: <https://doi.org/10.2166/wst.2003.0110>.

УДК 681.5

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВОДОПІДГОТОВЧИМИ УСТАНОВКАМИ ТЕЦ

Чуб І.М., к.т.н., доц.
Ткаленко М.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, ktkalenko@ukr.net

Анотація. У рамках реконструкції хімічного цеху ТЕЦ вдосконалюється технологія хімічного очищення води та підвищується продуктивність блоків. Для цього впроваджено автоматизовану систему управління технологічними процесами (АСУ ТП), що інтегрує програмно-логічне управління, автоматичний вибір та регулювання. Метою є мінімізація участі оператора та підвищення ефективності процесів. Зокрема, вирішуються проблеми інерційності систем і оптимізації роботи фільтрів.

Ключові слова: автоматизовані системи управління технологічними процесами, хімічне очищення води, ТЕЦ

У рамках програми реконструкції обладнання хімічного цеху ТЕЦ здійснюється вдосконалення технології хімічного очищення води із одночасним підвищенням продуктивності блоків. Забезпечення сучасних вимог управління, обумовлених експлуатаційними характеристиками обладнання, вимагає впровадження повномасштабної інтегрованої автоматизованої системи управління технологічними процесами (АСУ ТП).

Всі автоматичні системи АСУ ТП працюють у загальній структурі, що враховує топологічні і технологічні особливості об'єктів керування та характеристик обладнання. Основним завданням таких систем є мінімізація участі оператора, забезпечуючи максимальну автоматизацію, де людина виконує лише функції, які не можна автоматизувати, наприклад, вимірювання показників процесів або взаємодія з іншими цехами. Автоматичні системи функціонують через кілька локальних регуляторів, що самі не здатні забезпечити оптимальний режим без супервізорного управління, яке координує їх роботу та забезпечує узгодженість дій.

Структура АСУ ТП побудована ієрархічно, що означає підпорядкованість нижніх рівнів вищим. Системи вищого рівня можуть працювати в автоматичному режимі лише тоді, коли всі системи нижчого рівня також автоматизовані. При цьому використовуються принципи поділу ресурсів і підпорядкованого управління. Наприклад, якщо одна система управляє певним обладнанням, інші системи повинні взаємодіяти вже не з обладнанням, а з управляючою системою.

В АСУ ТП розрізняють кілька типів автоматичних систем. Це системи програмно-логічного управління (СПЛУ), які відповідають за виконання певних операцій за заданою послідовністю. Вони мають три режими: автоматичний, поопераційний і ручний. В автоматичному режимі система самостійно визначає час початку операцій, тоді як в ручному всі дії виконує

оператор. Окрім СПЛУ, також є системи автоматичного вибору (САВ), які визначають, яке обладнання має бути задіяне в процесі. Системи автоматичного регулювання (САР) відповідають за підтримку стабільних параметрів технологічного процесу, таких як тиск, температура або витрати, за допомогою пропорційного або пропорційно-інтегрального законів регулювання.

Взаємодія між різними автоматичними системами вимагає чіткого поділу доступу до обладнання, щоб уникнути конфліктів. Для цього використовуються перемикачі та семафори, які розподіляють час та ресурси між системами.

Під час розробки систем автоматичного регулювання виникають певні технічні труднощі. Наприклад, для об'єктів із малою інерційністю, таких як системи підживлення тепломережі, оптимальні параметри регулятора часто недосяжні через обмеження виконавчих механізмів. Однак ці проблеми можуть бути вирішені шляхом введення зворотних зв'язків, що покращують роботу системи і роблять її більш точною та ефективною. Крім того, у фільтраційних системах використовуються різні підходи до управління роботою фільтрів. Один із таких підходів — це використання "закритих" систем, де жорстко задається робоча ємність поглинання. Інший підхід полягає у використанні всієї ємності фільтру, з розрахунком кінця процесу на основі математичної моделі. Існує також третій підхід, що передбачає ручне налаштування режимів роботи фільтрів, яке залежить від попередніх даних про технологічний процес.

Автоматизація технологічних процесів спрямована на підвищення ефективності, надійності та точності, зводячи до мінімуму людський фактор. Метою є створення комплексної системи автоматизованого управління водопідготовчими установками ТЕЦ для оптимізації процесів хімічного очищення води. Основна увага зосереджується на зменшенні участі оператора, інтеграції різних типів автоматичних систем, таких як програмно-логічне управління, автоматичний вибір і регулювання, а також вирішенні технічних труднощів, пов'язаних з інерційністю систем і розподілом доступу до обладнання.

Список літератури

1. Айрапетян Т.С. Водопідготовка на підприємствах теплоенергетики з використанням На-катионітових фільтрів: монографія / Т. С. Айрапетян, І.М. Чуб; Харків. нац. ун-т міськ. гос-ва ім. А.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. А.М. Бекетова, 2020. – 146 с.
2. Іванченко Л.В. Хімія і технологія води : навчальний посібник / Л.В. Іванченко, В.Я. Кожухар, В.В. Брем. – Одеса : Екологія, 2017. – 208 с.
3. Методи сучасної теорії управління: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, В.Д. Кишенько, Н.М. Луцька, В.В. Іващук. – К.: НУХТ, 2010. – 196 с.
4. Тоболь, Є.Р. Розробка та дослідження системи автоматичного керування технологічним процесом хімводоочищення на тец з використанням апарату нечіткої логіки / Є.Р. Тоболь // Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації технологічних процесів на транспорті та у виробництві : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищ. освіти і молодих вчених, 22 листоп. 2023 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків, 2023. – С. 81–84.

УДК 681.5:622.7

АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОДРІБНЕННЯ ГЛИНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Докунін М.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглянуто принципи побудови та функціонування системи автоматичного регулювання процесу подрібнення глинистих матеріалів. Описано структурну організацію контурів регулювання завантаження млина сировиною та вологості шламу шляхом непрямого контролю в'язкості. Запропоновано двокаскадну систему керування з використанням сигналів від датчиків рівня завантаження, витрати води та положення виконавчих механізмів. Розглянуто вплив технологічних запізнень та інерційності об'єкта на якість регулювання. Зазначено переваги використання автоматизованих засобів контролю та дистанційного управління в умовах змін властивостей сировини. Наведено структурно-функціональні схеми систем керування, які забезпечують підвищення стабільності процесу, зниження енерговитрат і покращення якості кінцевої продукції.

Ключові слова: автоматизація, подрібнення, глиниста сировина, вологість, система автоматичного регулювання

Стабільність технологічного процесу подрібнення глинистої сировини є одним із ключових чинників у забезпеченні якості продукції в таких галузях промисловості, як виробництво кераміки, будівельних матеріалів, цементу та інших силікатних виробів. В умовах сучасних вимог до енергоефективності та екологічності виробництва, особливого значення набуває автоматизація окремих етапів обробки сировини, зокрема — завантаження млина та регулювання параметрів помелу.

Метою дослідження є аналіз функціонування автоматизованої системи регулювання завантаження трубного кульового млина глинистим матеріалом, а також системи контролю та регулювання в'язкості шламу на виході з млина. У статті розглянуто принципи побудови таких систем, їх елементи, структуру керування та особливості функціонування в умовах реального виробництва.

Подрібнення глинистої сировини у промислових умовах зазвичай здійснюється методом мокрого помелу в багатокамерних трубних кульових млинах. Система подачі матеріалу складається з дозувального вузла, який забезпечує рівномірне надходження сировини, та системи водопостачання, що відповідає за підтримання необхідної вологості глинистого матеріалу.

Контроль технологічних параметрів здійснюється за допомогою низки датчиків і виконавчих механізмів, що взаємодіють із регулюючими приладами. Основними контрольованими величинами є:

- рівень завантаження млина матеріалом (УКЗМ1),
- витрата сировини (Q_c),
- витрата води (Q_v),
- в'язкість шламу (P_v),

- індикатори положення виконавчих органів (ножі, засувки, стискачі тощо).

Побудова системи автоматизації передбачає два основні контури регулювання: контур завантаження матеріалом та контур регулювання в'язкості шламу. Сигнали від пристрою контролю рівня завантаження першої камери млина (УКЗМ1) та від датчиків витрати сировини (ваговимірювач, положення ножа тарілчастого живильника) подаються на вхід регулюючого приладу ПР1. Прилад забезпечує підтримання стабільного співвідношення між інтенсивністю завантаження f_1 та фактичною витратою сировини Q_c . Це дозволяє забезпечити рівномірне наповнення млина, зменшуючи коливання тонкості помелу та стабілізуючи подальші технологічні етапи. Встановлення сталого режиму завантаження також зменшує механічне зношення обладнання та сприяє рівномірному розподілу навантаження по робочому об'єму млина (рис. 1).

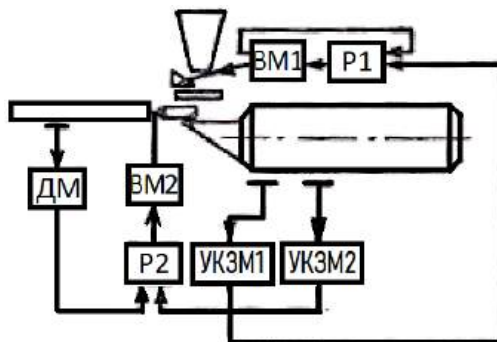


Рис. 1. Структурна схема системи автоматичного регулювання завантаження млина глинистим матеріалом

Автоматичне регулювання вологості здійснюється через керування витратою води, що подається в млин. Сигнали від датчика УКЗМ2, встановленого в зоні шламоутворення (на 35–40% довжини млина), та від дифманометра або іншого витратоміра води подаються на вхід регулятора Р2. Зміна сигналу УКЗМ2, пов'язана з коливанням витрати сировини, спричиняє відповідну дію на виконавчий механізм ВМ2, який змінює подачу води. Завдяки цьому забезпечується стабілізація показників в'язкості глинистого матеріалу, що особливо важливо для ефективної роботи насоса, який перекачує шлам, та подальших стадій формування й випалу продукції.

На структурно-функціональній схемі прийнято такі позначення: Зад – задатчик вологості; Р – регулюючий орган; ВМ – виконавчий механізм; ТОК – технологічний об'єкт управління; Д – датчик.

Регулятор підтримує задане співвідношення між f_2 (сигнал від УКЗМ2) і Q_v (витрата води), що дозволяє контролювати в'язкість глинистого матеріалу на виході з млина. Параметр в'язкості відображається індикатором РВ. Відхилення цього параметра від допустимого інтервалу може спричинити значні ускладнення в технологічному процесі, зокрема порушення транспортування шламу трубопроводами, нерівномірність сушки або випалу, а також втрату якості кінцевого продукту. Саме тому забезпечення динамічної стійкості системи регулювання вологості набуває критичного значення.

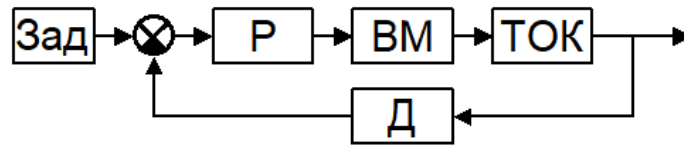


Рис. 2. Структурно-функціональна схема контуру регулювання САР вологості глинистого матеріалу

Через значні транспортні запізнення в системі неможливо застосовувати пряме регулювання за сигналом в'язкості. Враховуючи інерційність об'єкта, для підвищення ефективності системи управління ефективним є використання непрямого керування із застосуванням усереднення сигналів за часом (0,5–1,0 год) і побудови двокаскадної двоконтурної структури, яка дозволяє врахувати як швидкодіючі, так і повільні коливання параметрів технологічного процесу.

Для реалізації гнучкого керування системою застосовуються дистанційні органи управління — перемикачі режимів, кнопки з самоповерненням, індикатори положення виконавчих органів, а також системи ручного дублювання на випадок відмови автоматичних засобів, що дає змогу оперативно реагувати на зміну умов виробництва, проводити регламентне технічне обслуговування та підтримувати безпечну експлуатацію обладнання.

У разі довготривалих або різких змін у властивостях матеріалу (наприклад, зменшення маси кульового завантаження, зміна вологовмісту або гранулометричного складу сировини), можливе відхилення від заданих значень тонкості помелу та в'язкості шламу. Такі ситуації можуть також виникати внаслідок зносу млинових тіл, зміни температури середовища або нестабільності у постачанні сировини.

У подібних випадках необхідно здійснити корекцію статичних параметрів регулюючих приладів, перенастроювати задатчики для повернення системи до стабільного стану. Це забезпечує безперервність та технологічну надійність процесу, зменшує втрати ресурсу обладнання, покращує якість готової продукції й дозволяє дотримуватись нормативних вимог як до технічних, так і до екологічних параметрів виробництва. Автоматизація процесу подрібнення глинистих матеріалів у трубних кульових млинах дозволяє значно покращити стабільність виробництва, знизити енергетичні витрати та забезпечити високу якість кінцевого продукту. Використання двоконтурних систем регулювання та непрямих методів контролю параметрів забезпечує ефективне функціонування системи в умовах технологічних запізнь і змін властивостей сировини. Надалі доцільно розглядати можливості інтеграції цих систем із загальновиробничими цифровими платформами в контексті розвитку Індустрії 4.0.

Список літератури

1. Гусак, В.Т., Поліщук, Ю.М. Автоматизація технологічних процесів у промисловості будівельних матеріалів. — К.: Ліра-К, 2018. — 256 с.
2. Чалий, О.І., Павленко, І.І. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами. — Харків: ХНУРЕ, 2020. — 312 с.

УДК 69.059.2:004

ПРОЄКТУВАННЯ МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Большаков А.Є., викл. вищ. кат.

Левтеров М.О., здобувач РВО фаховий молодший бакалавр
Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну
м. Харків, Україна, star.pont.666@gmail.com

Анотація. Розглядається процес проєктування малоповерхового житлового будинку за допомогою цифрових інструментів, зокрема програмного забезпечення ArchiCAD. Аналізується значення інформаційного моделювання будівель (BIM), описано переваги використання ArchiCAD у проєктуванні та створенні віртуальної моделі. Розглянуто основні етапи роботи та ефективність застосування цифрових технологій у сучасному архітектурному проєктуванні.

Ключові слова: навчання, інформаційні технології, ArchiCAD, проєктування, моделювання

У сучасному архітектурному проєктуванні все більшого значення набуває використання цифрових технологій, зокрема програмного забезпечення для створення детальних архітектурно-будівельних проєктів. Однією з провідних програм у цій галузі є ArchiCAD – професійне середовище, що реалізує концепцію інформаційного моделювання будівель (BIM).

Процес проєктування малоповерхового житлового будинку ArchiCAD передбачає кілька послідовних етапів, які починаються зі збору вимог замовника. Формується технічне завдання, де вказується бажана кількість поверхів, загальна площа, функціональне зонування та архітектурний стиль. Далі серед ArchiCAD створюється базове планування: проєктант розміщує стіни, перегородки, вікна, двері, сходи та інші конструктивні елементи, використовуючи інтуїтивно зрозумілий інтерфейс програми. На основі двовимірних креслень ArchiCAD формує тривимірну модель будівлі (рис. 1), що дозволяє візуалізувати об'єкт на різних стадіях проєктування. Це не лише покращує сприйняття архітектурного рішення, а й дозволяє здійснювати перевірку коректності геометрії, функціонального зонування, уникати конфліктів між будівельними елементами. Керуючися даними тривимірної моделі, можна реалізувати її фізичну версію (рис. 2). На наступному етапі виконується детальна розробка основних приміщень – інтер'єрне опрацювання, вибір оздоблювальних матеріалів, кольорів, текстур тощо. У тривимірному середовищі можна змінювати кути огляду, освітлення, фасадних рішень, інтегрувати модель у ландшафт. Такий підхід підвищує якість презентації проєкту для замовника, полегшуючи сприйняття майбутнього будинку.

Однією з ключових переваг ArchiCAD є його зручність у використанні завдяки добре організованому інтерфейсу та широким можливостям налаштування. Програма підтримує гнучке налаштування робочого середовища, дозволяючи користувачу створювати власні шаблони, зберігати параметри об'єктів та повторно їх використовувати. Завдяки цьому ArchiCAD є

особливо ефективним інструментом як для досвідчених архітекторів, так і для студентів та початківців у галузі проєктування. Крім того, ArchiCAD забезпечує високу продуктивність завдяки використанню сучасних технологій візуалізації та обробки інформації. Можливість одночасної роботи з великою кількістю елементів у 2D та 3D режимах, а також підтримка багатоядерних процесорів, дозволяє швидко виконувати складні проєктні завдання. Це зменшує час розробки, знижує ймовірність помилок і сприяє ефективнішій взаємодії між членами команди.

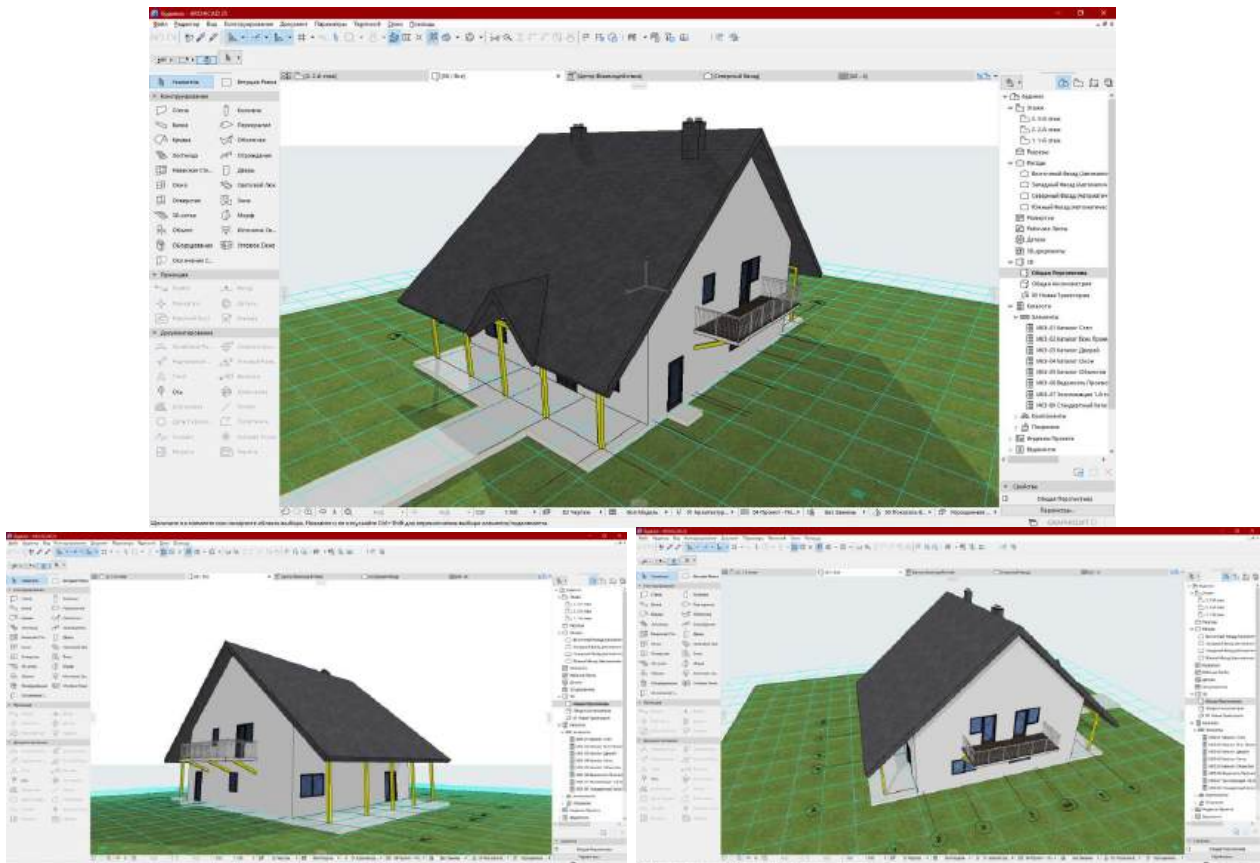


Рис. 1. Тривимірна віртуальна модель малоповерхового будинку

Після завершення роботи над моделлю ArchiCAD дозволяє автоматично генерувати всі необхідні креслення (рис. 2): плани, фасади, розрізи, специфікації матеріалів, а також звіти для кошторисної документації. Це значно спрощує підготовку до будівництва та забезпечує точність даних.

Програмне середовище також підтримує ефективну співпрацю з іншими учасниками проєктного процесу – конструкторами, інженерами, дизайнерами. Завдяки підтримці спільного доступу до файлів і можливості експорту в різні формати забезпечується узгодженість рішень на всіх етапах реалізації проєкту.

Окрім архітектурного проєктування, ArchiCAD дозволяє опрацьовувати конструктивні елементи будинку – фундаменти, перекриття, покрівлю, інженерні мережі. Можна створювати багатошарові конструкції з урахуванням товщини матеріалів, теплотехнічних характеристик та інших параметрів. Це особливо важливо для сучасного малоповерхового будівництва, орієнтованого на енергоефективність.



Рис. 2. Тривимірна фізична модель малоповерхового будинку

ArchiCAD надає можливість створювати параметричні об'єкти, що змінюються в залежності від заданих властивостей. Наприклад, можна автоматично змінювати ширину або висоту вікна, і програма миттєво оновить усі пов'язані з ним креслення та розмітки. Це значно прискорює процес проектування та дозволяє швидко вносити зміни відповідно до побажань замовника чи технічних вимог.

При моделюванні малоповерхового будинку важливе місце займає інтер'єрне планування. Завдяки вбудованим бібліотекам об'єктів у ArchiCAD, користувач може додавати меблі, сантехніку, побутову техніку, освітлення та інші елементи, що дозволяє не лише створити візуально привабливий проєкт, але й перевірити функціональність простору, враховуючи зручність користування приміщеннями. Важливим аспектом є можливість використання шаблонів та стилів оформлення документації. ArchiCAD автоматично формує специфікації, відомості матеріалів, плани поверхів із розмірами, фасади з підписами, що дозволяє швидко готувати проєктну документацію відповідно до вимог ДБН. Особливо зручною є функція візуалізації та рендерингу, яка дозволяє створювати фотореалістичні зображення проєкту, що корисно для демонстрації замовнику остаточного вигляду будинку в різний час доби або в різних погодних умовах. Також ArchiCAD має можливість експорту до форматів, сумісних з іншими програмами для візуалізації (наприклад, Twinmotion або Lumion).

У сучасній практиці ArchiCAD також широко використовується для створення інтерактивних презентацій і віртуальних турів. Замовник може пройти по віртуальному будинку, оцінивши не лише просторові рішення, але й атмосферу інтер'єру.

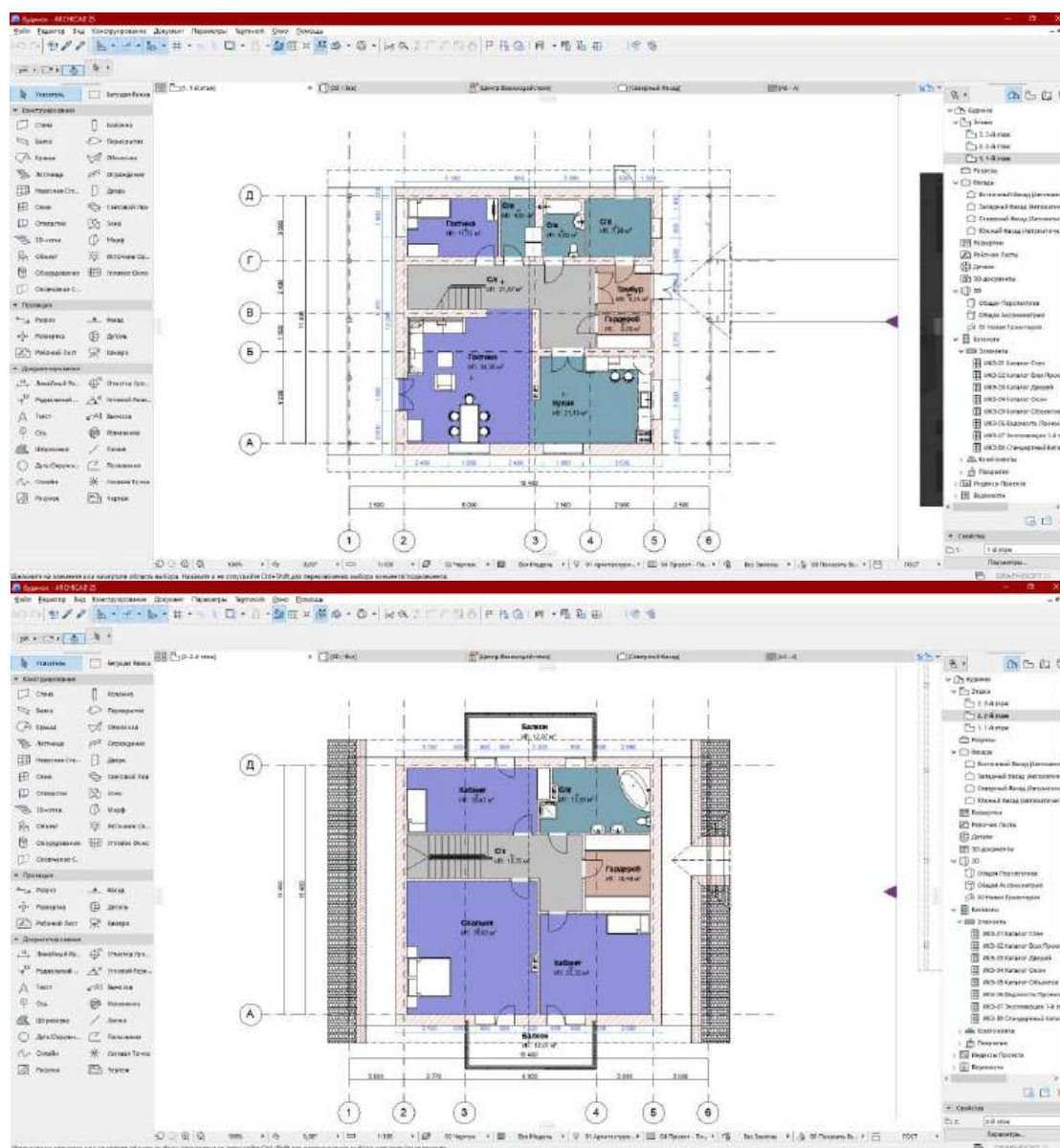


Рис. 3. Планування першого та другого поверхів будинку

Таким чином, цифрове моделювання у програмі ArchiCAD забезпечує не лише ефективне проектування малоповерхових житлових будинків, а й сприяє підвищенню якості архітектурних рішень, економії часу та ресурсів, а також загальної прозорості проектного процесу. Проектування в ArchiCAD – це не просто інструмент креслення, а повноцінна платформа для управління архітектурним проектом, яка охоплює всі етапи: від ідеї до будівництва.

Список літератури

1. Архіпова К.К., Полікарпова Л.В. Комп'ютерний дизайн архітектурного середовищ: навч.-метод. посібник. Запоріжжя: ЗНУ ІНІ, 2020. 163 с.
2. Graphisoft. ArchiCAD 26 – Керівництво користувача. URL: <https://graphisoft.com>.
3. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М.М. Дьомін. К.: КНУБА, 2019. Вип. 54. 480 с.

Концентрат соку подається насосом до системи, де змішується з очищеною водою, яка проходить фільтрацію. У разі потреби продукт нагрівається за допомогою пари, що подається під контрольованим тиском. Суміш концентрату та води ретельно перемішується у спеціальних резервуарах із регульованою частотою обертання. Перед початком пакування проводиться пробний аналіз для перевірки чистоти та відповідності вимогам.

Далі продукт направляється до пакувальної лінії через спеціальний бак із сорочкою для підтримання постійної температури. Цей бак має місткість 500 літрів і працює із заданою частотою обертання. На цьому етапі використовується уніфікована пакувальна машина для підготовки пакувальних одиниць. Розлитий у пакети сік проходить через тунель для охолодження, де витримується приблизно 15 хвилин. Пакети пакуються на столах із нержавіючої сталі, після чого укладаються в гофрокартонну тару.

Для забезпечення технологічного процесу також використовується вузол підготовки стисненого повітря, яке попередньо очищається від масла. Завершується процес відправкою готової продукції на склад або її безпосереднім постачанням замовнику. Ця схема демонструє ефективну взаємодію всіх етапів виробництва, забезпечуючи якість кінцевого продукту.

Однією з найбільш розповсюджених систем пакування рідких продуктів є фасування у пляшки (рис. 2). Такі системи активно застосовуються для пакування напоїв, лікарських засобів та інших рідин [2]. Попри довготривале використання, ці системи мають певні обмеження.

Зокрема, пляшки часто виготовляються з пластику, що є несприятливим для екології. Крім того, пакування у пляшки не підходить для всіх видів рідин, наприклад, для в'язких, і створює труднощі з переробкою.



Рис. 2. Пляшкова система упаковки “BPM-3000”

Список літератури

1. Опорний конспект лекцій із дисципліни «Пакувальні матеріали та обладнання у харчовій індустрії» [Електронний ресурс] / укладачі Г. В. Дейниченко, Д. В. Горєлков, Д. В. Дмитревський. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017. - URL: <https://e-tk.lntu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=8719>.
2. Обладнання для пакування ПЕТ-тари BPM-3000 / ПЕТ Технолоджиз - 2018. - URL: <https://pet-eu.com/uk/produkty/pakuvalne-obladnannya/bpm-3000/>.

УДК 681.1:640

РОБОТИ-МАНІПУЛЯТОРИ В РЕСТОРАННІЙ ІНДУСТРІЇ

Чаговець В.В., к.е.н., доц.
Долгошеєва С.І., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kit.chah@biotechuniv.edu.ua

Анотація. Розглядаються напрями використання роботів-маніпуляторів у ресторанній індустрії. Проаналізовано досвід їх застосування у різних ресторанах світу.

Ключові слова: роботи-маніпулятори, автоматизація, роботи-офіціанти, роботи-бармени, ресторанна індустрія, готельно-ресторанний бізнес

Сучасна ресторанна індустрія активно впроваджує новітні технології, серед яких особливе місце займають роботи-маніпулятори – автоматизовані машини, здатні виконувати точні рухи, які раніше здійснювались лише людьми. Завдяки високій точності, ефективності й надійності вони все частіше використовуються у цій сфері.

Роботи-маніпулятори запрограмовані для виконання конкретних дій: захоплення предметів, переміщення, нарізки, змішування інгредієнтів та інші кухонні процеси. У ресторанах вони можуть виступати як помічники кухаря, автоматичні бармени або навіть офіціанти. Особливо ефективними такі пристрої є у фаст-фуд закладах, де швидкість та точність мають вирішальне значення. Головною перевагою роботів у ресторанній індустрії є їхня висока продуктивність і стабільна якість роботи: вони не втомлюються, не роблять помилок через втому, не порушують санітарні норми, дозволяють зменшити витрати на персонал, особливо в умовах дефіциту кваліфікованих працівників. Також вони викликають інтерес у відвідувачів, створюючи елемент шоу.

У світі вже існує багато прикладів успішного використання роботів у ресторанах. Наприклад, у японському ресторані RobotRestaurant вони не тільки готують страви, але й обслуговують клієнтів, танцюють та розважають відвідувачів. У США ресторан Spice повністю автоматизував процес приготування страв за допомогою маніпуляторів. У Києві мережа Gastrofamily стала першою в Україні, де впровадили робота-офіціанта BellaBot, здатного доставляти страви до столиків та взаємодіяти з відвідувачами [1].

Роботи-офіціанти – унікальні пристрої, тому і дорогі. Наприклад, один робот-офіціант Yumbo коштує близько \$30 тис., але якщо порахувати скільки витрат знадобиться для "утримання" декількох офіціантів-людей, то ця вартість не така вже й захмарна [2]. Головною перевагою роботизованих офіціантів є швидкість обслуговування клієнтів і продуктивність. Приміром, у ресторані Dalu Rebot Restaurant шість роботів-офіціантів здатні обслужити в короткі терміни до ста відвідувачів. Ресторан користується неймовірним успіхом. З технічного боку ці роботи оснащені сенсорними екранами, за допомогою яких клієнти роблять замовлення. Їх мікросхеми здатні запам'ятовувати та обробляти інформацію дуже швидко.

Прикладом простих роботів-барменів може послужити винахід японської компанії Mr. Asahi – Beer robot. Він здатний розливати напої за допомогою двох рук-маніпуляторів. За період свого розвитку робот навчився витратити на розлив одного келиха пива близько 2 хвилин, що в результаті економить приблизно 13 хвилин часу на кожного відвідувача ресторану. Ще одним вигідним облаштуванням подання напоїв може послужити робот-бармен MyFountain від Digital Beverages. Корпус пристрою зроблений з міцної нержавіючої сталі, рідкокристалічний монітор з сенсорним екраном, холодильник, спеціальний відсік для води та вуглекислого газу (використовується для приготування газованих напоїв). Вбудований комп'ютер має жорсткий диск розміром 1GB для зберігання рецептів коктейлів та операційну систему серії Windows. Доступ до бармена можна заблокувати паролем для повного захисту [3].

Попри численні переваги, впровадження роботів-маніпуляторів у ресторанний бізнес супроводжується низкою викликів. Насамперед це висока вартість придбання та обслуговування обладнання. Роботи вимагають складного програмування, регулярного технічного обслуговування та іноді – спеціальних умов експлуатації. Ще один виклик – відсутність гнучкості у виконанні нестандартних завдань, які легко вирішує досвідчений працівник. У деяких випадках автоматизовані системи можуть мати обмеження у роботі з новими або нестандартними стравами.

Таким чином, хоча впровадження роботів пов'язане з певними труднощами, їхні переваги та потенціал дозволяють розглядати їх використання як важливу складову майбутнього ресторанної індустрії. Розвиток робототехніки суттєво впливає на сферу ресторанного обслуговування. Роботи-маніпулятори стають ефективними помічниками у приготуванні страв, подачі їжі та взаємодії з клієнтами. Вони забезпечують стабільну якість, гігієнічність та швидкість обслуговування, що особливо важливо в умовах високої конкуренції на ринку послуг. Попри виклики, пов'язані з високими витратами на впровадження та технічним обслуговуванням, перспективи використання роботів у ресторанній індустрії залишаються позитивними. В Україні вже спостерігаються приклади успішної інтеграції таких технологій, що свідчить про актуальність та затребуваність подібних рішень. Отже, роботи-маніпулятори є не лише інструментами автоматизації, а й складовою частиною інноваційного розвитку сфери харчування. Їх застосування сприяє підвищенню ефективності, комфорту та інноваційного іміджу сучасних ресторанів.

Список літератури

1. Перший в Україні робот-офіціант BellaBot. URL: <https://horeca-ukraine.com/pervyj-v-ukraine-robot-oficiant-pudu-v-gastrofamily-food-market/>.
2. Автоматизація ресторанного бізнесу // «ROBOTICS» Робототехніка Україна. URL: <https://robotics.ua/po-tu-storonu-kukhny.-kak-otkryt-robotyzyrovanniyi-restoran>.
3. Service Robots in the Food Industry // International Federation of Robotics. URL: <https://ifr.org>.

УДК 681.5:528.7:631

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ БПЛА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СІЛЬГОСПУГІДЬ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Корнієнко С.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглядається питання розробки автоматизованої системи керування безпілотним літальним апаратом (БПЛА) для здійснення моніторингу стану сільськогосподарських угідь. Проаналізовано структуру системи, принципи її роботи, перелік сенсорів і виконавчих пристроїв, а також особливості взаємодії модулів. Подано структурну схему системи, описано функціональні зв'язки, наведено приклади практичного застосування. Розглянуто переваги автоматизації та перспективи розвитку таких систем в агросекторі.

Ключові слова: БПЛА, сільське господарство, автоматизоване керування, моніторинг, сенсори, дистанційне управління

Із розвитком цифрових технологій дедалі більшого значення набуває використання безпілотних літальних апаратів у сільському господарстві. Зокрема, БПЛА активно застосовуються для оцінки стану посівів, ідентифікації шкідників, контролю зволоженості ґрунтів, внесення ЗЗР. Однак ефективність їх використання безпосередньо залежить від точності та швидкості керування. Автоматизовані системи керування БПЛА дозволяють мінімізувати участь оператора, підвищити точність польоту, зменшити витрати ресурсів та забезпечити інтеграцію із системами збору й обробки даних.

На сьогоднішній день існує низка комерційних рішень для автоматизованого управління БПЛА в агросекторі. Одним із провідних продуктів є DJI Terra — програмне забезпечення для 3D-моделювання та фотограмметрії, розроблене компанією DJI. DJI Terra дозволяє здійснювати точну та ефективну реконструкцію 2D і 3D моделей, обробляти дані з використанням технології LiDAR, а також підтримує мультиспектральну реконструкцію для наукових досліджень у сфері дистанційного зондування. Програмне забезпечення ідеально підходить для дронів та навісного обладнання DJI Enterprise, забезпечуючи повний цикл від аерозйомки до аналізу даних. Іншим популярним рішенням є Pix4Dfields, яке спеціалізується на агроаналізі на основі даних із БПЛА. Цей інструмент дозволяє створювати карти стану посівів, виявляти зони стресу рослин та аналізувати врожайність. Ще одним сервісом є Agremo, який надає можливість оцінювати врожайність, виявляти бур'яни та зони стресу, що є важливими для прийняття агрономічних рішень.

Незважаючи на широкий функціонал, більшість із цих рішень є закритими та комерційними, що ускладнює їх адаптацію до специфічних потреб. Крім того, висока вартість ліцензій може бути обмеженням для малих та середніх фермерських господарств. Тому доцільною є розробка відкритої,

модульної автоматизованої системи керування БПЛА, орієнтованої на інтеграцію з локальними агросистемами та можливістю налаштування під конкретні вимоги користувача.

Загальна архітектура автоматизованої системи керування БПЛА для моніторингу сільськогосподарських угідь складається з кількох ключових компонентів, які забезпечують її ефективну роботу. Центральним елементом є контролер — основний обчислювальний блок, який обробляє дані від датчиків, формує сигнали керування та забезпечує зворотний зв'язок. Контролер координує роботу всіх модулів, приймаючи сигнали від сенсорів та передаючи команди виконавчим пристроям.

Модуль дистанційного управління дозволяє оператору вручну втручатися у процес, задавати параметри польоту або ініціювати екстрене приземлення. Це забезпечує додаткову безпеку та гнучкість у керуванні БПЛА, особливо в умовах непередбачуваних змін у навколишньому середовищі або технічних несправностей. Метеостанція, яка включає датчики температури, вологості, вітру та опадів, надає актуальну інформацію про погодні умови, що є критично важливим для планування та виконання польотів. Модуль керування квадрокоптером взаємодіє з контролером за протоколом Modbus RTU, підтримує зв'язок із самим дроном через Wi-Fi, забезпечуючи стабільну та надійну передачу даних. Двигун постійного струму використовується як привід для кришки посадкової платформи, а сенсори стану — датчики посадки, підключення, закриття кришки — фіксують стан системи, забезпечуючи точне визначення положення та стану БПЛА під час посадки та обслуговування.

Структурна схема системи наведена на рис.1. Центральним елементом є контролер, який координує роботу всіх модулів, приймає сигнали від сенсорів та надсилає команди на виконавчі пристрої. Він є своєрідним «мозком» системи, забезпечуючи обробку даних у режимі реального часу, формування маршрутів, прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, а також підтримання зв'язку з оператором або серверною частиною.



Рис. 1. Структурна схема системи керування

Уся система поділяється на функціональні блоки. Один із них — модуль керування квадрокоптером, що спілкується з контролером за протоколом Modbus RTU, а з самим дроном — через Wi-Fi.

Переваги автоматизованого моніторингу очевидні. Автоматизоване управління БПЛА значно розширює можливості агромоніторингу. Однією з головних переваг є висока точність та повторюваність польотів. Система здатна виконувати польоти за чітко заданими маршрутами з точністю до кількох сантиметрів, що дозволяє щотижня фіксувати зміни на полі та оперативно реагувати на проблеми — зниження врожайності, поява бур'янів, зональна посуха. Другий аспект — економія часу та людських ресурсів. Оператор більше не повинен вручну управляти кожним польотом. Завдання можна задати один раз, і БПЛА буде виконувати його щодня, щотижня чи за потреби, не потребуючи постійної присутності людини.

Автоматизація відкриває шлях до масового аналізу даних. За допомогою обробки зображень, зібраних із БПЛА, можна будувати NDVI-карти, проводити оцінку біомаси, виявляти захворювання рослин, прогнозувати врожайність. Усе це можливо лише за умови точного виконання маршруту, стабільного польоту та якісного збирання інформації. Ще однією перевагою є інтеграція з іншими цифровими агросистемами, наприклад, платформами типу DJI Terra або Pix4D. Це дозволяє використовувати результати моніторингу для автоматичного коригування карт внесення добрив, планування зрошення чи прогнозування ризиків.

Схема інтеграції системи керування БПЛА з контролером, наведена на рис. 2, ілюструє автоматизовану систему керування БПЛА для моніторингу сільськогосподарських угідь, у якій ключову роль відіграє центральний контролер. Контролер отримує інформацію від сенсорів метеостанції, датчиків посадки, закриття кришки та показників альтернативних джерел енергії, що дозволяє йому в реальному часі оцінювати стан платформи.

Модуль дистанційного керування забезпечує можливість ручного втручання у процес керування квадрокоптером і приводом кришки, а також надає зворотний зв'язок про статус БПЛА. Через протокол Modbus RTU контролер взаємодіє з модулем управління квадрокоптером, який, у свою чергу, підтримує зв'язок із самим дроном по Wi-Fi. Також передбачене управління електроприводом постійного струму для відкривання і закривання посадкової кришки відповідно до отриманих сигналів про посадку БПЛА. Така структура забезпечує злагоджену роботу всіх компонентів системи з мінімальним втручанням оператора.

Інтенсивний розвиток ринку дронів, здешевлення компонентів та відкриті протоколи дозволяють розширити можливості таких систем. У майбутньому до автоматизованих систем можна буде додати модулі машинного навчання, які будуть самостійно виявляти аномалії у даних (плями хвороб, зміни кольору посівів тощо) та адаптувати маршрути польоту. Крім того, потенційно можливим є створення мережі БПЛА, що діятимуть як рій, координуючи польоти один одного. Такий підхід дозволить за мінімальний час здійснювати моніторинг великих площ — десятків або сотень гектарів. Ще один напрям

розвитку — інтеграція з системами точного землеробства, де БПЛА виступатимуть не лише як сенсори, а й як виконавці: здійснення локального внесення добрив, рідин чи обприскування залежно від конкретної ділянки поля. Також ведуться дослідження щодо повної автономізації процесу: БПЛА самостійно визначатимуть маршрут, оцінюватимуть погодні умови, заряд акумулятора, обирають оптимальний час вильоту та навіть самостійно вирішуватимуть, які ділянки потребують повторного обльоту.

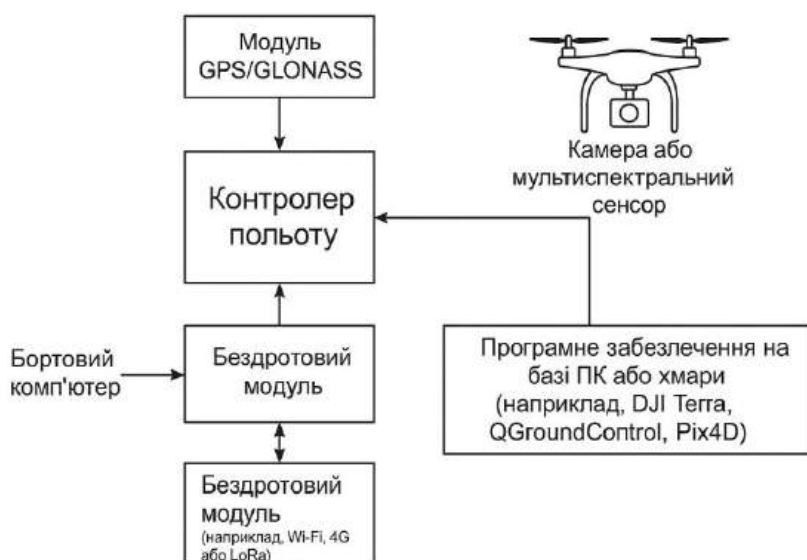


Рис. 2. Схема інтеграції системи керування БПЛА з контролером

Системи автоматизованого керування БПЛА є ключовим елементом цифрового сільського господарства. Вони забезпечують точний, ефективний та надійний моніторинг полів із мінімальною участю оператора. Запропонована структурна модель дозволяє реалізувати масштабовану, безпечну й адаптивну систему керування платформою БПЛА, яка легко інтегрується із сучасними аграрними ІТ-рішеннями. Використання таких систем уможливорює раціональне використання ресурсів, підвищення врожайності та зниження витрат. З розвитком технологій вони стануть невід’ємною частиною «розумного» сільського господарства.

Список літератури

1. DJI Terra – DJI Enterprise [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://enterprise.dji.com/dji-terra>
2. Pix4Dfields: Mapping for agriculture [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.pix4d.com/product/pix4dfields>
3. Agremo – Advanced crop analytics [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.agremo.com>
4. Царук В.В. Застосування БПЛА з тепловізійним спостереженням для точного землеробства. / В.В. Царук, Я.А. Кулик // Матеріали ЛІІ Науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 21-23 березня 2023 р. – Електрон. текст. дані. – 2023. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all_fksa/all_fksa_2023/paper/view/18053.

УДК 631.365.2

ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРИГОТУВАННЯ ОПАРИ

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Біличенко А.С., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація. Приведені результати дослідження параметрів технологічного процесу приготування опари на хлібопекарському підприємстві. Визначені функції система керування технологічним процесом та відповідні контури системи регулювання.

Ключові слова: хлібопекарська промисловість, приготування опари, автоматизація, функціональна схема

Автоматизація технологічних процесів в хлібопекарстві є одним з вирішальних факторів підвищення продуктивності, покращення умов праці, підвищення якості і розширення асортименту продукції

Готування хліба із борошна можна розділити на наступні стадії й основні операції:

- підготовка сировини до виробництва;
- дозування рецептурних компонентів, заміс і шумування опари й тіста;
- обробка (розподіл дозрілого тіста на порції однакової маси);
- механічна обробка тістових заготовок з метою надання їм певної форми;
- розстойка (шумування відформованих тістових заготовок);
- гігротермічна обробка тістових заготовок і випічка хліба;
- охолодження, відбраковування й зберігання хліба.

Процес приготування опари полягає в змішуванні борошна з водою та добавленні речовин, що стимулюють бродіння [1, с. 58]. Під час змішування пшеничного борошна з водою можуть бути отримані кілька видів напівфабрикатів залежно від кількості води, яка додається.

При приготуванні опар, заквасок та тіста дуже важливо забезпечити правильну процентну залежність між компонентами. Необхідно дотримуватись розроблених рецептур та технологій приготування тіста. Від цього залежить якість хліба, тобто його смакові якості, пористість, м'якість. Для забезпечення виконання цих вимог обладнання потрібно підбирати дуже ретельно, віддаючи перевагу найбільш точним приладам, які мають високий клас точності, оптимальні для даного виробництва умови роботи, необхідний діапазон вимірювання та оптимальну вартість. Надзвичайно важливо правильно розробити схему автоматичного контролю та сигналізації.

Аналіз технологічного процесу приготування тіста опарним способом показує, що основними об'єктами керування є ємність (силос) для зберігання борошна, живильний шнек подачі борошна, бункер для зважування борошна та тістомісильні машини для замісу опари і тіста [2, с. 267].

Аналіз структурної схеми показує, що на вихідні величини, якими є рівень борошна в силосі та температура, впливають такі чинники:

- швидкість руху борошна;
- витрата борошна;
- початкова температура борошна;
- температура навколишнього середовища;
- геометричні розміри силосу;
- час перебування борошна в силосі.

Вихідними величинами для тістомісильної машини є температура опари на виході з тістомісильної машини та витрата опари.

На температуру опари на виході з тістомісильної машини впливають такі параметри:

- час знаходження опари в апараті;
- температура води, борошна та дріжджового розчину;
- температура навколишнього середовища;
- коефіцієнт шорсткості поверхні;
- швидкість проведення замісу опари.

На витрати опари найбільший вплив мають витрати води, сольового, дріжджового, цукрового та жирового розчинів.

Система керування технологічним процесом приготування опари в хлібопекарному виробництві повинна реалізувати такі функції:

- програмно-дистанційне керування процесами;
- первинну обробку інформації і представлення її в зручному для оператора вигляді (сигналізація відхилення технологічних параметрів від регламентованих значень, індикація за викликом значень параметрів, сигналізація стану запірної арматури);
- регулювання основних технологічних параметрів;
- створення систем блокування і захисту.

Для цього в функціональній схемі автоматизації треба реалізувати такі контури регулювання:

- регулювання температури в дозаторі води;
- регулювання рівня в ємності (силосі) для зберігання борошна;
- регулювання рівня в дозувальній станції води;
- регулювання рівня в дозаторі дріжджового розчину.

Функціональна схема автоматизації також повинна забезпечувати контроль температури і рівня в дозаторах води і дріжджового розчину, в тістомісильній машині та бродильному бункері.

Список літератури

1. Фединець В.О. Автоматизація виробничих процесів / В.О. Фединець, І.С. Васильківський.- Львів: СПОЛОМ, 2023.-192 с.
2. Барало О.В. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування/ О.В. Барало, П.Г. С.Є. Самойленко, В.О. Гранат. - Київ: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.

УДК 681.5:664.34

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Лазурик В.Р., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kovalchuk.mitia@gmail.com

Анотація. У роботі розглянуто процес проєктування та впровадження автоматизованої системи управління технологічним процесом виробництва соняшникової олії. Проаналізовано основні етапи технологічного циклу, обґрунтовано вибір технічних засобів автоматизації та програмного забезпечення. Проведено моделювання та дослідження ефективності впровадженої системи. Результати демонструють підвищення продуктивності, зменшення енерговитрат та покращення якості кінцевої продукції.

Ключові слова: автоматизація, технологічний процес, система управління, SCADA, ПЛК, соняшникова олія, моделювання

Автоматизація виробничих процесів у харчовій промисловості є важливим етапом модернізації підприємств, спрямованим на підвищення продуктивності, зменшення витрат та забезпечення стабільної якості продукції. Особливо це актуально для галузі виробництва соняшникової олії, де технологічний процес включає низку складних фізико-хімічних операцій, кожна з яких потребує точного контролю та регулювання. Враховуючи зростаючі вимоги до якості продукції, безпеки виробництва та енергоефективності, створення автоматизованої системи управління (АСУ) є доцільним і актуальним напрямом досліджень, який відповідає сучасним викликам харчової промисловості.

Технологічний процес виробництва соняшникової олії зазвичай складається з таких основних етапів: очищення та підготовка насіння, термічна обробка (смаження або пропарювання), пресування, екстракція, рафінація (гідратація, нейтралізація, дезодорація) та фасування. На кожному з цих етапів існують критичні параметри, від яких залежить як якість кінцевої продукції, так і ефективність виробництва. Серед них – температура, тиск, час обробки, витрата сировини та інші. Недотримання оптимальних режимів може призвести до втрат олії, погіршення її якості, перевитрати енергоресурсів, а також збільшення зносу обладнання.

Для реалізації автоматизованої системи управління було обрано децентралізовану архітектуру на базі програмованих логічних контролерів Siemens S7-1200, що забезпечують високу гнучкість, надійність та можливість масштабування системи. Для візуалізації, збору та зберігання даних, а також для організації людино-машинного інтерфейсу була використана SCADA-система WinCC. Такий вибір технічних засобів дозволив досягти високої точності вимірювань, зручного моніторингу та швидкого реагування на зміну параметрів процесу. До складу технічних засобів автоматизації увійшли

температурні датчики типу Pt100, тензометричні датчики тиску, ультразвукові та гідростатичні рівнеміри, частотні перетворювачі для керування насосами та мішалками, а також електроприводи з релейним керуванням. Окрему увагу було приділено реалізації функцій безпеки: аварійного відключення, блокування запуску при відсутності сировини та сигналізації критичних відхилень.

Логіка роботи системи передбачає автоматичне регулювання температури смаження, контроль рівнів рідин у резервуарах, керування насосами та шнеками, автоматичне включення та виключення окремих ділянок технологічного процесу, аварійне відключення у разі відхилення параметрів від допустимих значень, а також збирання, архівування та передавання технологічних даних до локального сервера для подальшого аналізу. Застосування такої системи дозволяє зменшити людський фактор, підвищити стабільність виробничого циклу та оперативно реагувати на нештатні ситуації.

Для попереднього тестування функціонування АСУ було побудовано цифрову модель у середовищі TIA Portal з використанням симулятора S7-PLCSIM. Моделювання дозволило перевірити правильність реалізованих алгоритмів керування, оптимізувати часові параметри переходів між етапами, а також дослідити вплив зміни технологічних параметрів (зокрема температури, тиску та витрати) на вихід олії. Після успішного тестування систему було впроваджено на дослідній ділянці олійного заводу. В результаті впровадження автоматизованої системи було досягнуто зниження енергоспоживання на 12%, підвищення виходу олії на 6%, зменшення кількості відходів, а також покращення стабільності якості продукції за показником кислотного числа.

Таким чином, розроблена автоматизована система управління технологічним процесом виробництва соняшникової олії дозволяє ефективно контролювати та оптимізувати основні виробничі етапи, що сприяє підвищенню економічної ефективності підприємства, зменшенню витрат та забезпеченню високої якості готової продукції. Запропоновані технічні рішення підтверджують доцільність широкого впровадження подібних систем в харчовій промисловості України. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на впровадження елементів інтелектуального керування, зокрема прогнозування та адаптивного налаштування режимів роботи на основі методів машинного навчання, а також інтеграцію з системами MES та ERP для забезпечення повної прозорості та керованості виробництва на всіх рівнях.

Список літератури

1. Писаренко В. І. Автоматизація виробничих процесів харчової промисловості. - К.: Основа, 2020.
2. Siemens AG. SIMATIC S7-1200 System Manual. - 2023. IEC 61131-3 Programming Languages for PLCs.
3. SCADA-системи: теорія та практика / За ред. П. С. Жукова. - Харків: ХНУРЕ, 2021.
4. Якименко О. В. Автоматизовані системи керування в харчовій промисловості. - Львів: ЛНТУ, 2022.

УДК 681.5:628.16

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОЗНЕСОЛЮЮЧОЮ УСТАНОВКОЮ

Чуб І.М., к.т.н., доц.
Шпак В.П., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, chub.irina.nik@gmail.com

Анотація. Розглянуто питання автоматизації процесу зневоднення та знесолення емульсійної нафти в електрознесолюючих установках. Розроблено автоматизовану систему управління на основі ПЛК та ПД-регулятора для стабілізації рівня кордону емульсійного шару. За результатами аналізу графіка перехідного процесу підтверджено ефективність і стійкість запропонованого рішення. Розроблена система має практичне значення для підвищення якості товарної нафти та зниження витрат на експлуатацію.

Ключові слова: автоматизована система управління, електродегідратор, емульсійна нафта, ПЛК, ПД-регулятор, рівень емульсійного шару

Одним з основних етапів підготовки товарної нафти є знесолення та зневоднення емульсійної нафти, яке здійснюється на електрознесолюючих установках за допомогою електродегідраторів. Цей процес є критичним для забезпечення якості товарної нафти, оскільки для подальшої переробки і транспортування необхідно значно зменшити вміст води та солей у нафти. Одним із важливих завдань нафтогазових підприємств є забезпечення стабільної та ефективної роботи електрознесолюючих установок, що досягається через впровадження автоматизованих систем управління.

У рамках дослідження була розроблена автоматизована система управління електрознесолюючою установкою, що включає створення алгоритмів збору даних та управління, а також вибір відповідних контрольно-вимірювальних приладів і виконавчих механізмів.

Для автоматизованої системи управління було обрано канал вимірювання рівня емульсійного шару в процесі зневоднення та знесолення нафти. Алгоритм збору даних передбачає циклічне опитування рефлекс-радарного рівнеміра через певні інтервали часу. Якщо виміряний рівень не перевищує задані межі, система продовжує перевірку, порівнюючи виміряний рівень з нижньою межею. У разі порушення меж рівня, програма автоматично передає сигнал про порушення на верхній рівень, сповіщаючи операторів або ініціюючи відповідну корекцію.

Розробка блок-схеми алгоритму збору даних вимірювань передбачає використання програмованого логічного контролера (ПЛК) для обробки даних та забезпечення ефективного контролю параметрів.

Одним з основних параметрів, що регулюються в електрознесолюючій установці, є рівень кордону емульсійного шару. Для регулювання цього параметра використовуються виконавчі механізми, зокрема регулювальний клапан, що встановлений на вихідному трубопроводі.

Структурна схема системи автоматичного регулювання рівня кордону емульсійного шару включає в себе задавальний пристрій, ПЛК на основі ПД-регулятора, перетворювач частоти, виконавчі механізми, що складаються з електроприводу і регулювального клапана, а також рефлекс-радарного рівнеміра. Принцип роботи замкнутого контуру регулювання полягає в наступному: рівень кордону емульсійного шару вимірюється рефлекс-радарним рівнеміром, сигнал з якого надходить на ПЛК для порівняння з заданим значенням. Різниця між вимірним і заданим значенням визначається як помилка регулювання, яку обробляє ПД-регулятор. Потім сигнал з ПД-регулятора передається на частотний перетворювач, який регулює частоту обертання електроприводу. Це впливає на регулювальний клапан, що безпосередньо змінює рівень емульсійного шару.

Перед моделюванням системи автоматичного регулювання у програмному продукті Matlab/Simulink необхідно було визначити передаточні функції всіх елементів системи та розрахувати їх коефіцієнти. Для цього була складена таблиця з необхідними параметрами, що дозволило розрахувати ефективність роботи системи. Об'єкт керування (електродегідратор) може бути описаний періодичною ланкою першого порядку. Передаточна функція перетворювача частоти має вигляд періодичної ланки першого порядку. Було побудовано графік перехідного процесу САР рівня межі емульсійного шару. Проаналізувавши отриманий графік перехідного процесу та показники якості, було зроблено висновок, що розроблена система є працездатною та стійкою.

Для зручності моніторингу та управління технологічним процесом у реальному часі була розроблена мнемосхема, яка дозволяє оператору на автоматизованому робочому місці відстежувати параметри процесу та коригувати налаштування системи. Розроблена автоматизована система управління відповідає вимогам технічного завдання і має потенціал для подальшої модернізації та розширення.

Спроектована автоматизована система управління електрознесолюючою установкою дозволяє забезпечити стабільну роботу процесів зневоднення та знесолення нафти, оптимізувати енергетичні витрати і знизити ймовірність виникнення аварійних ситуацій. Впровадження такої системи не лише підвищує ефективність технологічних процесів, а й забезпечує високу якість кінцевого продукту – товарної нафти.

Список літератури

1. Topilnytskyy P. Corrosion Protection of Oil Production and Refinery Equipment / P. Topilnytskyy // Chemistry & Chemical Technology. – 2007. – Vol. 1. – No. 1. – P. 45–54.
2. Romanchuk V., Topilnytskyy P. Investigation of reagents with different chemical compositions for protection of oil / V. Romanchuk, P. Topilnytskyy // Chemistry & Chemical Technology. – 2010. – Vol. 4. – No. 3. – P. 231–236.
3. Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації: навч. посіб. / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с. : іл. – Бібліогр.: с. 230–231. – ISBN 978-966-622-287-2.

УДК 681.5:665.3

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Третяков Є.Є., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kovalchuk.mitia@gmail.com

Анотація. У роботі розглянуто підходи до автоматизації технологічного процесу приготування тіста у хлібопекарському виробництві. Проаналізовано основні етапи процесу та виявлено критичні параметри, що впливають на якість готового продукту. Запропоновано структуру автоматизованої системи управління на базі програмованого логічного контролера Siemens S7-1200 з використанням сучасних засобів вимірювання та керування. Розроблено алгоритми автоматизованого дозування, змішування та контролю температури. Проведено моделювання та експериментальні дослідження, що підтвердили ефективність впровадженої системи: зменшення похибок дозування, стабілізація параметрів процесу та підвищення якості тіста. Отримані результати засвідчують доцільність подальшого розвитку автоматизації у харчовій промисловості з використанням сучасних цифрових технологій.

Ключові слова: автоматизація, тістоприготування, програмований логічний контролер, хлібопекарське виробництво, системи керування, SCADA, TIA Portal

Автоматизація харчових технологій є важливим напрямом підвищення ефективності та стабільності виробництва в сучасній промисловості. Однією з ключових операцій у хлібопекарському виробництві є процес приготування тіста, який має вирішальне значення для якості кінцевої продукції. Цей процес включає точне дозування інгредієнтів, контроль температурного режиму, інтенсивності та тривалості змішування, а також контроль параметрів ферментації. Відтак, розробка автоматизованої системи управління (АСУ) для цього процесу сприяє зменшенню похибок, покращенню якості тіста та підвищенню продуктивності підприємства.

Автоматизована система управління технологічним процесом приготування тіста дозволяє не лише зменшити вплив людського фактора, а й забезпечити високу повторюваність технологічних операцій, адаптацію до зміни умов виробництва та інтеграцію у загальну інформаційну інфраструктуру підприємства. Метою роботи є розробка та дослідження автоматизованої системи управління процесом приготування тіста з урахуванням сучасних технічних засобів і програмного забезпечення.

У ході дослідження було проаналізовано технологічний процес приготування тіста, який включає кілька основних етапів: підготовка сировини, дозування води, борошна, солі, цукру, дріжджів та інших компонентів, змішування, замішування та попереднє бродіння (у разі безперервного або переривчастого способу). Кожен з етапів має свої критичні параметри, порушення яких призводить до відхилень у структурі, еластичності, пористості та інших характеристиках тіста. Наприклад, температурний режим під час

замішування повинен бути стабільним у межах 28–30°C, а тривалість замішування має відповідати рецептурі та характеристикам борошна.

Для реалізації АСУ було обрано апаратно-програмну платформу на базі програмованого логічного контролера (ПЛК) Siemens S7-1200 із сенсорним НМІ-панеллю, яка забезпечує візуалізацію параметрів та взаємодію з оператором. Контроль температури реалізовано за допомогою терморезисторів Pt100, а масове дозування сировини — через тензодатчики та електронні ваги з автоматичним зворотним зв'язком. Замішувальні машини обладнано частотними перетворювачами, що дозволяє змінювати швидкість обертання вала для адаптації до різних типів тіста. Для вимірювання вологості та щільності тіста в режимі реального часу інтегровано вбудовані інфрачервоні датчики.

Логіка функціонування системи реалізована в середовищі TIA Portal. Вона передбачає покрокове виконання технологічного алгоритму з можливістю редагування рецептур, налаштування часу та швидкості замішування, а також введення систем попередження та захисту у разі відхилень. Система автоматично формує звіти щодо партій, веде журнал подій, сигналізує про несправності та може інтегруватися в загальну мережу підприємства через протокол OPC UA для обміну даними з системами обліку сировини.

Для перевірки ефективності запропонованої АСУ було проведено експериментальне моделювання процесу із подальшим впровадженням на ділянці приготування тіста хлібопекарського цеху. Результати свідчать про зниження похибки дозування до 1,5%, стабілізацію температурного режиму з відхиленням не більше $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$, а також зменшення енергоспоживання на 8% завдяки оптимізованому керуванню двигунами. Крім того, було виявлено покращення реологічних властивостей тіста, зменшення часу на підготовку сировини та підвищення повторюваності технологічних операцій.

Отже, розроблена автоматизована система управління процесом приготування тіста дозволяє підвищити стабільність технологічних параметрів, знизити вплив людського фактора та забезпечити високу якість готового продукту. У подальшому перспективним є розвиток інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, застосування адаптивного управління залежно від змін у сировині, а також глибша інтеграція з цифровими системами управління виробництвом у рамках концепції Industry 4.0.

Список літератури

1. Панфілов В.А. Машини і апарати харчових виробництв. К.: Вища школа, 2001. 703 с.
2. Теличкун Ю.С., Литовченко І.М., Ковальов О.В. Технологічне обладнання галузі. К.: НУХТ, 2011. 257 с.
3. Косюра В.Т. Машини та обладнання хлібопекарського виробництва. К.: Вища освіта, 2010. 307 с.

УДК 681.5:622.276

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ НАСОСНИМИ АГРЕГАТАМИ НАФТОСХОВИЩ: РОЗРОБКА, ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Чичкан А.Р., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, 4i4kanalina@gmail.com

Анотація. У роботі розглянуто питання підвищення ефективності функціонування насосних агрегатів нафтосховищ шляхом впровадження автоматизованої системи керування з частотним регулюванням приводу. Запропоновано використання ПД-регулятора, реалізованого на базі сучасного контролера SIMATIC S7-1500, а також проведено моделювання у середовищі MATLAB Simulink. Розроблена система дозволяє зменшити енергоспоживання, підвищити надійність обладнання та скоротити час реагування на аварійні ситуації. Показано техніко-економічну доцільність впровадження. Визначено основні напрями розвитку систем керування насосними агрегатами у контексті цифрової трансформації.

Ключові слова: автоматизація, насосний агрегат, частотно-регульований привід, ПД-регулятор, Simulink, контролер, нафтосховище, енергоефективність

Проблема ефективного зберігання та транспортування нафтопродуктів набуває особливого значення в умовах енергетичної нестабільності та зростаючих вимог до екологічної безпеки. Нафтосховища як ключові елементи інфраструктури повинні забезпечувати безпечне, енергоефективне й надійне функціонування насосного обладнання. Враховуючи складні умови експлуатації (високий тиск, агресивне середовище, потенційно вибухонебезпечна атмосфера), традиційні підходи до керування насосами вже не відповідають сучасним вимогам. Тому актуальним є впровадження автоматизованих систем керування (САК), що базуються на частотному регулюванні приводу з використанням ПД-регуляторів та цифрових контролерів.

Метою дослідження є підвищення ефективності та надійності роботи насосних агрегатів нафтосховищ за рахунок розробки та впровадження САК з частотно-регульованим приводом, що базується на ПД-регуляторі.

Система керування насосними агрегатами включає: ємнісні датчики рівня рідини, контролер SIMATIC S7-1500, частотно-регульований привід типу АТО-6 з ПД-регулятором, виконавчі механізми (електродвигуни), а також SCADA-систему для моніторингу. У функціональній схемі (рис. 1) відображено всі елементи замкнутого контуру керування, у тому числі датчики швидкості, сигналізатори рівня, блок інтерфейсу НМІ та вузол логіки обробки сигналів. Усі сигнали передаються до контролера, який, відповідно до алгоритму регулювання, формує сигнали керування для ЧРП.

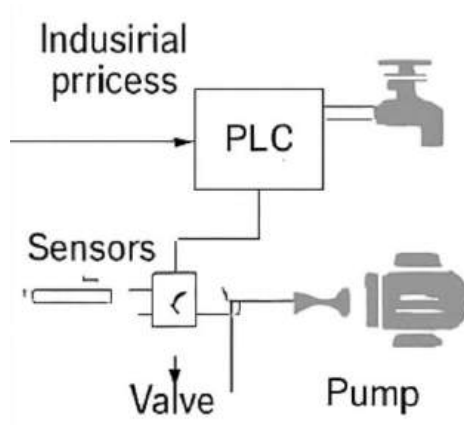


Рис. 1. Функціональна схема системи автоматизованого керування насосною установкою

На рисунку 1 представлено спрощену структурну модель автоматизованої системи, яка забезпечує регулювання рівня в резервуарі нафтосховища. Датчики вимірюють рівень технологічної рідини та передають сигнал до програмованого логічного контролера (PLC), де реалізовано алгоритм ПД-регулювання. Контролер керує частотно-регульованим електроприводом насоса через виконавчі механізми (клапани або перетворювачі частоти), підтримуючи стабільний технологічний параметр. Система інтегрується з SCADA для моніторингу в реальному часі.

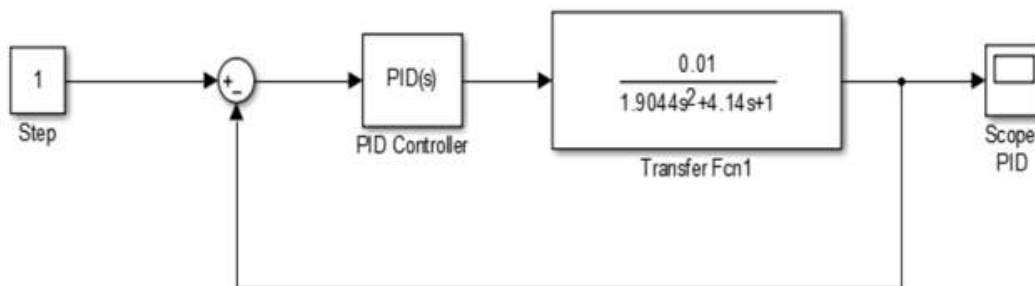


Рис. 2. Simulink модель системи з PID-регулятором

Для перевірки працездатності САК виконано моделювання в середовищі MATLAB Simulink. Була побудована модель спарених резервуарів, з'єднаних насосом, із замкнутим контуром керування рівнем. Параметри ПД-регулятора обрано на основі експериментального налаштування з урахуванням інерційності об'єкта. Аналіз результатів моделювання показав, що система забезпечує стійкість, точність підтримки рівня та низький рівень перерегулювання при змінних навантаженнях.

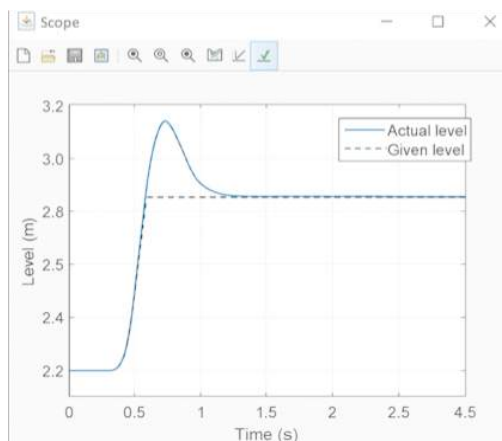


Рис. 3. Реакція системи з PID-регулятором

У результаті впровадження САК на пілотному об'єкті очікується отримати наступні показники:

- зменшення енергоспоживання насосного обладнання на 18 %;
- скорочення часу реагування на аварійні ситуації з 10 хв до 1,5 хв;
- підвищення загальної надійності роботи системи з 70 % до 92 %;
- річний економічний ефект складе понад 2,5 млн грн.

Серед основних бар'єрів впровадження САК на об'єктах зберігання нафти є висока початкова вартість обладнання, необхідність у кваліфікованому обслуговуванні та питання кібербезпеки при інтеграції до ІоТ. Водночас перехід до технологій цифрових двійників, інтеграція з мережами 5G та впровадження предиктивного обслуговування відкривають нові можливості. Зокрема, використання хмарних платформ типу Siemens MindSphere дозволяє здійснювати аналітику в режимі реального часу та прогнозувати зношення вузлів насосів.

Запропонована автоматизована система керування насосними агрегатами нафтосховищ із частотно-регульованим приводом та ПІД-регулюванням показала високу ефективність та надійність. Моделювання підтвердило працездатність системи, а експериментальні дані — її економічну доцільність. У подальшому доцільно розвивати напрям предиктивного керування з інтеграцією в цифрову інфраструктуру підприємств паливно-енергетичного комплексу.

Список літератури

1. Дудник І.О., Бугай О.Ю., Амалян В. (2015). Розробка системи автоматичного керування з використанням МРС регулятора. *Енергетика і автоматика*, 1, 165–С, 97–98.
2. Система автоматичного керування. ВУЕ. URL: https://vue.gov.ua/Система_автоматичного_керування
3. Siemens AG. (2021). SIMATIC S7-1500 automation system – System Manual. Nuremberg: Siemens Industry Inc.

УДК 681.5:628.31

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ОЧИЩЕННЯ ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД

Чуб І.М., к.т.н., доц.
Шепель Р.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, chub.irina.nik@gmail.com

Анотація. У статті розглянуто проблему підвищення ефективності очищення стічних вод шляхом автоматизації управління біологічними процесами в аеротенках. Розроблено математичну модель та програмний модуль для оптимізації кисневого режиму. Проведено комп'ютерне моделювання, що підтвердило ефективність запропонованих рішень. Запропонована система дозволяє покращити якість очищення, знизити витрати та забезпечити стабільну роботу споруд. Отримані результати мають практичну цінність для впровадження на промислових підприємствах.

Ключові слова: автоматизована система управління, стічні води, аеротенк, кисневий режим, комп'ютерне моделювання. ПЛК

Очищення стічних вод є однією з найактуальніших проблем сучасності, оскільки забруднення водойм негативно впливає на довкілля та здоров'я населення. Особливо гостро це питання стоїть у великих містах, де обсяги стічних вод значні, а вимоги до їх якості постійно зростають. Для покращення ефективності очищення стічних вод широко застосовуються біохімічні методи, зокрема використання аеротенків, де органічні забруднення окислюються за допомогою мікроорганізмів. Однак для досягнення максимальної продуктивності таких систем необхідна автоматизація управління ключовими параметрами, такими як концентрація розчиненого кисню, навантаження на активний мул та інші. Проблема автоматизації процесу очищення стічних вод є надзвичайно актуальною, оскільки традиційні методи управління не завжди враховують складну динаміку процесів, що протікають у спорудах біологічного очищення. Нестабільність складу стічних вод, зміна температури та інших факторів можуть призводити до порушення режиму очищення. Автоматизовані системи управління (АСУ) дозволяють підвищити точність регулювання, зменшити витрати на експлуатацію обладнання та забезпечити стабільність роботи очисних споруд. Особливу увагу слід приділяти керуванню кисневим режимом аеротенків, оскільки від концентрації розчиненого кисню залежить активність мікроорганізмів та ефективність очищення.

Метою дослідження була розробка та аналіз автоматизованої системи управління процесом очищення побутових стічних вод, зокрема фокусування на оптимізації кисневого режиму аеротенків. Для досягнення цієї мети було поставлено завдання: проаналізувати існуючі технологічні схеми очищення стічних вод; розробити математичну модель аеротенка-змішувача; створити програмний модуль для проектування системи автоматизації; провести комп'ютерне моделювання робочих режимів аеротенків; визначити вплив основних параметрів на ефективність очищення.

У результаті дослідження було встановлено, що автоматизація управління процесом очищення стічних вод дозволяє значно покращити якість очищення та знизити експлуатаційні витрати. Була розроблена функціональна схема системи автоматичного регулювання, яка включає контроль концентрації розчиненого кисню, навантаження на активний мул та витрати поворотного мулу. Для вимірювання цих параметрів були використані сучасні датчики та регулятори, такі як датчик Охумах W COS51D для контролю кисню та пристрій Promag50WcIP67 для вимірювання витрати стічних вод.

Отримані результати мають практичне значення і можуть бути використані для реконструкції існуючих очисних споруд або проектування нових систем. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на удосконалення алгоритмів управління та розширення функціоналу системи для адаптації до різних умов роботи.

Комп'ютерне моделювання показало, що при збільшенні коефіцієнта рециркуляції активного мулу в 2,5 рази період аерації зменшується на 11%, а питома швидкість окислення збільшується на 15%. Це свідчить про те, що оптимізація параметрів аеротенка дозволяє підвищити ефективність очищення. Також було виявлено, що залежності зміни концентрації забруднюючих речовин на виході аеротенку є імпульсними перехідними характеристиками, що характеризують динамічні властивості об'єкта управління.

Для полегшення роботи обслуговуючого персоналу було передбачено автоматизацію насосних станцій, дистанційне управління повітродувками та систему сигналізації аварійних ситуацій. Резервне обладнання забезпечує безперебійну роботу системи навіть у разі виникнення нештатних ситуацій.

Розроблена система автоматизованого управління процесом очищення стічних вод дозволяє забезпечити високу якість очищення та знизити витрати на експлуатацію обладнання. Впровадження автоматизації особливо важливе для великих очисних споруд, де потрібно оперативно реагувати на зміни складу стічних вод та інших параметрів. Дослідження показали, що оптимізація кисневого режиму аеротенків є ключовим фактором для підвищення ефективності біологічного очищення. Створений стартап-проект може стати основою для подальшого розвитку технологій автоматизації у галузі очищення стічних вод.

Список літератури

1. Oleynik A., Kalugin Yu., Airapetian T. The use of nonlinear Mono kinetics in modeling a mixing aeration tank with a biofilm on additional loading // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Kharkiv, 2017, 6/10(90). – P. 17-23.
2. Айрапетян Т. С. Моделювання кисневого режиму в біореакторах-аеротенках при очистці стічних вод від органічних забруднень / Т. С. Айрапетян, С. В. Телима, О. Я. Олійник // Доповіді Національної академії наук України. - 2017. - № 6. - С. 21-27.
3. Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації: навч. посіб. / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с.

УДК 004.8

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СИСТЕМАХ БЕЗПЕКИ

Іваненко В.С.,
головний спеціаліст відділу планування
та координації дій у надзвичайних ситуаціях
Управління з питань надзвичайних ситуацій та
цивільного захисту населення Миколаївської міської ради

Анотація. Об'єкти господарювання багато років використовують штучний інтелект, машинне навчання, прогнозованою оцінкою та іншими інструментами на основі досліджень для превентивної безпеки. Наразі розробники намагаються розширює можливості штучного інтелекту у безпековому напрямі.

Ключові слова: штучний інтелект, машинне навчання, захист, моніторинг, персонал, людський компонент

Плутанина щодо того, чи є штучний інтелект тією технологією, що здатна досягти якісних параметрів у сегменті безпеки, стає все більше і більше. У сегменті безпеки ця плутанина посилюється концепцією розпізнавання осіб, із якою часто асоціюється штучний інтелект.

Хвилювання навколо штучного інтелекту у цьому питанні не є безпідставним [1, с. 793]. Але є особлива область штучного інтелекту, а саме машинне навчання, що може мати вагоме значення з точки зору підвищення безпеки середовища, зокрема, підтримки виділеного персоналу в цій роботі.

Вагому частину операцій із безпеки для об'єктів господарювання зі складними вимогами до захисту представляє людська робоча сила. Тим не менш, підвищений попит на персонал моніторингу, а також охоронців у поєднанні з нестачею робочої сили призводить до вагомого навантаження ресурсів безпеки на об'єктах господарювання.

Треба дослідити, що робить технології такими необхідними. Розглянемо роль, яку штучний інтелект може і не може грати в сегменті безпеки, і на те, як технологія здатна надати об'єктам господарювання можливість краще захищати свої приміщення. Зауважимо, в штучному інтелекті є невідповідності тим, технологіям, які мають потенціал для досягнення в теорії [2, с. 65], і тим, для чого об'єкти господарювання можуть використовувати її насправді. Для початку, деякі з найамбіційніших видів використання штучного інтелекту досяжні лише за величезного обсягу обчислювальної потужності та надзвичайно дорогого обладнання – витратити такі непомірні суми, щоб ці прагнення стали реальністю, було б недоцільно.

Використання штучного інтелекту, крім того, для контролю за діяльністю інших людей за допомогою відеоспостереження або контролю доступу пов'язане із складними етичними наслідками. Коли висувуються такі умови, які практично неможливо виконати, або неетичні – використання штучного інтелекту в системах безпеки може залишитися або ні. Наголошуємо,

охоплення штучного інтелекту у цій галузі – це не те, що персонал об'єкту господарювання не робив раніше, а те, що продовжують робити, але краще.

Об'єкти господарювання повинні вивчати та розкривати дійсні переваги штучного інтелекту в сегменті безпеки. Деякі пов'язані з здатністю покращити камери відеоспостереження [3, с. 291]. Наголошуємо, традиційні комплекти відеоспостереження, які просто записують події, приблизно так само корисні, як і зламаний замок, рішення відеоспостереження на основі відеоаналітики здатні значно покращити захист бізнес-середовища. Рішення пропонує потрібну підтримку працівникам служби безпеки, позначаючи підозрілі події, роблячи їх простіше в управлінні. Проте є одна проблема, яка загрожує зробити безглуздими оповіщення на основі програмного забезпечення з відеоаналітикою - це помилкові спрацювання сигналізації, що витрачають час співробітників на моніторинг і марно порушують ділову активність.

Система безпеки «навчена» розпізнавати передбачувані загрози, але не зайвим буде елемент машинного навчання [4, с. 126]. Це дає змогу виконати попереднє калібрування відеоспостереження, яке потім зможе точно відрізняти людей та транспортні засоби (що можуть становити небезпеку для приміщень), від елементів живої природи та інших нешкідливих об'єктів.

Технологія машинного навчання створює додаткові рішення відеоспостереження, здатних вагомо вплинути на повсякденну діяльність персоналу. У ситуації, коли лімітована робоча сила не може дозволити собі витрачати час на непотрібні події, цінність машинного навчання як інструменту, який допомагає відфільтровувати непотрібні попередження, незаперечна. Це надає шанс для груп безпеки продуктивно захищати бізнес, реагуючи на дійсні інциденти активно, а не ретроспективно за рахунок оптимізації ресурсів.

Зрозуміло, деякі об'єкти господарювання із процесів безпеки хочуть повною мірою виключити людський компонент. Але стає питання, чи економічно вигідно для підприємств виключати із процесів безпеки персонал та покладатися виключно на штучний інтелект для виявлення та реагування на погрози?

На нашу думку, внесок персоналу у цьому питанні дуже важливий [5, с. 14]. Завжди потрібен співробітник, який буде проводити початкове навчання – встановлення правил, калібрування системи. Звичай, сучасні та витончені технології полегшують життя співробітникам служби безпеки, оперативно звертаючи їхню увагу на події та нестандартну ситуації режимі поточного часу. Людина час от часу буде залучена до цього процесу: інтерпретація пожежної чи охоронної сигналізації та користування інтуїцією для ухвалення відповідної реакції.

Таке здається привабливим, але виключення прийняття рішень персоналом з операцій із забезпечення безпеки може призвести до катастрофічних інцидентів, як для окремих осіб, підприємства, так і розвитку самого штучного інтелекту. Завжди можуть хибні ситуації при яких можуть постраждати безневинні люди. Залишається лише звинувачувати технології, а

це вплине на розвиток та використання штучного інтелекту з метою безпеки [6, с. 262].

Отже, у міру появи нових технологій, коли бізнес-ландшафт стає дедалі цифровим, об'єкти господарювання мають привілей вибирати відповідні інструменти для досягнення поставлених цілей. Машинне навчання здатне спростити та покращити аналіз інформації, у тому числі даних, що збираються внутрішніми та вуличними ІР-камерами. Це дає підприємствам вивести виявлення загроз на новий рівень.

Список літератури

1. Професійна мобільність та безпека: як ефективно використовувати соціальні мережі для кар'єрного розвитку / І. В. Бацуровська, Г. С. Кашина, В. М. Курепін, В. В. Любарець. Вісник науки та освіти (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»). 2025. № 2(32). С. 787-799. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-2\(32\)-787-799](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-2(32)-787-799).
2. Курепін В. М. Іваненко В. С. Застосування цифрових технологій у сільському господарстві для досягнення цілей сталого розвитку. Modern Economics. 2024. № 47(2024). С. 62-69. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-09](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-09).
3. Kurepin V. Innovative security technologies in the management of business facilities // Цифрові трансформації та інноваційні технології в економіці : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Ломжа - Харків, 14 березня 2024 р.). Ломжі ; Харків : ПЗВО "Харківський технологічний університет "ШАГ" ; MANS в Ломжі. 2024. Ч. 1. С. 286-294. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17160>.
4. Курепін В. М. Цифрові компетенції фахівців покоління Y і Z в умовах цифровізації. Освітні інновації в умовах цифрових трансформацій професійної підготовки фахівців : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції (м. Харків, 12 грудня 2024 року) ; за заг. ред. В. М. Нагаєва, Ю. М. Сагачко, Н. О. Єфремової. Харків : Комунальне підприємство «Міська друкарня», 2024. С. 124-128. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/19519>.
5. Бацуровська І. В., Курепін В. М. Тенденції інноваційного навчання в цифрову епоху // Розвиток інноваційної компетентності педагога в закладі освіти : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (26 жовтня 2023 року, м. Херсон) / ред. Г. С. Юзбашева. Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2023. С. 10-15. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15879>.
6. Kurepin V, Bakhishova S. Scitnce during the war: realities, challenges and ways of overcoming // Ekologia i racjonalne zarządzanie przyrodą: edukacja, nauka i praktyka [Zasób elektroniczny]: materiały z międzynarodowej konferencji naukowo-praktycznej (Łomża – Żytomierz, 15.11.2023 r.). Łomża : MANS w Łomży, 2023. С. 256-264. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/16203>.

УДК 658.8

ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОМИСЛОВІСТІ: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ

Курепін В.М., к.е.н., доц.
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна, kypins@ukr.net

Анотація. У світі промислове виробництво зазнає значних змін, зумовлені стрімким розвитком інформаційних технологій, зокрема в галузі безпеки. Впровадження ІТ-рішень у різні сфери виробничої діяльності відкриває нові можливості для підвищення ефективності, оптимізації процесів та покращення якості своєї продукції. Ми розглянемо актуальні напрямки впровадження інформаційних технологій у промисловому секторі та проаналізуємо пов'язані з цим ризики для інформаційної та технічної безпеки. Окреслимо основні виклики, що виникають під час цифрової трансформації промислових процесів, а також запропоновано заходи для зміцнення безпеки критичної інфраструктури.

Ключові слова: кіберзагроза, захист інформації, штучний інтелект, потенційні ризики, технології

На тлі стрімкого впровадження штучного інтелекту та цифровізації організацій у різних сферах глобальний ландшафт кіберзагроз продовжує змінюватися. Інтеграція ІТ збільшує ризик кіберзагроз. Промислові системи часто стають мішенню хакерів, зокрема у вигляді системних атак [1, с. 169], шкідливого програмного забезпечення, фішингу та шифрувальників. Злам критичних систем може призвести до зупинки виробництва, втрати даних, фінансових збитків і навіть загрози життю працівників.

Багато підприємств використовують застарілі ІТ-рішення або не мають належної системи захисту. Відсутність регулярних оновлень програмного забезпечення, слабка сегментація мереж та відкриті канали доступу створюють додаткові вразливості.

Такі зміни вимагають кваліфікованих фахівців [2, с. 66]. Але реалії сьогодення показують тенденцію дефіциту кваліфікованих фахівців у цій сфері. Навчання персоналу є критично важливим заходом. Об'єкти господарювання повинні регулярно проводити тренінги, моделювати кіберінциденти, підвищувати цифрову грамотність працівників усіх рівнів. Особливої уваги потребують оператори автоматизованих систем та ІТ-відділів.

Аналітики-дослідники, що спеціалізуються на ринках інформаційних технологій окреслили шість ключових трендів у сфері кібербезпеки, які вплинуть на розвиток галузі. Розглянемо їх:

1. Генеративний штучний інтелект. Традиційно зусилля щодо забезпечення безпеки зосереджені насамперед на захисті структурованої інформації, такої як бази даних. Однак розвиток генеративного штучного інтелекту призводить до трансформації цього підходу та усунення фокусу на захист неструктурованих даних – тексту, зображень та відеоматеріалів. На цьому фоні багато об'єктів господарювання повністю переглянули свої

інвестиційні стратегії в галузі штучного інтелекту, що значно впливає на процес навчання великих мовних моделей.

У перспективі, впровадження генеративного штучного інтелекту дозволить мінімізувати кількість інцидентів безпеки з вини співробітників. Крім того, генеративний штучний інтелект значно підвищить ефективність моніторингу ІТ-інфраструктури з метою виявлення підозрілої активності. Оскільки генеративний штучний інтелект дає можливість перекладати результати аналізу природною мовою, співробітники з меншими технічними навичками можуть працювати більш продуктивно. Це може змінити підхід підприємств до найму та навчання фахівців у відповідній сфері [3, с. 225]. Штучний інтелект допомагає виявляти потенційні ризики: невідомі пристрої та хмарні програми, застарілі операційні системи або незахищені конфіденційні дані. Генеративний штучний інтелект може отримати інформацію з кількох джерел для створення простих для розуміння звітів, якими фахівці з безпеки можуть швидко поділитися з іншими співробітниками в організації.

2. Управління ідентифікаційними даними машин. Зростання застосування генеративного штучного інтелекту, хмарних сервісів, призвело до широкого використання облікових записів та ідентифікаційних даних машин, таких як різні фізичні пристрої та робочі навантаження. Для їх захисту застосовують спеціальні ключі, цифрові сертифікати тощо [4, с. 143]. У такій ситуації керівники об'єктів господарювання змушені розробляти стратегії щодо впровадження надійної ідентифікації та керування доступом до машин для захисту від кібератак.

3. Зміна підходу до використання штучного інтелекту. Об'єкти господарювання стикаються зі змішаним ефектом від реалізації проєктів у галузі штучного інтелекту, що змушує їх переглядати пріоритети. На цьому тлі підприємства, організації фокусують зусилля на вужчих варіантах використання штучного інтелекту, які дають вимірний результат і швидше виправдовують інвестиції.

4. Оптимізація технологій кібербезпеки. Великі та малі підприємства використовують у середньому більш як 45 інструментів кібербезпеки (статистика) [5, с. 147]. За наявності біля п'яти тисяч постачальників у сфері інформаційної безпеки керівники об'єктів господарювання стикаються з оптимізацією наборів програмного забезпечення для створення більш ефективних платформ захисту.

5. Програми безпечної поведінки та культури інформаційної безпеки. Фахівці-дослідники зазначають, що все більше керівників об'єктів господарювання усвідомлюють важливість безпекових заходів щодо зниження ризиків кібербезпеки. Некоректні дії співробітників можуть призводити до серйозних інформаційно-безпекових-інцидентів [6, с. 6]. У результаті спостерігається стратегічний зсув у бік впровадження безпеки в організаційну культуру, як структурних підрозділів, так і об'єкту господарювання в цілому.

6. Боротьба з вигорянням у сфері кібербезпеки. Інформаційно-безпекові - фахівці можуть стикатися з тривалим стресом на робочому місці, що пов'язано з ландшафтом загроз, що постійно змінюється, новими нормативно-правовими

вимогами, обмеженими повноваженнями і недостатніми ресурсами. Це призводить до зниження працездатності, погіршення якості, помилок і зазвичай закінчується відходом із компанії.

Отже, успішні приклади інтеграції та автоматизації у промисловому виробництві свідчать про те, що сучасні ІТ-технології відіграють ключову роль у підвищенні ефективності виробництва, покращенні якості продукції та оптимізації бізнес-процесів, якісно вирішують безпекові проблеми. ІТ-технології дозволяють об'єктам господарювання збільшити продуктивність, оптимізувати управління виробництвом, забезпечити безпеку даних виробничих процесів. У майбутньому промисловість неминуче ще більше зануриться у цифровий світ та відкриє для себе нові горизонти.

Список літератури

1. Іваненко В.С. Інструментальні методи конкурентного аналізу підприємств аграрного профілю // Проблеми та перспективи розвитку економіки України: погляд молоді : матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Черкаси, 20 квітня 2022 р. Черкаси : ЧДБК, 2022. С. 167-170. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11430>.
2. Курепін В. М. Іваненко В. С. Застосування цифрових технологій у сільському господарстві для досягнення цілей сталого розвитку. Modern Economics. 2024. № 47(2024). С. 62-69. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-09](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-09).
3. Іваненко В. С., Курепін В. М. Подолання кризових явищ у аграрній сфері за допомогою технології доповненої реальності // Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., присв. 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели (м. Полтава, 30 верес. 2023 р.). Полтава : ПДАУ, 2023. С. 224-226. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15512>.
4. Іваненко В. С. Інновації у сфері безпеки: захист різних сфер діяльності місцевих громад. Розвиток територіальних громад: правові, економічні та соціальні аспекти : матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф., (м. Миколаїв, 9 грудня 2024 р. Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 141-144. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/20102>.
5. Лотарева Д. В. Сучасні інформаційні технології у системі управління. Екологічні та соціальні аспекти розвитку економіки в умовах євроінтеграції : матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 23-25 жовтня 2024 р.). Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 146-148. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18921>.
6. Кузнецова В. А. Сучасні підходи, стратегія та тактика до управління ризиками на підприємстві. OSHAgro – 2024 : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 30 вересня 2024 року). Київ : МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Науково-виробничий журнал «Охорона праці», Європейське співтовариство з охорони, 2024. С. 5-7. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18903>.

УДК 621.396

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ВИГРАШНА КОМБІНАЦІЯ ОХОРОНИ ПЕРИМЕТРА ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Курепін В.М., к.е.н., доц.
Лотарєва Д.В., здобувач РВО бакалавр
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна, dashalotareva04@icloud.com

Анотація. Пріоритетом для більшості об'єктів господарювання, які мають певну територію, є захист периметра. Проте безпека периметра створює певні проблеми для охоронців. Помилкові спрацьовування сигналізації - одна з них. Помилковістю є прийняття тварин або дерева, що коливаються, за зловмисників. Тому користувачам потрібні конкретні функції від систем безпеки для захисту периметра, наприклад інтелектуальний пошук та можливості бізнес-аналітики. В таких ситуаціях в нагоді може стати штучний інтелект.

Ключові слова: пріоритети, безпека периметра, захист, бізнес-аналітика, інтелектуальний пошук, активність

У сучасному світі охорона об'єктів господарювання – один із ключових аспектів безпеки підприємств, логістичних центрів, складів, промислових підприємств та навіть сільськогосподарських комплексів. Розвиток технологій, зокрема штучного інтелекту, відкрив нові горизонти для ефективнішого контролю за периметром таких об'єктів.

Штучний інтелект у питаннях виявлення та перевірки підозрілої активності завжди дає більш точні результати, зменшує кількість хибних спрацьовувань. Штучний інтелект з підтримкою камер відеоспостереження відфільтровують безпечну активність. Вони навчені для конкретних випадків використання, зокрема, ідентифікація людей та транспортних засобів [1, с. 81].

У безпеки периметра є певні функції: виявлення вторгнень, підозрілі дії по периметру тощо. Системи на базі штучного інтелекту можуть автоматично: розпізнавати людей, транспорт чи тварин; аналізувати траєкторії руху; виявляти підозрілу активність (наприклад, тривале перебування біля огорожі підозрілих осіб); автоматично повідомляти охоронців чи поліцію. Прикладом використання технологій можуть бути: тепловізійні камери з аналітикою; дрони з штучним інтелектом для патрулювання територій; розумні камери, що розпізнають обличчя; системи прогнозування загроз на основі даних із сенсорів.

Відеоаналітика здатна допомогти керівникам об'єктів господарювання досягти цих цілей, вона корисна. Відеоаналітика на основі штучного інтелекту втричі корисніша [2, с. 74]. Розглянемо найбільш поширені засоби відеоаналітики на основі штучного інтелекту, які використовуються для захисту периметра:

- автоматичне розпізнавання номерних знаків, яке спрощує операції та створення записів/звітів;

- розпізнавання осіб, яке може використовуватися як частина систем двофакторної автентифікації для об'єктів із підвищеним ступенем захисту;
- спостереження за людьми та транспортними засобами поза приміщеннями, генерує не тільки стандартне виявлення руху, тому робить набагато менше помилкових тривог.

Штучний інтелект в охороні периметра практично завжди використовується із системами відеоспостереження, але його можна застосовувати до даних інших охоронних датчиків. Користувачі охоронних систем вимагають підвищені рівні безпеки [3, с. 64]. Тут у гру вступає досвід та ретельна розробка системи безпеки.

Рішення з покращеним штучного інтелекту можуть досягати більш високих рівнів продуктивності, наприклад, зменшення помилкових тривог у всіх допустимих та неперевірених сценаріях. Розглянемо деякі переваги використання штучного інтелекту для захисту периметра:

1. Зменшення хибних спрацьовувань сигналізації – вагома проблема у забезпеченні безпеки периметра. Удосконалення датчиків охорони периметра за допомогою технологій штучного інтелекту може допомогти уникнути помилкових тривог, збільшуючи ймовірність виявлення.

2. Розумний пошук – інтелектуальний пошук. Прискорює пошук у великих обсягах записів з вуличних камер: конкретна особа, колір автомобіля тощо; зменшує кількість помилкових тривог; виявлення подій, які можна легко пропустити. Інтеграція системи позначається легким поєднанням із існуючими системами відеонагляду або контролю доступу.

3. Економія витрат – правильна розробка рішень штучного інтелекту забезпечить вагому економію експлуатаційних витрат. Автоматизація завдань, схильних до помилок, скорочує витрати [4, с. 225]. Непряма економія включає витрати на страхування та дотримання нормативних вимог. Однак для реалізації цих вагомих економічних технологій запобігання вторгненням необхідно забезпечити точність зі зниженим рівнем хибних спрацьовувань охоронної сигналізації. Цілодобове спостереження. Одна аналітична система може замінити кількох охоронців.

4. Бізнес-аналітика – за допомогою штучного інтелекту можна надати багато ідей для користувачів, які можуть краще спланувати безпеку периметра будь якого об'єкту господарювання. З точки зору бізнес-аналітики, високоякісна аналітика даних абсолютно необхідна. Штучний інтелект може виконувати безпекові процеси швидко та у великому масштабі [5, с. 333]. Це дозволить підприємствам краще зрозуміти загрози, які зазвичай спостерігаються по периметру, спланувати стратегії безпеки для захисту приміщень й території та реалізувати правильні рішення для підтримки.

Технологія штучного інтелекту ґрунтується на даних, які основані на відеоспостереженні. В режимі поточного часу технології штучного інтелекту збирають інформацію з даних відеокamer, що забезпечують безпеку [6, с. 290]. Дані можна використовувати протягом тривалих періодів часу, за допомогою їх робити аналітику з безпеки.

Отже, штучний інтелект вже сьогодні змінює підходи до охорони периметру об'єктів господарювання, роблячи їх більш надійними, економічними та ефективними. Він вже використовується для розуміння багатьох закономірностей у безпекових заходах. Він здатний значно підвищити якість обслуговування клієнтів. За рахунок зібраних штучним інтелектом даних про інциденти експерти з безпеки проєктують нові функції та операції, які значно підвищують можливості безпекових заходів об'єктів господарювання: контрольно-пропускні пункти, контроль доступу, фізичні бар'єри тощо. Це не лише технологічна перевага, а й виграшна комбінація у збереженні майна, ресурсів та життя.

Список літератури

1. Курепін В. М., Курепін В. М. Функціонування агропідприємств Миколаївської області в умовах воєнного стану // Екологічні та соціальні аспекти розвитку економіки в умовах євроінтеграції : матеріали Х всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 25-27 жовтня 2023 року). Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 80-83. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15754>.
2. Михалко Д. С. Інноваційні технології та ідеї: вплив на підприємства індустрії готельно-ресторанного бізнесу. Актуальні проблеми та перспективи розвитку агропродовольчої сфери, індустрії гостинності та торгівлі : тези доповідей міжнар. наук.-практ. конф., (м. Харків, 5 листопада 2024 р.) / Державний біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С. 72-74. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/19035>
3. Курепін В. М. Іваненко В. С. Застосування цифрових технологій у сільському господарстві для досягнення цілей сталого розвитку. Modern Economics. 2024. № 47(2024). С. 62-69. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-09](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-09).
4. Іваненко В. С., Курепін В. М. Подолання кризових явищ у аграрній сфері за допомогою технології доповненої реальності // Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., присв. 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели (м. Полтава, 30 верес. 2023 р.). Полтава : ПДАУ, 2023. С. 224-226. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15512>.
5. Таракашева Е. А. Нові інформаційні технології у сфері управління. Екологічні та соціальні аспекти розвитку економіки в умовах євроінтеграції : матеріали Х Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 23-25 жовтня 2024 р.). Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 332-335. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18932>.
6. Kurepin V. Innovative security technologies in the management of business facilities // Цифрові трансформації та інноваційні технології в економіці : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Ломжа - Харків, 14 березня 2024 р.). Ломжі ; Харків : ПЗВО "Харківський технологічний університет "ШАГ" ; MANS в Ломжі. 2024. Ч. 1. С. 286-294. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17160>.

УДК 004.9

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО: ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА АГРАРНУ ГАЛУЗЬ УКРАЇНИ

Курепін В.М., к.е.н., доц.
Петровських А.Д., здобувач РВО бакалавр
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна, kurepin@mnaui.edu.ua

Анотація. Світ стрімко змінюється, з'являються нові технології. Ще декілька років тому щось здавалося неймовірним, сьогодні це буденність. Інновації не оминають вітчизняну аграрну галузь, зокрема харчову промисловість. Про те, деякі інноваційні тренди вже впливають і в перспективі суттєво впливатимуть на цю галузь.

Ключові слова: технології, виклики, ІТ-технології, бізнес-аналітика, ефективні рішення

З розвитком технологій в аграрну галузь приходять нові виклики. Зокрема, завдяки геномній селекції виробництво різної аграрної продукції стає ефективнішим, дешевшим, маржинальними. Нові виклики вимагають сучасних ефективних рішень [1, с. 282]. Немає нічого незвичайного, що тваринницька продукція аграрного бізнесу сьогодні стає частиною світу Інтернету речей. Корови та свині є споживачами девайсів - у той час як люди носять Apple Watch. Сільськогосподарські тварини також носять пристрої, які допомагають співробітникам підприємств моніторити їхній стан, збирати дані про кожного, слідкувати за ними. Але виникає питання, чи готові до таких інноваційних технологій вітчизняні підприємства?

Сумніви фахівців практиків ґрунтуються на їхні дослідження в цій галузі. Протягом наступного десятиліття кількість інформації буде постійно зростати. Всі ці дані потрібно зберігати, обробляти [2, с. 147]. Фахівці мають великі сумніви, наскільки сьогодишньої інфраструктури вистачить для цього (далеко не на всій території країни працює стільниковий зв'язок, є Інтернет).

Вже сьогодні трудомісткі процеси: годівлі, прибирання, транспортування об'єктами підприємств, забою, оброблення, виготовлення кінцевої продукції здійснюється за допомогою роботів. На різних етапах життєвого циклу тварини датчики працівникам, які обслуговують тварин дають їм інформацію. Завдяки отриманим даним приймаються ефективні рішення щодо годування та запобігання захворюванням.

Роботизація обробки передбачає використання комп'ютерного зору для автоматизації процесу, підвищення ефективності, безпеки. Вона, безумовно, знижує навантаження на працівників [3, с. 89]. Вимагає від керівників підприємств перекваліфіковувати персонал з робітників у фахівці, які можуть забезпечувати функціонування роботів.

Сьогодні єдине інформаційне поле, де велика кількість різних учасників: заводи з виробництва, логістичні компанії, торгові ланки співпрацюють разом створюють блокчейн-технології. Така технологія допомагає зрозуміти на якому етапі хто із учасників ланцюжка несе відповідальність за якість та безпеку

продукції. Для кінцевого споживача це можливість простежити весь ланцюжок конкретного виробничого циклу.

Останніми роками сильно змінився ритейл. Під час пандемії COVID-19, в інших обставинах ми перестали ходити до магазинів. Магазины почали приходити до нас, розвинувся сегмент кур'єрської доставки. Нова реальність витіснила з ринку тих, хто не зміг трансформуватися.

Зауважимо, ми стаємо залежними від цифри. Всі технології, які ми згадали, передбачають використання у тій чи іншій мірі ІТ-рішень [4, с. 63]. Виникає питання, чи не буде також ферма об'єктом кібер-атак; чи не повинно її захищати від хакерів більше, ніж коли вона не мала цифрових технологій?

Сьогодні покупці дуже різні. Є споживачі яких більше турбує ціна та смакові якості м'яса, у інших виникає питання корисності та безпеки продукту. Тому розвиток виробництва продуктів харчування в перспективі може бути дуже різноспрямованим. Для кожного напрямку знайдеться свій споживач

Зараз набирають популярності заміники м'яса. Освоєння цієї ніші є непоганим способом диверсифікації бізнесу побудови екосистеми. Ще один тренд, наближення до нейроінтерфейсу. Розвиток вертикального землеробства, це економія простору, покращення міського середовища, здешевлення логістики. Додаємо розумне бджільництво та отримуємо додатковий продукт.

Отже, для розвитку харчових технологій важливо упіймати момент появи нової бізнес-моделі та використати її на користь споживача, але доведеться вкласти багато грошей у маркетинг.

Список літератури

1. Бацуровська І. В., Доценко Н. А., Курепін В. М. Інноваційні підходи підготовки інженера з харчових технологій // Світ дидактики: дидактика в сучасному світі : зб. матеріалів III міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Київ, 07-08 листопада 2023 р.). Київ : Людмила, 2024. С. 281-283. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17105>.
2. Ivanenko V. Technological load on the natural environment of the Mykolaiv region: problems, solution ways. Науково-практична конференція, присвячена Всесвітньому метеорологічному дню «На варті кліматичних дій» та Всесвітньому дню водних ресурсів «Вода для миру» (м. Київ, 22-23 березня 2024 р.). Київ, 2024. С. 146-148. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18868>.
3. Ru-Xi Ding et al. Large-Scale decision-making: Characterization, taxonomy, challenges and future directions from an Artificial Intelligence an duplications perspective. Information Fusion. 2020, Volume 59. P. 84–102. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.01.006>.
4. Курепін В. М. Іваненко В. С. Застосування цифрових технологій у сільському господарстві для досягнення цілей сталого розвитку. Modern Economics. 2024. № 47(2024). С. 62-69. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-09](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-09).

УДК 004.94:624.01

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПОВЕРХОНЬ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Филипенко Г.І., викл. вищ. кат., викл.-метод.
Топільський П.М., здобувач РВО фаховий молодший бакалавр
Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну
м. Харків, Україна, himzavodpavel@gmail.com

Анотація. Розглядаються сучасні програмні засоби для 3D-моделювання та аналізу поверхонь, а також приклади їх використання в інженерній практиці.

Ключові слова: програмні засоби, інформаційні технології, моделювання поверхонь

У сучасному будівництві дедалі частіше застосовуються складні геометричні форми, що вимагає точного та ефективного математичного моделювання. Цифрові інструменти моделювання відіграють ключову роль у проєктуванні, аналізі та візуалізації складних поверхонь будівельних конструкцій.

Складні криволінійні поверхні, такі як оболонки, подвійної кривизни конструкції, фасадні елементи нестандартної форми, потребують застосування спеціалізованих інструментів математичного моделювання. Найбільш поширеними серед таких цифрових інструментів є Autodesk Revit, Rhinoceros 3D (у поєднанні з Grasshopper), ANSYS, SolidWorks та Autodesk Fusion 360.

Rhinoceros 3D із плагіном Grasshopper дозволяє реалізувати параметричне моделювання – створення геометрії за допомогою математичних залежностей і змінних. Це особливо корисно для проєктів, де необхідно швидко адаптувати форму до змінних умов або параметрів. У середовищі ANSYS та SolidWorks можливе поєднання геометричного моделювання з подальшим інженерним аналізом (методом скінченних елементів), що дозволяє виявити слабкі місця в конструкції ще на етапі проєктування. Застосування математичних моделей також охоплює розрахунок навантажень, візуалізацію напружень та деформацій, аналіз стійкості та оптимізацію матеріалів. Ці інструменти сприяють створенню енергоефективних, надійних і естетично привабливих конструкцій, які відповідають сучасним стандартам проєктування.

Цифрові інструменти математичного моделювання є невід’ємною частиною сучасного архітектурного та інженерного проєктування. Вони забезпечують високу точність, адаптивність і можливість швидкого тестування альтернативних рішень, що є особливо актуальним для складних поверхонь будівельних конструкцій. Подальший розвиток цих технологій відкриває нові перспективи для інтеграції BIM, автоматизованого аналізу та віртуальної реальності в будівельну галузь.

Список літератури

1. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М.М. Дьомін. – К.: КНУБА, 2019. – Вип. 54. – 480 с.

УДК 331.108:338.43:004.9

МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД HR-МЕНЕДЖМЕНТУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ

Вашечко С.С., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, vasheckosergy@gmail.com

Анотація. У дослідженні розкрито сутність методичного супроводу HR-менеджменту аграрних підприємств в умовах диджиталізації економіки. Обґрунтовано необхідність адаптації кадрових стратегій до цифрових трансформацій, що відбуваються в аграрному секторі. Визначено ключові напрями цифровізації HR-процесів, зокрема впровадження електронного документообігу, використання цифрових платформ для рекрутингу та оцінки персоналу, автоматизацію навчання і розвитку працівників. Запропоновано методичні підходи до підвищення ефективності управління людськими ресурсами через інтеграцію сучасних цифрових технологій. Окреслено перспективи подальших досліджень у напрямі цифрової трансформації HR-менеджменту аграрних підприємств.

Ключові слова: HR-менеджмент, аграрні підприємства, диджиталізація, методичний супровід, управління персоналом, цифрові технології

У сучасних умовах цифрової трансформації аграрної економіки ефективно управління людськими ресурсами стає однією з ключових передумов стабільного розвитку аграрних підприємств. Диджиталізація відкриває нові можливості для оптимізації HR-процесів, водночас ставлячи перед підприємствами низку викликів, що потребують методичного осмислення та практичного впровадження інноваційних підходів.

Особливої актуальності набуває проблема розробки методичного супроводу HR-менеджменту, який забезпечить інтеграцію цифрових технологій у систему управління персоналом. Це включає автоматизацію процесів найму, адаптації, навчання, мотивації та оцінювання працівників із використанням сучасних ІТ-рішень. Актуальність обраної тематики визначається потребою в модернізації управлінських процесів у сільському господарстві, підвищенні конкурентоспроможності аграрних підприємств та ефективному використанні кадрового потенціалу на основі цифрових інновацій.

Мета даного дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та практичному висвітленні методичних підходів до супроводу HR-менеджменту аграрних підприємств в умовах диджиталізації. Для її досягнення необхідно вирішити такі завдання: дослідити вплив цифрових технологій на HR-управління; проаналізувати специфіку аграрного сектору в контексті диджиталізації; запропонувати методичні рекомендації щодо удосконалення кадрової роботи в нових умовах.

Проблеми управління людськими ресурсами в умовах цифрової трансформації активно досліджуються сучасними вітчизняними та зарубіжними науковцями. Зокрема, питання адаптації HR-процесів до вимог диджиталізації розкриті у працях таких учених, як О. Савченко, І. Костіна, Т. Батечко, які

акцентують увагу на важливості використання цифрових технологій для підвищення ефективності управління персоналом.

Питання методичного забезпечення HR-менеджменту в контексті цифрових змін розглядають такі дослідники, як Л. Панченко, Н. Волкова, В. Нагаєв. Вони зазначають, що нові умови потребують переосмислення традиційних моделей управління персоналом і створення інноваційних методик навчання, оцінювання та мотивації працівників. Однак, попри значну кількість наукових праць, залишається недостатньо вивченим питання комплексного методичного супроводу HR-менеджменту саме аграрних підприємств в умовах диджиталізації. Це обумовлює необхідність подальших досліджень, спрямованих на розробку ефективних методичних підходів до цифрової трансформації управління людськими ресурсами у сільському господарстві.

Система HR-менеджменту сучасних аграрних формувань знаходиться на етапі цифрових трансформаційних змін економічних, організаційних, та управлінських процесів. Це зумовлює проектування адекватного методичного супроводу управління персоналом в умовах диджиталізації.

Дослідження проводилося за госпрозрахунковим договором № 27-24-25 ДП на надання науково-практичних послуг між Державним біотехнологічним університетом і Агрофірмою «Чугуївська» ТОВ Чугуївського району Харківської області протягом 2024-2025 рр. На базі даного підприємства було обґрунтовано цільову програму надання науково-практичних послуг з формування системи менеджменту персоналу в умовах диджиталізації. На підставі запропонованого внутрішнього регламенту аграрного підприємства оптимізовано функціональну матрицю системи HR-менеджменту в умовах диджиталізації на основі електронних засобів мережі лінійно-функціональної системи управління об'єктами виробництва [1].

На основі монографічних досліджень [2; 3] сформовано цільову програму розробки методичного супроводу HR-менеджменту в умовах диджиталізації, яка включає такі етапи:

- обґрунтування методичних підходів з розробки концепції системи менеджменту персоналу в умовах диджиталізації;
- обґрунтування структури професійної компетентності управлінського персоналу аграрних підприємств в системі забезпечення цифрових компетенцій;
- моделювання електронних засобів системи менеджменту персоналу в мережі лінійно-функціональної системи управління об'єктами виробництва;
- розробка методики проектування функціональної матриці системи менеджменту персоналу аграрних підприємств в умовах цифрових трансформацій.

Нормативно-правова методичного супроводу HR-менеджменту аграрних підприємств в умовах диджиталізації включає наступні методичні положення:

- 1) концепція системи HR-менеджменту аграрних підприємств в умовах диджиталізації;

- 2) структура професійної компетентності управлінського персоналу аграрних підприємств в системі забезпечення цифрових компетенцій;
- 3) мережева модель електронних засобів HR-менеджменту в умовах цифрового управління об'єктами виробництва;
- 4) функціональна матриця системи HR-менеджменту аграрних підприємств в умовах цифрової трансформації виробничих процесів;
- 5) цифрові моделі технологічних процесів регламентація HR-менеджменту (оптимізація рівня централізації, фронту контролю, розподілу повноважень, кількісної та якісної структури та ін.).

Результатом впровадження методичного супроводу є алгоритмічна методика реалізації HR-менеджменту аграрних формувань в умовах цифрової трансформації виробничих процесів. Спроектowana цільова програма формування системи HR-менеджменту аграрних підприємств в умовах диджиталізації реалізована оптимальним співвідношенням рівнів оперативного управління виробничими процесами із застосуванням цифрових моделей лінійного програмування регламентаційних функцій персоналу.

Удосконалена нормативно-правова база регламентації функціональної діяльності персоналу аграрних підприємств в умовах диджиталізації визначена мережевою моделлю автоматизованої системи управління кадровими процесами. Практика запропонованого методичного супроводу HR-менеджменту аграрних формувань в умовах диджиталізації довела підвищення рівня цифрових компетенцій персоналу, оперативність та наукове обґрунтування прийняття ними управлінських рішень.

Список літератури

1. Міністерство цифрової трансформації України. *Цифровізація України: ключові досягнення та перспективи*. 2023. URL: <https://thedigital.gov.ua/>
2. Батечко Т. Є. HR-менеджмент у цифровій економіці: тенденції та перспективи розвитку. *Економіка і організація управління*. №2(46), 2022. С. 58–65.
3. Юрчишин В. В. Цифровізація аграрного сектору економіки України: виклики та напрями трансформації. *Економіка АПК*. № 5, 2021. С. 12–20.
4. Панченко Л. В. Інноваційні методи управління персоналом в умовах цифровізації. *Бізнес Інформ*. № 11, 2020. С. 150–156.
5. Волкова Н. М. Методичні засади цифрової трансформації HR-процесів у підприємствах. *Інноваційна економіка*. № 3-4, 2022. С. 48–53.
6. Нагаєв В.М., Нагаєва Г.О. Дидактичні засади формування кадрового потенціалу аграрної сфери як стратегічного ресурсу розвитку соціально-економічних систем. *Вісник ХНТУСГ: Економічні науки*. Вип. 200. Х.: ХНТУСГ, 2019. С. 44-53.

УДК 338.43:332.1:004.9

ГОСПОДАРСЬКИЙ МЕХАНІЗМ КЛАСТЕРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ

Бернацький О.Є., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, yubio@ukr.net

Анотація. У дослідженні розкрито особливості формування та функціонування господарського механізму кластерної організації аграрного бізнесу в умовах диджиталізації економіки. Розглянуто сутність кластерного підходу як інструменту підвищення конкурентоспроможності аграрних підприємств, а також охарактеризовано основні елементи господарського механізму в цифровому середовищі. Визначено переваги інтеграції цифрових технологій у кластерні структури агробізнесу, зокрема щодо оптимізації виробничих процесів, вдосконалення логістичних систем і підвищення ефективності управлінських рішень. Обґрунтовано необхідність розробки сучасних методичних рекомендацій для підтримки процесів цифровізації кластерних об'єднань у сільському господарстві.

Ключові слова: аграрний бізнес, кластерна організація, господарський механізм, диджиталізація, цифрові технології, аграрний кластер

Сучасний розвиток аграрного сектору України відбувається в умовах стрімкої цифровізації економічних процесів, що висуває нові вимоги до організаційних форм господарювання. Однією з ефективних моделей підвищення конкурентоспроможності аграрного бізнесу є кластерна організація, яка базується на тісній кооперації підприємств, наукових установ, органів влади та інших учасників аграрного ринку [1].

Господарський механізм кластерної організації вимагає гнучких підходів до управління ресурсами, інноваційних методів виробництва та адаптації до цифрових трансформацій. Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у діяльність аграрних кластерів відкриває нові можливості для оптимізації виробничих процесів, підвищення ефективності прийняття управлінських рішень і створення доданої вартості на основі цифрових даних [2].

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю розробки ефективних господарських механізмів, що забезпечать сталий розвиток аграрних кластерів в умовах диджиталізації економіки. Формування дієвих моделей взаємодії учасників аграрного кластеру з урахуванням цифрових технологій є важливим напрямом підвищення конкурентоспроможності аграрного бізнесу як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Метою даної роботи є дослідження теоретичних і практичних засад формування господарського механізму кластерної організації аграрного бізнесу в умовах диджиталізації та розробка пропозицій щодо його удосконалення.

Проблематика кластерної організації аграрного бізнесу знайшла відображення у наукових працях багатьох вітчизняних і зарубіжних дослідників. Такі вчені, як О. Беляєв, І. Прокопа та Н. Шолойко, акцентують увагу на необхідності розвитку кластерних структур для підвищення ефективності агропромислового виробництва, зокрема в контексті інтеграції

дрібних і середніх агровиробників [3; 4]. Питання господарського механізму кластерних об'єднань розглядаються у роботах П. Саблука, В. Геєця, де наголошується на важливості створення сприятливих умов для взаємодії учасників кластеру та удосконалення механізмів їхнього економічного стимулювання [2; 5]. Тенденції цифровізації аграрного сектору активно досліджуються у працях О. Бородіної та С. Кваші, які відзначають вплив цифрових технологій на трансформацію бізнес-процесів, логістичних систем та управлінських моделей у сільському господарстві [1; 6].

Разом із тим, питання комплексного обґрунтування господарського механізму кластерної організації аграрного бізнесу в умовах диджиталізації залишається недостатньо дослідженим, що зумовлює необхідність подальшого наукового опрацювання цієї теми. Кластерні об'єднання – на сьогоднішній день є однією з найефективніших форм організації інноваційних процесів, за якої на ринку конкурують вже не окремі підприємства, а цілі комплекси, які скорочують свої витрати завдяки спільній технологічній кооперації компаній. Кластерна організація розвитку агропромислового виробництва передбачає концентрацію та спеціалізацію діяльності підприємства з формуванням на території замкнутих циклів: «виробництво – зберігання - переробка - реалізація продукції» на засадах інтеграції з використанням механізмів корпоратизації та кооперації для одержання конкурентоспроможної продукції.

Виходячи із сучасних запитів інноваційних змін агропромислового виробництва на засадах кластеризації нами запропоновано основні напрями диджиталізації господарського механізму аграрних кластерів.

1. Цифрова трансформація управлінських процесів (впровадження систем електронного документообігу (EDMS); використання CRM-систем для управління взаємовідносинами між учасниками кластеру; автоматизація прийняття управлінських рішень на основі даних (Big Data, аналітика).

2. Розвиток цифрової інфраструктури кластеру (створення єдиних інформаційних платформ для обміну даними між учасниками; інтеграція Інтернету речей (IoT) для моніторингу виробничих процесів; використання хмарних технологій для зберігання і обробки інформації).

3. Інноваційна цифрова взаємодія між учасниками кластеру (застосування платформ електронної комерції для збуту агропродукції; розвиток онлайн-сервісів для консультацій, навчання та спільних інноваційних проектів; формування цифрових кооперативів на основі блокчейн-технологій).

4. Автоматизація виробничо-логістичних процесів (використання GPS-навігації, дронів та систем точного землеробства; автоматизоване управління постачанням, збутом і транспортуванням продукції; застосування смарт-контрактів для укладання угод між учасниками кластеру).

5. Фінансова цифровізація (використання цифрових банківських інструментів для обслуговування фінансових потоків кластеру; впровадження електронних платіжних систем і цифрових валют у внутрішніх розрахунках кластеру).

6. Розвиток цифрових компетенцій учасників кластеру (проведення навчання та підвищення кваліфікації працівників за допомогою онлайн-курсів,

вебінарів; формування цифрової грамотності серед фермерів та аграрних підприємців).



Рис. 1. Напрями диджиталізації господарського механізму аграрних кластерів

Запропоновані напрями удосконалення господарського механізму аграрних кластерів повинні бути включені у ринкову концепцію розвитку сільськогосподарського підприємства на основі виробничого франчайзингу в умовах регіональної діяльності. Наприклад, модель «Мережа малих підприємств» (ММП) об'єднує невеликі господарства навколо спільного внутрішнього та зовнішнього ринку у вигляді асоціації юридично самостійних товаровиробників, реалізуючи принцип синергії та кооперації праці. Модель ММП була апробована науковим колективом науковців Державного біотехнологічного університету, вона об'єднує об'єднати розрізнені потенціали юридично самостійних товаровиробників і забезпечує конкурентне виробництво і переробку с.-г. продукції не порушуючи принципу самостійності. Об'єднання у кластери формують специфічний економічний простір з метою розширення сфери вільної торгівлі, вільного переміщення капіталу та людських ресурсів, а отже, виконують функції структуроутворюючих елементів глобальної систем [7].

Сьогодні в аграрному секторі економіки склалося декілька напрямків формування підприємницьких організаційно-правових структур, але процеси по реорганізації, пошуку оптимальних форм не завершено і вони перебувають у постійній динаміці, що потребує виваженого відстеження цих процесів, відповідного організаційного, нормативно-правового та наукового забезпечення.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що кластерна організація аграрного бізнесу є важливим інструментом підвищення його

конкурентоспроможності та забезпечення сталого розвитку в умовах цифровізації економіки. Господарський механізм кластерних об'єднань має орієнтуватися на створення сприятливого середовища для співпраці, обміну інноваціями, спільного використання ресурсів і підвищення ефективності бізнес-процесів. В умовах диджиталізації особливого значення набуває впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у діяльність аграрних кластерів. Застосування цифрових платформ, систем аналітики даних, електронного документообігу та автоматизованих логістичних рішень дозволяє оптимізувати управлінські процеси, знижувати витрати та підвищувати рівень взаємодії між учасниками кластеру.

Проаналізовані наукові підходи засвідчили, що для ефективного функціонування аграрних кластерів в умовах цифрової трансформації необхідно удосконалювати господарський механізм за такими напрямками: інтеграція цифрових інструментів у бізнес-моделі, формування цифрової культури учасників кластеру, активізація державної підтримки цифрових ініціатив у сільському господарстві.

Список літератури

1. Бородіна О. М. Цифровізація аграрного сектору: виклики і можливості. *Економіка АПК*. № 4, 2021. С. 23–29.
 2. Саблук П. Т. Агропромислове виробництво України: проблеми реформування та кластеризації. *Вісник аграрної науки*. № 7, 2019. С. 11–18.
 3. Беляєв О. О. Кластерний розвиток сільських територій: сучасні підходи та перспективи. *Регіональна економіка*. № 3, 2021. С. 55–62.
 4. Прокопа І. П., Шолойко Н. П. Кластери в аграрному секторі економіки: теоретичні аспекти формування. *Аграрна економіка*. № 11, 2020. С. 31–38.
 5. Геєць В. М. Кластерна модель розвитку економіки: теоретико-методологічні засади. *Економіка України*. № 5, 2020. С. 4–15.
 6. Кваша С. М. Інноваційно-інвестиційний розвиток аграрного ринку в умовах цифрової економіки. *Бізнес Інформ*. № 2, 2022. С. 92–98.
- Нагаєв В. М., Кускова С. В., Бернацький О. Є. Кластерна організація агробізнесу за методичним супроводом професора Г.Є. Мазнеєва. Управління розвитком соціально-економічних систем: матеріали ІХ Міжнар. науково-практичної конф. (присвяченої пам'яті професора Григорія Євтієвича Мазнеєва), 06-07 березня 2025 р. Частина 1. Харків: ДБТУ, 2025. С. 15-19. <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2025/03/conf-06-07-03-25-mater1.pdf>

УДК 368.01

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СТРАХУВАННІ ЖИТТЯ

Жилякова О.В., к.е.н., доц.
Бабенко О.А., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, o.giljakova@btu.kharkov.ua

Анотація. Проаналізовані переваги та проблеми впровадження цифрових технологій у страхуванні життя, визначено ключові напрямки врегулювання процесу використання цифрових технологій у страхуванні життя.

Ключові слова: страхування життя, страховий ринок, цифрові технології, інновації, фінанси

Сьогодні всі галузі економіки стикаються з необхідністю перетворень і покращень, у зв'язку з чим впроваджують у свої процеси цифрові технології. Це стосується і страхової діяльності, для якої сучасні цифрові технології мають величезний потенціал для оптимізації їх роботи та подальшого розвитку. Використання цифрових технологій, які підвищують ефективність майже усіх бізнес-процесів у страхуванні, сьогодні є нагальним питанням як для страхового ринку в цілому так і для ринку страхування життя. Впровадження цифрових технологій можна розглядати як дієвий інструмент подолання викликів, які постали перед страховою галуззю під час війни. Страхування життя може бути дієвим інструментом забезпечення добробуту населення в період фінансово-економічної кризи, завдяки поєднанню страхування ризиків, притаманних життєдіяльності людини, з інвестиційною складовою. Проте в сьогоdnішніх реаліях український ринок страхування життя має низький рівень розвитку.

Зміни в цьому сегменті можливі за умови загальної стабілізації економіки, розбудови ринку капіталу та поліпшення добробуту громадян. Водночас, ризикове страхування життя набуває особливого значення в умовах воєнного стану, виконуючи важливу соціальну функцію. Оскільки страхові виплати за договором страхування життя, на відміну від медичного страхування, забезпечують фінансовий захист бюджету родини, яка залишилася без стабільного доходу після смерті або втрати працездатності застрахованої особи. Цифрові технології в страхуванні – це інноваційні інструменти та рішення, які використовуються для покращення процесів, продуктів і взаємодії з клієнтами в страховій галузі. Їх впровадження змінює традиційні підходи до страхування, підвищуючи ефективність і створюючи нові можливості [1].

Фінансові компанії можуть використовувати новітні технології не лише для розробки нових страхових продуктів, але й для підвищення ефективності виконання регуляторних вимог щодо мінімізації страхових ризиків. Цифровізація є одним з глобальних трендів розвитку сучасного фінансового ринку [2].

Сучасні life страховики активно впроваджують цифрові технології враховуючи специфіку страхування життя. Для оцінки ризиків, персоналізації

продуктів, прогнозування поведінки клієнтів широко застосовується Big Data та аналітика даних. Штучний інтелект та машинне навчання дозволяють автоматизувати прийняття рішень, виявлення шахрайства, використовуються в чат-ботах для покращення комунікації з клієнтами. Для зручності клієнтів, можливості укладання договорів та подання заявок на страхові виплати онлайн, підвищення географічного охоплення використовують мобільні застосунки та онлайн-платформи. Блокчейн сприяє підвищенню прозорості, зменшенню часу на обробку контрактів, запобіганню фальсифікаціям. Інтернет речей (IoT) дозволяє використовувати індивідуальний підхід для оцінки ризиків, наприклад використання фітнес-трекерів для моніторингу здоров'я застрахованих осіб. RPA сприяє автоматизації обробки документів, формування полісів. Таким чином, цифрові технології безперечно підвищують ефективність бізнес-процесів у страхуванні життя, дозволяють знизити операційні витрати та витрати часу.

Варто наголосити на тому, що цифрові платформи дозволяють страховим компаніям розвивати мікрострахування, яке орієнтоване на забезпечення доступу до страхових послуг широким верствам населення, включаючи малозабезпечених або мешканців віддалених регіонів. Мікрострахування буде доступним і гнучким, що дозволить клієнтам обирати тільки ті послуги, які їм дійсно потрібні [3].

Водночас використання цифрових технологій викликало низку питань та проблем, які потребують розв'язання. Ключовими з них є повільне оновлення законодавства порівняно з темпами технологічного розвитку, що може призвести до зростання кіберризиків витоків даних. Вітсутність прозорості в процесах автоматичного прийняття рішень може призвести до дискримінації клієнтів алгоритмами, надмірної залежності страхового бізнесу від технологій.

Загалом, цифровізація не лише підвищує ефективність та конкурентоспроможність страхових компаній, але й змінює саму сутність страхового бізнесу, примушуючи їх адаптуватися до нових умов і переглядати традиційні моделі менеджменту. Успішна адаптація до цифрової трансформації стає ключовим фактором виживання та розвитку компаній на сучасному ринку страхування. Цифрові технології відкривають перед страховими компаніями нові можливості для інновацій, що дозволяє розробляти більш гнучкі, персоналізовані та ефективні страхові продукти. Проте перехід на цифрові моделі управління також пов'язаний з численними викликами, які страховики повинні враховувати, щоб успішно адаптуватися до змін у галузі [3].

До основних проблем, які виникають у зв'язку з активізацією використання цифрових технологій у страхуванні життя, на наш погляд, слід віднести:

1. Проблеми конфіденційності та кібербезпеки. Значні обсяги персональних і медичних даних потребують надійного захисту. Зростають ризики кібератак та витоків даних.

2. Нерівний доступ до цифрових сервісів. Виникає цифровий розрив між мешканцями міста і сільської місцевості, молоддю та літніми людьми. Існують

певні обмеження щодо можливості використання сучасних технологій усіма клієнтами.

3. Недовіра до цифрових і автоматизованих рішень. У суспільстві на тлі складності у розумінні клієнтами принципів роботи ІІІ існують побоювання щодо об'єктивності алгоритмів.

4. Регуляторна невизначеність. Відсутність чітких нормативів щодо використання ІІІ, Big Data, блокчейн. Повільне оновлення законодавства порівняно з темпами технологічного розвитку.

5. Надмірна залежність від технологій призводить до втрати «людського фактору», що особливо важливо в емоційно чутливих ситуаціях, які виникають у страхуванні життя. Також істотний вплив на страхову діяльність мають ризики збоїв у роботі цифрових систем.

6. Етичні виклики. Через відсутність прозорості у процесах автоматичного ухвалення рішень можлива дискримінація алгоритмами клієнтів.

Отже, цифрові технології відкривають нові можливості для покращення послуг у страхуванні життя та водночас вони створюють нові виклики, що потребують комплексного підходу до їх вирішення.

Ключовими напрямками врегулювання процесу використання цифрових технологій у страхуванні життя повинні стати кібербезпека, інклюзивність, етичність використання ІІІ та правове регулювання. Комплексна програма щодо створення оптимальних умов подальшого впровадження цифрових технологій в страхування життя для уникнення вказаних проблем та максимально ефективного розвитку ринку страхування життя, повинні включати:

- підвищення рівня кіберзахисту та впровадження стандартів безпеки;
- забезпечення цифрової інклюзивності, а саме адаптація сервісів для вразливих груп;
- регулювання алгоритмів з метою впровадження принципів прозорості та відповідальності;
- фінансова та цифрова освіта населення з метою підвищення рівня обізнаності клієнтів.

Список літератури

1. Борисюк О.В., Дацюк-Томчук М.Б. (2024). Позитиви та проблеми впровадження цифрових технологій в страховій діяльності. *Економіка та суспільство*, 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-35>
2. Попова Л. В. (2022). Сучасні тенденції розвитку цифрових технологій у страхуванні. *Проблеми сучасних трансформацій*, 5. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-5-08-02>
3. Євтушенко Н., Кривенко Ю., Стеценко Д. (2024). Цифрові технології у страхуванні. *Grail of Science*. №43. 105-114. https://www.researchgate.net/publication/384487485_CIFROVI_TEHNOLOGII_U_STRAHUVANNI

УДК 336.76

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ТА РОЗВИТКУ ФІНТЕХУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОРТФЕЛЯ ФІНАНСОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ

Мазуркевич Ю.О., здобувач РВО бакалавр

Близнюк О.П., к.е.н., доц.

Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, bliznukoksana@gmail.com

Анотація. В умовах розвитку та цифровізації ринкової економіки, диджиталізації бізнес-процесів, впровадження сучасних фінансових технологій, ефективна діяльність економічних суб'єктів на фінансовому ринку є важливим елементом формування модернізованої фінтех-екосистеми України.

Ключові слова: цифровізація економіки, диджиталізація, фінансові технології, портфель фінансових інвестицій

Ключовими напрямками інноваційного розвитку фінансового ринку України є його трансформація на основі сучасних досягнень цифрової економіки та диджиталізації бізнес-процесів, удосконалення ІТ-інфраструктури, впровадження новітніх ІТ-технологій, хмарних технологій, методів цифрової обробки інформації, активне використання онлайн-сервісів фінансових послуг, штучного інтелекту, посилення заходів кібербезпеки, що в сприятиме інтеграції фінансового ринку України в світовий та європейський фінансовий простір [1].

Пріоритетними напрямками удосконалення діяльності фінансового ринку України на сучасному етапі є розвиток ринку FinTech, цифрових технологій, платформ регуляторів, комп'ютерного проєктування, аналізу big data, blockchain, автоматизації, роботизації і використання штучного інтелекту [2].

Фінтех – фінансові технології (від англ. «Financial Technology» – це сектор, який об'єднує інноваційні технології та фінансові послуги для створення нових продуктів, покращення доступності й ефективності традиційних фінансових операцій. Фінтех охоплює широкий спектр рішень – від мобільних платежів до автоматизованого управління активами, у тому числі, портфельними фінансовими інвестиціями.

Цифровізація економіки – це більш широкий процес, ніж диджиталізація бізнесу, який передбачає інтеграцію цифрових технологій у всі сектори економічної діяльності на рівні країни чи регіону. Це трансформація не лише окремих компаній, а й цілих ринків, інфраструктури, державного управління та суспільних відносин через використання ІТ-рішень.

Ключовими аспектами цифровізації економіки є: технологічна основа на основі розвитку широкосмугового інтернету (5G, IoT (інтернет речей), штучного інтелекту, блокчейну та хмарних технологій. Економічні ефекти у вигляді зростання продуктивності завдяки автоматизації та оптимізації. Поява нових бізнес-моделей, таких як платформна економіка: Uber, Airbnb. Збільшення ВВП за рахунок цифрових інновацій – за прогнозами, до 2030 року цифрова економіка може складати до 25-30% світового ВВП.

Зростає роль держави в процесі цифровізації економіки – електронне урядування (e-governance), онлайн-послуги, цифрові реєстри, електронне голосування. Стимулювання інновацій через субсидії, податкові пільги чи програми підтримки стартапів. Соціальні зміни передбачають зміну структури ринку праці, коли попит на цифрові навички персоналу зростає, а рутинні професії зникають. Зростає доступність таких послуг як освіта, медицина тощо, через використання цифрових онлайн-платформ. Україна активно розвиває цифрову економіку через проекти на кшталт «Дія» – це платформа для надання соціально-правових послуг онлайн, що спрощує взаємодію громадян із державними інституціями.

До викликів цифровізації можна віднести цифровий розрив, що означає нерівний доступ до ІТ-технологій між регіонами чи групами населення. Посилення кібербезпеки, внаслідок зростання ризиків хакерських атак і витоку електронних даних. Необхідність державного регулювання, коли виникає потреба в адаптації законодавства та інших правових і нормативних актів до нових реалій, наприклад, оподаткування цифрових гігантів.

На основі досягнень цифрової економіки та впровадження фінансових технологій на ринку капіталів, інвестори отримують можливість формування ефективного портфелю фінансових інвестицій, який передбачає процес підбору та придбання фінансових ринкових активів з метою досягнення оптимального співвідношення між їх прибутковістю, ліквідністю та ризиком.

Основними принципами портфельного інвестора є: визначення цілей інвестування (збереження капіталу, його зростання, отримання пасивного доходу); планування горизонту інвестування (короткостроковий, середньостроковий чи довгостроковий); оцінка прийняттого рівня ймовірного ризику (низький, помірний, високий); оцінка фінансових можливостей, обсягу та вартості необхідних для інвестування фінансових ресурсів; визначення ступеня ліквідності різних груп активів інвестиційного портфелю. Вибір класів фінансових інвестицій: пайові (акції), які мають високу потенційну прибутковість, але й високий ступінь ризику; боргові (державні та корпоративні облигації), які принесуть інвестору більш стабільний дохід та менший ризик, порівняно з акціями; готівка або її еквіваленти (депозити), іноземна валюта, золото; альтернативні активи (криптовалюти, сировина, хедж-фонди), які характеризуються високим ризиком, але можуть знизити портфельний ризик завдяки диверсифікації фінансових інструментів.

Таким чином, в умовах розвитку та трансформації ринкової економіки, цифровізації бізнес-процесів, впровадження сучасних діджитал-технологій, ефективна діяльність економічних суб'єктів на ринку капіталів стає важливим елементом формування модернізованої фінтех-екосистеми України.

Список літератури

1. Стратегія розвитку фінансового сектору України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/strategiya-rozvitku-finansovogo-sektoru-ukrayini>
2. Стратегія розвитку фінтеху в Україні до 2025 року. URL: <https://bank.gov.ua/ua/about/develop-strategy/fintech2025>

УДК 336.76

ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ФІНАНСОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ В УМОВАХ ІНФЛЯЦІЇ ТА ВОЛАТИЛЬНОСТІ РИНКІВ

Немога А.О., здобувач ступеня ВО бакалавр
Близнюк О.П., к.е.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, bliznukoksanap@gmail.com

Анотація. Диверсифікація є важливою стратегією інвестування та ключовим інструментом управління ризиками у фінансових інвестиціях в умовах високої інфляції та волатильності ринків капіталу.

Ключові слова: Диверсифікація, інфляція, фінансові інвестиції, волатильність ринків, фінансові ризики, фондові активи

Фінансові інвестиції є важливою складовою сучасної економіки, яка дозволяє інвесторам спрямовувати кошти в різні фінансові інструменти з метою отримання прибутку. Вони відрізняються від реальних інвестицій тим, що не передбачають створення фізичних активів, а зосереджуються на операціях із цінними паперами, валютою чи іншими фінансовими активами. Фінансові інвестиції розглядаються як вкладення капіталу у фінансові інструменти, такі як акції, облігації, депозити, інвестиційні фонди, деривативи тощо з метою отримання доходу у вигляді відсотків, дивідендів або приросту ринкової вартості активів. Вони можуть бути короткостроковими (до 1 року) або довгостроковими (понад 1 рік), залежно від стратегії інвестора.

У новій редакції Закону України «Про ринки капіталу та організовані товарні ринки» уточнено визначення цінних паперів, надано їх класифікацію, врегульовано відносини, що виникають під час емісії, розміщення, купівлі, обігу та провадження професійної діяльності на фондовому ринку [1].

В умовах воєнного стану в Україні загострилися кризові явища майже в усіх галузях економіки, що вплинуло на диспропорції на фондовому ринку, зокрема, в проведенні емісійно-інвестиційних операцій. Суттєво зріс рівень інвестиційного ризику та знизилися ринкові курси фондових інструментів.

Інфляційний ризик – це один із ключових видів систематичного ризику, який впливає на економіку загалом, а також на підприємства, домогосподарства, інвесторів. Він виникає через невизначеність щодо майбутнього рівня цін, купівельної спроможності грошей, реальної дохідності інвестицій і загальної економічної стабільності. Інфляція підвищує ризики та знижує інвестиційну привабливість заощаджень, банківських депозитів, інвестованого капіталу у фінансові активи. Так, у 2022 році інфляція в Україні сягала 26,6% (за даними НБУ), а ставки за гривневими депозитами були нижчими (16–18%), тому заощадження втрачали цінність. Фіксовані доходи від вкладень в державні облігації та інші фінансові інструменти стають менш цінними, тому що ОВДП із фіксованою дохідністю втрачають інвестиційну привабливість, якщо індекс інфляції перевищує рівень відсотків.

Підвищення рівня інвестиційної привабливості державних та військових облігацій стимулює вітчизняних та іноземних інвесторів вкладати кошти в державний сектор економіки та фінансування видатків державного і місцевих бюджетів. Це позитивно позначається на скороченні грошової маси в обігу та темпів інфляції, оскільки на внутрішній грошовий ринок потраплятиме менше вільних капіталів, що тиснуть на валютний курс. Протягом останнього часу спостерігається активізація інвестиційних операцій населення та бізнес-структур у фінансові активи із застосуванням сучасних діджитал-технологій.

Волатильність – це показник, який характеризує ступінь коливань ціни фінансового активу (акцій, облігацій, валюти тощо) за певний період часу. Вона відображає нестабільність або мінливість ринку і є важливим фактором при оцінці ризиків та потенційної дохідності інвестицій. Суть волатильності показує, наскільки сильно і як часто змінюється ціна активу. Висока волатильність означає значні коливання цін (як угору, так і вниз), тоді як низька волатильність свідчить про стабільність активу. Її зазвичай вимірюють у відсотках або за допомогою стандартного відхилення від середньої ціни.

Диверсифікація – це стратегія інвестування, яка полягає у розподілі капіталу між різними фінансовими інструментами, активами, секторами економіки чи географічними регіонами з метою зниження ризиків і підвищення стабільності доходів. Її часто називають принципом «не класти всі яйця в один кошик». Основна ідея диверсифікації полягає в тому, що різні активи реагують на ринкові зміни по-різному. Якщо один актив втрачає вартість, інші можуть залишатися стабільними або зростати, компенсуючи втрати. Таким чином, загальний ризик портфеля знижується, а потенціал для прибутку зберігається.

Диверсифікацію фінансових інвестицій можна здійснювати за такими напрямками: типами фінансових активів (боргові, пайові, похідні, цифрові), секторами економіки та видами економічної діяльності, за географією інвестування, за строками (комбінування короткострокових, середньо- та довгострокових інвестицій для забезпечення ліквідності та зростання ринкової вартості портфелю фінансових активів).

Перевагами диверсифікації можуть бути зниження ризику, завдяки розподілу капіталу між багатьма активами, що зменшує вплив невдачі одного активу на весь портфель. Стабільність доходів від різноманітних фінансових активів забезпечує більш передбачуваний результат у довгостроковій перспективі а також гнучкість, коли інвестор може адаптуватися до змін ринкових умов, перерозподіляючи кошти між активами.

Таким чином, диверсифікація є ключовим інструментом управління ризиками у фінансових інвестиціях. Вона не гарантує стабільного прибутку, але значно знижує ймовірність катастрофічних втрат капіталу. Для її ефективного використання важливо враховувати цілі інвестора, рівень його толерантності до ризику та ринкові умови.

Список літератури

1. Про ринки капіталу та організовані товарні ринки. Закон України від 23.02.2006 р. № 3480-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3480-15#Text>

УДК 336.76

РОЗВИТОК ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ФІНАНСОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Демочко С.О., здобувач ступеня ВО бакалавр
Близнюк О.П., к.е.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, bliznukoksanap@gmail.com

Анотація. Прискорення розвитку диджиталізації бізнес-процесів є ключовою стратегією сучасних суб'єктів підприємництва з метою підвищення фінансового та інноваційного потенціалу в довгостроковому періоді.

Ключові слова: фінансовий потенціал, фінансові ресурси, диджиталізація бізнес-процесів, цифровізація економіки, фінансові технології

Фінансовий потенціал підприємства – це сукупність його наявних та потенційних фінансових можливостей, функціонуючої системи ефективного використання власних, позикових та залучених ресурсів, комплексу зовнішніх і внутрішніх чинників в їхньому взаємозв'язку та єдності, що дозволяє приносити підприємству необхідний фінансовий результат за умови стабільного фінансового стану та досягнення стратегічних і тактичних цілей соціально-економічного та інноваційного розвитку. Він відображає здатність підприємства генерувати доходи, управляти витратами, залучати капітал і протистояти фінансовим ризикам. Підвищення фінансового потенціалу є ключовим завданням для забезпечення стабільності, конкурентоспроможності та розвитку підприємства, його здатності залучати, ефективно використовувати та примножувати фінансові ресурси для досягнення стратегічних цілей.

Важливим чинником та стимулом для підвищення ефективності управління фінансовим потенціалом в сучасних умовах є активізація диджиталізації бізнес-процесів, що є необхідним елементом стратегії розвитку підприємств в умовах цифрової економіки. Розвиток цифрової економіки та діджитал-технологій є каталізатором формування сучасної модернізованої системи управління на підприємствах, яка призводить до трансформації менеджменту на всіх управлінських рівнях функціонування бізнес-процесів, цифровізація яких надає значних переваг при мінімальних затратах.

Диджиталізація бізнес-процесів – це трансформація традиційних операцій компанії за допомогою цифрових технологій для підвищення ефективності, автоматизації рутинних завдань і покращення взаємодії з клієнтами чи партнерами. Вона охоплює впровадження таких інструментів, як хмарні сервіси, штучний інтелект, аналітика великих даних, CRM-системи, ERP-платформи та інші технології. Прискорення розвитку диджиталізації бізнес-процесів є ключовою стратегією сучасних суб'єктів підприємництва з метою підвищення рівня власного економічного та інноваційного розвитку, що прогнозовано забезпечить ефективність використання та зростання рівня фінансового потенціалу підприємства в майбутньому.

Основними перевагами диджиталізації бізнесу є: оптимізація роботи на основі автоматизації повторюваних процесів, яка зменшує час і витрати; покращення якості даних, тому що цифрові системи дозволяють збирати, аналізувати й використовувати інформацію в реальному часі; гнучкість і масштабованість, коли суб'єкти підприємництва можуть швидко адаптуватися до змін на ринку; кращий клієнтський досвід на основі надання персоналізованих послуг та швидка реакція на запити споживачів.

Активне впровадження інструментів диджиталізації в управлінні підприємством передбачає широке використання цифрових технологій для оптимізації виробничих, фінансових, збутових процесів. Диджиталізація повинна охоплювати автоматизацію обліку, аналізу, планування та контролю фінансових потоків, що дозволить зменшити витрати часу, підвищити точність і приймати обґрунтовані рішення на основі даних у реальному часі.

Основними сучасними напрямками диджиталізації в управлінні фінансами підприємств є: автоматизація бухгалтерії та звітності, використання програм 1С, QuickBooks, SAP, які дозволяють вести облік доходів, витрат, податків і автоматично формувати звіти. Електронний документообіг, наприклад, «М.Е.Doc» для обміну накладними, актами, іншими документами з контрагентами. Фінансове планування та бюджетування за допомогою інструментів Power BI, Tableau для аналізу історичних даних і прогнозування грошових потоків. Хмарні рішення Google Sheets із інтеграціями, спеціалізовані платформи для спільного складання бюджетів між командами. Управління платежами: онлайн-банкінг і платіжні системи PayPal, Stripe для швидких транзакцій. Автоматизовані платформи для масових виплат (зарплати персоналу, розрахунки з постачальниками) із мінімальним ручним втручанням. Аналіз і контроль: використання штучного інтелекту для виявлення аномалій у витратах чи шахрайстві. Інформаційні панелі Dashboards для моніторингу ключових показників KPI (ліквідності, рентабельності, дебіторської заборгованості тощо). Інтеграція з іншими системами: поєднання фінансових модулів із CRM і ERP для синхронізації даних про продажі, витрати й доходи.

Перевагами диджиталізації є: швидкість обробки фінансових операцій; точність та зменшення помилок, завдяки автоматизації рутинних завдань; прозорість, коли усі транзакції відстежуються, що полегшує аудит; доступність, хмарні технології дозволяють управляти фінансами з будь-якої точки світу. Впровадження SAP S/4HANA для управління фінансами в реальному часі з інтеграцією даних із виробництва й логістики. Фінтех-стартапи: перехід із Excel на платформу «Фінансовий директор» для автоматичного розрахунку прибутку й витрат. Використання блокчейну для безпечних і прозорих транзакцій у криптовалютних операціях.

Викликами диджиталізації вважається висока вартість її впровадження на підприємствах, коли початкові інвестиції в програмне забезпечення й навчання персоналу можуть бути значними. Необхідність розробки та реалізації значних заходів з кібербезпеки, коли пріоритетом є захист фінансових даних від витоків чи кібератак. Адаптація персоналу до інноваційних діджитал-технологій та інструментів, що може викликати певні труднощі та зайняти тривалий час.

УДК 336.76

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ КАПІТАЛУ В ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ ФІНАНСОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Мішин Д.В., здобувач ступеня ВО бакалавр
Близнюк О.П., к.е.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, bliznukoksana@gmail.com

Анотація. Оптимізація фінансової структури капіталу підприємства забезпечує оптимальне поєднання ризику і дохідності, максимізує ринкову вартість капіталу, сприяє високому рівню платоспроможності та фінансової стійкості, стратегічному та інноваційному розвитку суб'єктів підприємництва.

Ключові слова: оптимізація структури капіталу, фінансова стратегія, фінансові ресурси, фінансовий ризик, капіталізація

Підприємства в процесі розробки фінансової стратегії встановлюють цільову оптимальну структуру капіталу та приймають фінансові рішення, які сумісні з цільовою структурою. Під структурою капіталу розуміють співвідношення між власним і позиковим капіталом. Власні та позикові джерела формування капіталу мають певну відмінність, яка впливає з різного рівня вартості фінансових ресурсів, дохідності в процесі використання, ризику для бізнес-структур. Управління структурою капіталу представлене в економічній літературі різними теоріями і різними точками зору.

Мета управління структурою капіталу – мінімізувати витрати на залучення довгострокових джерел фінансування і цим забезпечити власникам капіталу максимальну ринкову вартість вкладених ними коштів. Під оптимальною структурою капіталу слід розуміти таке співвідношення між власним і позиковим капіталом, яке забезпечить оптимальне поєднання ризику і дохідності для підприємства. Оптимізація структури капіталу є однією зі складних проблем у фінансовому менеджменті. Процес оптимізації структури капіталу проводиться в такій послідовності:

1. Аналіз структури капіталу в динаміці та оцінка показників ефективності використання фінансових джерел капіталу: коефіцієнти фінансової автономії (незалежності), заборгованості; співвідношення між довго- і короткостроковими зобов'язаннями; показники оборотності та рентабельності використання активів і власного капіталу.

2. Оцінка основних чинників, які визначають фінансову структуру капіталу: галузеві особливості; кон'юнктура товарного і фінансового ринків; рівень рентабельності операційної та фінансово-інвестиційної діяльності; рівень оподаткування; ступінь концентрації власного та позикового капіталу.

3. Оптимізація фінансової структури капіталу за критеріями максимізації дохідності, зниження ризикованості, підвищення темпів капіталізації.

Основною проблемою оптимізації структури капіталу підприємства є визначення співвідношення між позиковими і власними джерелами фінансування. Якщо кошти вигідніше брати в борг, то необхідно з'ясувати, до

якої межі можна підвищувати це співвідношення, не ризикуючи погіршити платоспроможність підприємства. Підприємства, визначаючи поточні і стратегічні цілі, аналізують вплив зовнішніх та внутрішніх чинників, формують прийнятну для себе цільову структуру капіталу.

Концепція ціни капіталу підприємства являє собою одну з базових в теорії капіталу. Вартість капіталу використовується як вимірник дохідності поточної діяльності підприємства, базовий критерій ефективності фінансових інвестицій, визначення рівня ринкової ціни підприємства. В основу управління капіталом покладено підвищення ринкової вартості підприємства. Маючи можливість залучати капітали з різних джерел, підприємства намагаються оптимізувати структуру капіталу таким чином, щоб зменшити його середньозважену ціну, яка означає середню плату за всі джерела фінансування. Зниження ціни капіталу супроводжується зростанням ринкової вартості підприємства, і навпаки. Цей взаємозв'язок чітко проявляється в діяльності акціонерного товариства, коли змінюється вартість капіталу товариства.

Сутність традиційного підходу полягає в тому, що вартість капіталу підприємства залежить від його структури. Визначається оптимальна структура капіталу, що мінімізує значення середньозваженої ціни капіталу й одночасно максимізує ринкову вартість підприємства. Ринкова вартість підприємства, яке використовує позиковий капітал, може бути вищою, порівняно з вартістю суб'єкта господарювання, яке не використовує залучені кошти.

В основі теорії, що дістала в економічній літературі назву теорія «ММ», є підхід, що структура капіталу корпорації не впливає на її вартість. Ринкова вартість товариства визначається виключно його чистим грошовим потоком, який, у свою чергу, залежить від інвестицій. Другий підхід «ММ», з урахуванням сплати податків, зводиться до того, що ринкова вартість підприємства, яке використовує фінансовий важіль, значно вища. Це пояснюється тим, що сплата відсотків за залучений капітал пов'язана з витратами, які передбачають податкові пільги. З урахуванням податкових пільг вартість залученого капіталу буде нижчою.

Сутність компромісного підходу зводиться до того, що підприємство встановлює структуру капіталу у такий спосіб, щоб гранична вартість капіталу і граничний ефект від фінансового важеля були рівними. Сигнальний підхід, означає, що менеджери підприємств, як монополісти на інформацію про майбутні грошові потоки, через прийняття фінансових рішень немовби подають сигнали ринку про перспективи розвитку компанії. Сигнальна модель свідчить, що коли інвестори на фінансовому ринку мають недостовірну інформацію про вартість компанії, тоді фінансування деяких інвестиційних проєктів за допомогою емісії акцій буде невигідним для акціонерів даного товариства.

Таким чином, можна зробити висновок, що оптимальною структурою капіталу вважається таке співвідношення між власним і позиковим (довго- та короткостроковим) капіталом, яке забезпечує оптимальне поєднання ризику і дохідності для підприємства, максимізує ринкову вартість, сприяє високому рівню платоспроможності та фінансової стійкості, стабільному стратегічному та інноваційному розвитку.

УДК 336.77:631.1

БОРГОВІ ФІНАНСОВІ ІНСТРУМЕНТИ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ АПК

Литвинов Є.А., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, yevhenii.lytvynov.98@gmail.com

Анотація. Притаманна аграрній галузі сезонність обумовлює потребу в мобілізації ресурсів для фінансування витрат. Це може суперечити принципам сталого розвитку. Але обрання відповідного фінансового інструмента, врахування супутніх ризиків та інформаційне забезпечення процесу дозволяють нівелювати цю суперечність.

Ключові слова: сталий розвиток, фінанси, фінансові інструменти, АПК, фінансові сервіси, інформаційні сервіси

Критичною умовою для успішного ведення підприємницької діяльності є отримання прибутку. Галузь АПК не є виключенням в цьому плані. До того ж потенціал отримання прибутку та його очікуваний розмір слугують значущим економічним мотивом для власників підприємства, його фактичних та потенційних інвесторів при прийнятті рішень про доцільність інвестування.

Наявність прибутку також є ознакою здатності підприємства АПК до функціонування на засадах сталого розвитку. При цьому, для того, щоб отримати прибуток — спочатку потрібно авансувати витрати. І АПК в цьому плані має низку характерних особливостей. В першу чергу, це потужна сезонність. Особливо — у рослинницькому виробничому напрямку. Також слід зазначити на тому, що авансування витрат в АПК вимагає доволі значних коштів.

Коштом авансованих витрат здійснюється формування активів, які в майбутньому забезпечать надходження певних доходів. Шляхом зіставлення отриманих доходів та понесених витрат отримують показник фінансового результату. І, якщо підприємство спрацювало успішно, то він має бути позитивним, тобто прибутком. Разом із тим, виробничий процес потребує часу. Це спричинює формування неминучих розривів у здійсненні витрат та формуванні доходів.

Поширеним способом нівелювання таких розривів є використання підприємством боргових фінансових інструментів. Прикладами таких інструментів, зокрема, виступають комерційний кредит, банківський кредит, цінні папери власного боргу (векселі, облігації тощо), лізинг та інші. При цьому важливими умовами використання боргових інструментів прозорість та визначеність їх основних умов: вартості та строку. Також слід зазначити на тому, що при використанні боргових інструментів підприємство не зазнає значних ризиків щодо втрати управління у порівнянні, наприклад, із інвестиційними фінансовими інструментами. Ця особливість робить боргові фінансові інструменти привабливим рішенням для підприємств, зайнятих в АПК. Залежність галузі від зовнішніх джерел фінансування витрат і використання через це боргових фінансових інструментів може сприйматись як

ознака, що суперечить принципам сталого розвитку. Проте, авансування витрат є характерним для будь-якого виду підприємницької діяльності. Тому сталість розвитку краще характеризується за його кінцевим підсумком. У фінансовому розрізі це — фінансовий результат. І звичайно, коли мова йде про сталий розвиток, показник фінансового результату має бути доповнений іншими, відповідно до його визнаних критеріїв.

Стосовно самих боргових інструментів слід зазначити наступне. По банківському кредиту — він є одним з найбільш поширених способів фінансування витрат підприємств. Це стосується як капітальних, так і поточних витрат. До недоліків банківського кредиту слід віднести процедурні моменти — документообіг, строки, вимоги банку до позичальників, забезпечення. Також потрібно приділяти увагу тому, яка форма кредитування краще відповідає ситуації, що склалась. Тому що обрання недоречної форми може означати для підприємства додаткове фінансове навантаження.

Альтернативою банківському кредиту є комерційний. Він доволі широко використовується в галузі. Процедури оформлення тут є дуже простими, що слід розглядати як перевагу. Прикладом комерційного кредиту в АПК може бути постачання добрив, насіння, засобів хімічного захисту з їх наступною оплатою у визначений момент в майбутньому, наприклад, після збору врожаю.

Безумовним недоліком тут є обмеженість використання даного інструменту. Не завжди і не у кожного постачальника матеріально-технічних ресурсів є можливість їх постачання на умовах наступної оплати. Також останнім часом набувають поширення колаборації постачальників матеріально-технічних ресурсів з банківськими та іншими фінансовими установами, що також є перспективним напрямком розвитку.

Що стосується цінних паперів власного боргу, то в першу чергу це — векселі та облігації. При цьому емісія облігацій потребує значного обсягу організаційної роботи та витрат, а отже її доцільність може бути виправдана для мобілізації значних сум коштів. Щодо векселів — вони не набули широкого поширення. Також є певні ризики, пов'язані із забезпеченням заборгованості, оформленої векселем.

Приймаючи до уваги викладене вище, слід зазначити, що використання боргових фінансових інструментів підприємствами АПК не суперечить принципам сталого розвитку. Також вибір конкретного фінансового інструменту має в дповідати напрямку витрат, що фінансуються та враховувати відповідні ризики. Перспективним напрямком є формування інформаційного сервісу про потреби підприємств АПК у фінансуванні, актуальні пропозиції та доступні фінансові інструменти.

Список літератури

1. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. New York: United Nations, 1993. 486 p.
2. Чміль Г.Л. Передумови розвитку цифрової трансформації мікроекономічних систем ритейлу. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. № 4. Т. 3. С. 48–55. DOI: 10.31891/2307-5740-2020-284-4(3)-8.

УДК 336.77:338.437

ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ФІНАНСОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УМОВАХ КРИЗИ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Малій О.Г., к.е.н., доц.
Іскра А.Є., здобувач РВО бакалавр
Широкоград Р.А., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, elenamaliy@btu.kharkov.ua

Анотація. Досліджено фінансовий потенціал підприємства як характеристику його здатності генерувати, розподіляти та ефективно використовувати фінансові ресурси. Розглянуто внутрішні детермінанти та зовнішні умови формування фінансового потенціалу, а також методологічні підходи до його оцінки. Особливу увагу приділено впровадженню сучасних технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн і Big Data, які змінюють парадигму аналітики. Підкреслено необхідність динамічного підходу до оцінки фінансового потенціалу з урахуванням циклічності економіки, інноваційних ризиків та глобальних викликів.

Ключові слова: фінансовий потенціал, фінансові ресурси, цифровізація, інноваційні ризики, аналіз, методи, моделі

Фінансовий потенціал підприємства – це комплексна характеристика його здатності генерувати, розподіляти та ефективно використовувати фінансові ресурси для досягнення стратегічних цілей.

Фінансовий потенціал - ключовий параметр, який визначає успішність роботи підприємства і чим вищий його рівень, тим більш потужним, конкурентоспроможним та інвестиційно привабливим є підприємство. Прийняття оперативних та стратегічних управлінських рішень в сучасних умовах вимагає чіткої оцінки поточної фінансової ситуації і фінансових можливостей підприємства на перспективу [2]. Сутність фінансового потенціалу підприємства визначають не лише поточні, а й перспективні можливості підприємства, які визначаються наявністю і організацією використання фінансових ресурсів [3].

Він охоплює: ресурсну базу – власний капітал (статутний фонд, нерозподілений прибуток), позикові кошти (банківські кредити, облігації), операційні потоки (виручка, дебіторська заборгованість); ліквідність – можливість швидко конвертувати активи в готівку без втрат вартості; рентабельність (показники ROE (рентабельність власного капіталу) та ROA (рентабельність активів), які відображають ефективність використання ресурсів.

Факторами його формування вважають внутрішні детермінанти та зовнішні умови:

Внутрішні детермінанти: операційна ефективність: собівартість продукції, продуктивність праці; інноваційна активність: частка R&D витрат у загальних витратах; управління дебіторською заборгованістю: період оборотності коштів.

Зовнішні умови формування: кон'юнктура ринку: попит на продукцію, конкуренція; макроекономічні параметри: інфляція, курс валют, ставка рефінансування НБУ; регуляторне середовище: податкове навантаження, екологічні стандарти.

Оцінка фінансового потенціалу як система потребує інтеграції трьох взаємозв'язаних компонентів:

- інформаційної бази – структурованих даних фінансової звітності, ринкових індексів, макроекономічних показників та нефінансових факторів (наприклад, ESG-критеріїв) [4];
- методичного інструментарію – алгоритмів аналізу ліквідності, рентабельності, інвестиційної привабливості та стрес-тестування;
- нормативного регулювання, що включають міжнародні стандарти (IFRS, GAAP) та національні законодавчі вимоги, які формують рамки інтерпретації результатів.

Дослідження підкреслюють, що фінансовий потенціал не є статичною величиною – його оцінка вимагає динамічного підходу з урахуванням циклічності економіки та інноваційних ризиків [5].

Методологічні підходи до оцінки фінансового потенціалу включають на сучасному етапі два взаємодоповнюючих напрями:

1. Кількісні моделі:
 - ✓ дисконтовані грошові потоки (DCF) для прогнозування майбутніх доходів;
 - ✓ мультиплікативні методи (EV/EBITDA, P/E) у порівняльному аналізі з аналогами галузі;
 - ✓ оптимізаційні моделі розподілу капіталу з використанням лінійного програмування.
2. Якісні методики:
 - ✓ SWOT-аналіз інституційних можливостей та загроз;
 - ✓ сценарне планування з урахуванням геополітичних та технологічних змін.

Ключовим викликом залишається інтеграція Big Data у традиційні моделі, зокрема обробка неструктурованих даних з соцмереж для прогнозування попиту.

Впровадження штучного інтелекту та блокчейн-технологій радикально змінює парадигму аналітики, так AI-алгоритми (наприклад, Random Forest, LSTM-мережі) дозволяють виявляти неочевидні кореляції між фінансовими й операційними показниками; смарт-контракти автоматизують моніторинг виконання бюджетів, знижуючи ризики зловживань на 22–27%; ERP-системи (SAP, Oracle) інтегрують дані з різних джерел у єдиний аналітичний інтерфейс, скорочуючи час підготовки звітів на 35%. Дослідження McKinsey свідчать, що компанії з повністю автоматизованими фінансовими процесами мають на 18% вищу точність прогнозів [6].

У періоди економічної нестабільності класичні методи потребують адаптації з включенням наступних прийомів:

- стрес-тестів на основі кризових сценаріїв (наприклад, різке падіння курсів валют або зрив логістичних ланцюгів);
- моделювання «чорних лебедів» з використанням методів Монте-Карло для оцінки ймовірності екстремальних подій;
- динамічних коефіцієнтів ліквідності, що враховують часові лаги мобілізації активів.

Перспективними напрямками розвитку методології є використання квантових обчислень для оптимізації портфелів з мільйонами змінних, інтеграція ESG-факторів у фінансові моделі, розподілені реєстри для відстеження транзакцій у реальному часі. Експерти прогнозують, що до 2030 року 75% оціночних процедур будуть виконуватись AI-платформами з точністю 99,8%, що зменшить роль суб'єктивного фактора [7].

Таким чином, інформаційне та методичне забезпечення оцінки фінансового потенціалу перетворюється на критичний елемент стратегічного управління. Конвергенція традиційних фінансових моделей з технологіями штучного інтелекту, машинного навчання та розподілених реєстрів формує нову парадигму аналітики, що стане ключем до забезпечення глобальної конкурентоспроможності українських підприємств.

Список літератури

1. Зуб П.В., Калач Г.М. Цифровізація бізнес-процесів промислових підприємств. Економіка та суспільство. 2021. №26.
2. Малій О.Г. Оцінювання фінансового і ресурсного потенціалу за фінансовими показниками (на прикладі підприємства авіабудування). Вісник ХНТУСГ: Економічні науки. 2019. Вип. 200. С. 3-12.
3. Малій О.Г. Фінансовий потенціал підприємства: сутність та підходи до оцінювання. Креативний простір України та світу: кол. моногр. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2022. 264 с. С. 217-223.
4. Мандич О.В., Микитась А.В., Малій О.Г., Нагаєва Г.О., Міщенко В.С. Фінансова архітектура бізнесу: особливості інноваційного розвитку в умовах індустрії 4.0. Комерціалізація інновацій в умовах Індустрії 4.0: монографія / за заг. ред. канд. екон. наук, доц. Л. Ю. Сагер. Суми: Сумський державний університет, 2023. С. 360-366. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/93474>
5. Ставерська, Т. О., Глущенко, І. А., & Лисак, Г. Г. (2025). Аналіз переваг і ризиків розроблення блокчейн-платформ для фінансування стартапів. Актуальні питання економічних наук, (8). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14792528>
6. Kyivstar Business Hub. URL: <https://hub.kyivstar.ua/https://hub.kyivstar.ua/articles/tehnologichni-trendy-vid-mckinsey-shho-zminyuye-biznes-u-2023-rocz>
7. TrueUA. URL: <https://trueua.info/news/na-rynku-pratsi-do-2030-ho-prohnozuyut-suttyevi-zminy-yaki-profesiyi-budut-aktualnymy-u>

УДК 330.657

ЦИФРОВІ РІШЕННЯ У ФОРМУВАННІ ВЛАСНОГО КАПІТАЛУ ТА ПЛАНУВАННІ ФІНАНСОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Горох О.В., к.е.н., доц.
Литвиненко М.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація. Розглянуто важливість цифрових рішень у прийнятті управлінських рішень щодо формування власного капіталу через призму оптимізації процесів, краудфандинг, автоматизації звітності, розвитку людського капіталу тощо. Висвітлено основні аспекти впливу цифрових технологій на фінансове прогнозування.

Ключові слова: власний капітал, цифрові рішення, формування власного капіталу, капітал, управління капіталом, цифровізація, фінансове прогнозування

Цифрові рішення стають все більш важливими у формуванні та розвитку власного капіталу підприємств. Цифрова економіка відкриває нові можливості для збільшення ефективності та конкурентоспроможності підприємств, сприяючи зростанню їхнього капіталу.

Впровадження цифрових технологій дозволяє підприємствам підвищити ефективність управління активами та зобов'язаннями, що позитивно впливає на формування власного капіталу. Цифрові рішення сприяють оптимізації процесів, зниженню витрат і підвищенню прибутковості. Також відкривають нові джерела фінансування, такі як краудфандинг та інші онлайн-платформи, які дозволяють приваблювати інвестиції та збільшувати власний капітал підприємств [2]. Використання електронних платформ для формування та управління капіталом дозволяє підприємствам швидко та точно відстежувати зміни у своєму фінансовому стані, що сприяє прийняттю ефективних рішень щодо формування та використання капіталу.

Цифровізація управлінських рішень допомагає підприємствам підвищувати свою кредитоспроможність шляхом автоматизації звітності та надання точної інформації про фінансовий стан, що сприяє залученню інвестицій та збільшенню власного капіталу. Також вона вимагає прискорення розвитку людського капіталу, тобто підвищення кваліфікації працівників у сфері цифрових технологій. Це забезпечує ефективне використання цифрових інструментів для формування та управління капіталом.

Отже, можна сказати, що цифрові рішення на сьогодні є ключовим елементом у формуванні та розвитку власного капіталу підприємств. Вони забезпечують підвищення ефективності, конкурентоспроможності та залучення нових джерел фінансування, що сприяє зростанню капіталу підприємств у сучасних умовах цифрової економіки.

Також цифрові рішення значно покращують процес прогнозування фінансової діяльності підприємства, забезпечуючи точність, оперативність та адаптивність до змінного бізнес-середовища.

Основні аспекти впливу цифрових технологій на фінансове прогнозування включають [2]:

1. *Аналіз великих даних*: Використання цифрових інструментів дозволяє підприємствам обробляти великі обсяги фінансових даних, виявляти складні залежності та тенденції. Це сприяє створенню точних прогнозів доходів, витрат і прибутку.

2. *Штучний інтелект і машинне навчання*: Ці технології використовують історичні дані для побудови моделей прогнозування, які враховують економічні тенденції, ринкові умови та внутрішні фактори компанії. Це дає змогу підприємствам оперативно адаптуватися до змін і забезпечувати більш точні прогнози.

3. *Автоматизація фінансового планування*: Цифрові рішення автоматизують рутинні процеси, такі як складання фінансових планів і бюджетів. Це знижує ризик помилок, збільшує швидкість обробки даних і дозволяє менеджерам зосередитися на стратегічних аспектах фінансового управління.

4. *Моделювання різних сценаріїв*: Цифрові інструменти дозволяють створювати сценарії розвитку подій, аналізувати ризики та розробляти стратегії їх управління. Це допомагає підприємствам краще підготуватися до можливих викликів.

5. *Інтерактивна візуалізація даних*: Інструменти для візуалізації фінансової інформації полегшують аналіз ключових показників і тенденцій, забезпечуючи керівникам зручний доступ до даних для прийняття обґрунтованих рішень.

6. *Оптимізація управління грошовими потоками*: Цифрові моделі управління фінансовими потоками дозволяють підприємствам краще розуміти свої фінансові ресурси, прогнозувати майбутні потреби та забезпечувати стабільність бізнесу.

Таким чином, цифрові рішення є ключовим елементом у вдосконаленні прогнозування фінансової діяльності підприємств, сприяючи їх стратегічному розвитку і конкурентоспроможності.

Список літератури

1. Шевчук Р. Цифрова економіка як інноваційний тренд сучасного креативного сектору економіки. Тези доповідей III міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів «Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства» / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 6-7 грудня 2022 р.), 2022. С. 121-122. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39647/8/Zbirnyk_tez_Tsyfrova_ekonomika_2022.pdf
2. Здір В. А., Ткаченко А. А., Бразілій Н. М. Роль цифрових технологій для ефективного фінансово-облікового управління суб'єктів господарювання. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління, №11* (2024). <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-11-09-02>

УДК 330.657.411.8

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА УПРАВЛІННЯ ВЛАСНИМ КАПІТАЛОМ

Горох О.В., к.е.н., доц.
Литвиненко М.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація. Розглянуто вплив цифровізації на управління власним капіталом, а також визначено цифрові інструменти, які найкраще використовувати для управління капіталом: платформи фінансового менеджменту Empower та Xero, інструменти для управління капіталом у криптовалютах – Binance тощо.

Ключові слова: власний капітал, цифрові рішення, капітал, управління власним капіталом, Empower, Xero, Binance

Цифровізація суттєво впливає на управління власним капіталом, оптимізуючи процеси, підвищуючи ефективність та створюючи нові можливості для розвитку.

Основні аспекти впливу цифровізації включають автоматизацію фінансових процесів, під час яких цифрові технології, такі як бухгалтерське програмне забезпечення (наприклад, BAS), дозволяють автоматизувати облік, бюджетування та аналіз фінансових даних. Це зниження витрат і підвищення точності управління капіталом [1].

Наступним аспектом є прозорість і контроль, під час якого інтеграція онлайн-платіжних систем та електронних коштів забезпечує прозорість моніторингу грошових потоків, що зменшує ризики фінансових втрат і підвищує управління капіталом.

Зростання інтелектуального капіталу підприємства становить досить вагомий аспект впливу цифровізації, яка забезпечує в свою чергу розвиток компетенцій персоналу та використання структурного капіталу для створення додаткової вартості.

Окремим аспектом виділяють залучення інвестицій. Цифрові платформи полегшують доступ до фінансових ринків, що сприяє залученню інвестицій у власний капітал через краудфандинг або блокчейн-технології, які забезпечують довіру до операцій.

Використання цифрових рішень дозволяє підприємству оцінювати економічну ефективність впровадження технологій через розрахунок додаткової вартості на одиницю інвестованого капіталу, що дозволяє оптимізувати ресурси. Також визначає пріоритетні напрямки розвитку через аналіз даних та оцінку ефективності впровадження технологій, що дозволяє більш раціонально використовувати власний капітал.

Для ефективного управління капіталом можна використовувати різні цифрові інструменти, які оптимізують фінансові процеси, підвищують прозорість та спрощують прийняття рішень. Нижче перелічено деякі з найкращих цифрових інструментів для управління капіталом [2]:

1. Платформи фінансового менеджменту

- *Empower (раніше Personal Capital)*: Ця платформа компенсує бюджетування з відстеженням інвестицій і плануванням виходу на пенсію. Вона пропонує надійні інструменти для управління капіталом, включаючи аналіз інвестицій та доступ до фінансових працівників.

- *Xero*: Хмарна бухгалтерська платформа, яка об'єднує всі фінансові операції, інвентаризацію та нарахування заробітної плати. Xero пропонує детальний фінансовий огляд для відстеження ділових платежів.

2. Інструменти для управління капіталом у крипто валютах:

- *Binance*: Надає інструменти для ефективного управління криптокапіталом, включаючи спотову торгівлю, ордери стоп-лімітів та інші функції для оптимізації ризиків і отримання прибутку.

3. Таблиці капіталізації (Cap Table):

- *Vertalo*: Постачальник послуг з управління життєвим циклом цифрових активів і цінних паперів. Vertalo пропонує інструменти для ведення таблиць капіталізації на основі блокчейну, що полегшує управління структурою власності та залучення інвестицій.

4. Інші фінансові інструменти:

- *doola*: Комплексна платформа для ведення бухгалтерського обліку та управління бізнесом. Вона також створює рахунки-фактури, квартальні фінансові звіти та забезпечує підтримку відповідальності бізнесу

Дані інструменти можуть допомогти оптимізувати управління капіталом шляхом автоматизації фінансових процесів, підвищення прозорості та надання інструментів для прийняття обґрунтованих рішень.

Отже, можна сказати, що на сьогодні цифрові рішення стають ключовим інструментом для підвищення конкурентоспроможності та довгострокового розвитку підприємств і потребують подальших досліджень щодо їх розвитку, зокрема при управлінні власним капіталом.

Список літератури

1. Захаркін, О. О., Бойко, А. В., & Сокол, Л. В. (2023). Цифрові технології та інструменти забезпечення фінансової безпеки бізнесу. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*, (10). URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-10-08-02>

2. Горох О.В., Остапенко Р.М., Осипова С.К. Цифрова трансформація інноваційно-інвестиційного розвитку підприємництва при виборі сучасних бізнес-моделей. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг : зб. наук. пр. / [редкол. : В. А. Гросул (відпов. ред.) та ін.]. Харків : ДБТУ, 2024. Вип. 2 (36). С. 39-50. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/naukovizhurnaly/zbirnyk-naukovyh-prats-ekonomichna-strategiya-i-perspektyvy-rozvytku-sfery-torgivli-ta-poslug/>

УДК 330.657.1

ЦИФРОВІ РІШЕННЯ В УПРАВЛІННІ ДЕБІТОРСЬКОЮ ЗАБОРГОВАНІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Горох О.В., к.е.н., доц.
Мерінець А.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація. Розглянуто вплив автоматизації на управління дебіторською заборгованістю, також показано фактори, які потрібно враховувати під час прийняття управлінських рішень при автоматизації процесів.

Ключові слова: дебіторська заборгованість, цифрові рішення, управління дебіторською заборгованістю, автоматизація, інтегровані рішення

У сучасному швидкоплинному бізнес-середовищі ефективне управління дебіторською заборгованістю має вирішальне значення для підтримки здорового грошового потоку та забезпечення фінансової стабільності.

Автоматизація відіграє ключову роль в управлінні дебіторською заборгованістю завдяки:

- оптимізації процесів;
- підвищенню точності даних;
- наданні статистики в реальному часі;
- сприянні активному прийняттю рішень [1].

Автоматизація повторюваних завдань зменшує ручні зусилля та прискорює робочі процеси, а автоматизований збір даних мінімізує помилки та забезпечує послідовність.

Розширена аналітика забезпечує видимість показників дебіторської заборгованості та поведінки клієнтів, а статистика, керована штучним інтелектом, дозволяє компаніям передбачати проблеми та оперативно вживати заходів для їх усунення.

Вибираючи комплексне рішення для автоматизації дебіторської заборгованості, потрібно враховувати наступні фактори:

- *Масштаб:* рішення повинне розвиватися разом із бізнесом і обробляти зростаючі обсяги транзакцій.
- *Можливості інтеграції:* рішення має бездоганно інтегруватися з існуючими ERP та системами бухгалтерського обліку.
- *Зручність використання:* зручний інтерфейс полегшує адаптацію та мінімізує вимоги до навчання.
- *Налаштування:* можливість пристосувати рішення до конкретних потреб бізнесу підвищує його ефективність.
- *Підтримка постачальників:* надійна підтримка клієнтів і постійні оновлення мають вирішальне значення для довгострокового успіху [2].

Також велику роль відіграють в автоматизації дебіторської заборгованості інтегровані рішення, які пропонують комплексний підхід до впорядкування та оптимізації всього процесу погашення вимог.

Основними перевагами таких інтегрованих рішень для автоматизації дебіторської заборгованості є [2]:

1. Підвищена ефективність:

- Змінення ручного втручання та помилок завдяки автоматизації процесів, таких як виставлення рахунків та зборів.
- Оптимізація повторюваних завдань дозволяє команді зосередитися на стратегічних питаннях.

2. Покращений грошовий потік:

- Прискорення збору платежів та застосування готівки забезпечує швидкий доступ до коштів, підвищуючи ліквідність підприємства.

3. Точне прогнозування та аналітика:

- Надання даних про дебіторську заборгованість у реальний час для кращого фінансового планування та прийняття рішень.

4. Покращення клієнтського досвіду:

- Персоналізовані комунікації та портали самообслуговування підвищують задоволеність клієнтів та зміцнюють ділові відносини.

5. Економія витрат:

- Зниження операційних витрат за рахунок автоматизації повторюваних завдань та скорочення кількості днів незавершених продажів (DSO).

6. Посилена відповідальність та безпека:

- Автоматизовані системи забезпечують дотримання нормативних стандартів і підвищують безпеку даних.

Отже, можна констатувати, що автоматизація дебіторської заборгованості зводить до мінімуму ручні завдання, зменшує кількість помилок, прискорює грошовий потік і забезпечує видимість фінансових даних у реальному часі, що дозволяє краще приймати рішення. А це все в подальшому позитивно вплине на кінцеві фінансові результати від такої ефективної господарської діяльності.

Список літератури

1. Інтегроване рішення для автоматизації дебіторської заборгованості: трансформація управління дебіторською заборгованістю. Emagia, 2025. URL: <https://www.emagia.com/uk/blog/integrated-receivables-automation-solution/>
2. Горох О.В., Остапенко Р.М., Осипова С.К. Цифрова трансформація інноваційно-інвестиційного розвитку підприємництва при виборі сучасних бізнес-моделей. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг : зб. наук. пр. / [редкол. : В. А. Гросул (відпов. ред.) та ін.]. Харків : ДБТУ, 2024. Вип. 2 (36). С. 39-50. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/naukovi-zhurnaly/zbirnyk-naukovyh-prats-ekonomichna-strategiya-i-perspektyvy-rozvytku-sfery-torgivli-ta-poslug/>

УДК 330.657.1

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА УПРАВЛІННЯ ДЕБІТОРСЬКОЮ ЗАБОРГОВАНІСТЮ

Горох О.В., к.е.н., доц.
Мерінець А.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація. Розглянуто вплив цифровізації на управління дебіторською заборгованістю, а також показано проблеми, які потрібно враховувати під час управління дебіторською заборгованістю підприємств.

Ключові слова: дебіторська заборгованість, цифровізація, управління дебіторською заборгованістю, смарт-контракти, цифрові активи

На сьогодні дебіторська заборгованість є невід'ємним елементом договірних відносин. Погіршення загальноекономічної ситуації в країні в останні роки не могло не позначитися на фінансовій стійкості підприємств, що лише посилило поширені і раніше проблеми з поверненням дебіторської заборгованості.

В умовах глобальної цифровізації економіки управління дебіторською заборгованістю встановлює перед підприємствами нові цілі – кардинальна реформація усталених правил і методів ведення бізнесу з урахуванням цифрових платформ. Використання цифрових можливостей призвело до нових економічних рішень, таких як смарт-контракти, технологічна платформа блокчейн, цифрові активи, передові інтегровані протоколи та ін., які інтегруються з існуючими у фінансовому обліку економічними категоріями [1].

З метою мінімізації ризиків, все більше суб'єктів господарювання йдуть у цифрове поле контрактних відносин, укладаючи, так звані, смарт або розумні контракти з контрагентами. Результати дозволяють зробити висновок про позитивний вплив цифровізації на зміну класичного механізму обліку та управління дебіторською заборгованістю. Можна говорити про те, що автоматизовані програмні продукти здатні оптимізувати механізм управління дебіторською заборгованістю, прискорити його та підвищити ефективність прийнятих рішень. Закономірно те, що ефективна система управління дебіторської заборгованістю організації з урахуванням автоматизованих платформ, сприятиме підвищенню коефіцієнта ліквідності організації, і зробить її максимально привабливою для інвестування.

Використання цифрових інструментів може значно підвищити ефективність управління дебіторською заборгованістю, але водночас виникають певні проблеми.

Серед них існують [2, 3]:

1. *Безпека даних*, а саме:

- Ризик порушення конфіденційності: Конкретна інформація про боржників вимагає особливої охорони від несанкціонованого доступу.

- Захист від кібератак: Можливість інвестицій у захист від сучасних кібератак.

2. *Технологічні обмеження:*

- Інфраструктурні труднощі: Відстала ІТ-інфраструктура певних підприємств перешкоджає швидкій інтеграції цифрових рішень.

- Неадекватна підтримка: Недостатня технічна підтримка нового програмного забезпечення.

3. *Персонал і навчання:*

- Недостатня кваліфікація: Брак фахівців з відповідними навиками роботи з цифровими інструментами.

- Постійне підвищення кваліфікації: Потреба в постійному навчанні персоналу через швидке оновлення технологій.

4. *Суперечності законодавства:*

- Неякісне регулювання: Недостатнє законодавче регулювання процесу цифровізації фінансових даних.

- Проблеми з відповідальністю: Непевність щодо умов відповідальності за використання цифрових даних у фінансовому управлінні.

5. *Вартість використання:*

- Високі витрати на впровадження: Необхідність значних капіталовкладень для монтажу і підтримки нових систем.

- Економічний ефект: Не завжди очевидний швидкий економічний ефект від застосування цифровізації.

Незважаючи на проблеми, перспективи цифровізації в управлінні дебіторською заборгованістю залишаються оптимістичними, оскільки вона може суттєво покращити результативність фінансового управління на підприємствах. Тому для подолання існуючих труднощів потрібні подальші дослідження і розробка ефективної інтеграції цифрових інструментів у фінансовий менеджмент підприємств.

Список літератури

1. Горох О.В., Ткаченко Є.С. Управління оборотними активами підприємства в умовах цифровізації. Інформаційні технології у сучасному світі [Електронний ресурс]: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 22 квітня 2024 р. / Державний біотехнологічний ун-т. – Харків, 2024. С. 157-159. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/>
2. Семенюк А. В. Інформаційні технології в управлінні дебіторською заборгованістю // Фінанси України. 2019. № 5. С. 42-48. URL: https://finukr.org.ua/?page_id=17&mode=view&lang=uk&year=2019&issueno=5
3. Ткачов Ю. М., Гайдей О. М. Ефективність методів управління дебіторською заборгованістю на підприємствах України. Київ: Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, 2021. 120 с. URL: https://lib.kneu.edu.ua/ua/elek_bibl_lit/

УДК 658.330

УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

Горох О.В., к.е.н., доц.
Чечоткін А.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація. Розглянуто вплив цифровізації на управління оборотними активами, з'ясовано і описано основні фактори впливу цифровізації на систему управління оборотними активами підприємств.

Ключові слова: оборотні активи, цифровізація, управління оборотними активами, ERP-система, Just-in-Time

Управління оборотними активами в умовах цифровізації економіки потребує інноваційних підходів та інтеграції сучасних технологій. Цифровізація економіки суттєво впливає на ефективність управління оборотними активами, пропонуючи нові можливості для оптимізації процесів і підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Одним із факторів впливу є автоматизація управлінських процесів, завдяки якій впровадження цифрових технологій у підприємства забезпечує доступ до автоматизованих систем управління запасами, дебіторською заборгованістю та грошовими коштами. Це дозволяє зменшити витрати та людські ресурси, а також мінімізувати ризики помилок, які будуть виникати у процесі операційної діяльності. Сюди також можна віднести інтеграцію ERP-системи, яка забезпечує синхронізацію фінансових, виробничих і логістичних процесів, сприяючи ефективному використанню оборотних активів [1].

Наступним фактором впливу цифровізації на ефективність управління оборотними активами є використання концепції Just-in-Time, яка оптимізує управління запасами шляхом доставки ресурсів у необхідному обсязі та в потрібний час. Зменшує витрати на зберігання та використання надлишкових запасів. Концепція Just-in-Time стає ключовим інструментом для скорочення витрат на зберігання та підвищення ліквідності активів. Такі цифрові платформи дозволяють автоматизувати моніторинг стану запасів у реальному часі, прогнозувати потреби та уникнути простоїв у виробництві [2].

Інтеграція цифрових технологій, наступний фактор впливу, дозволяє використання Big Data та штучного інтелекту для аналізу фінансових потоків і прогнозування ризиків. Наприклад, машинне навчання виявляє аномалії у витратах або неефективне використання ресурсів. Бережливе виробництво (Lean) із застосуванням цифрових інструментів зменшує втрати витрат часу та матеріалів на кожному етапі виробничого циклу. ABC-аналіз дозволяє класифікувати активи за їх значимістю та ефективно розподіляти ресурси між кращими стадіями виробничого процесу [3].

Наступним фактором є оптимізація фінансових механізмів, за допомогою якої цифрові інструменти сприяють оптимізації структури оборотних активів, прискоренню їх оборотності та зниженню дебіторської заборгованості через контроль розрахунків із клієнтами. Також підприємства забезпечують можливість швидкої адаптації до змінних умов за допомогою цифрових платформ для моніторингу та аналізу [4].

Ефективність фінансових механізмів є наступним фактором впливу, за якого відбувається ефективна розробка динамічних моделей нормування оборотних активів з урахуванням галузевих особливостей та змін ринкових умов. Сюди можна віднести впровадження інтегрованих систем управління таких як ERP та CRM для синхронізації фінансових, виробничих та логістичних процесів [2]. Такий фактор впливу [5] як підвищення ліквідності та платоспроможності забезпечує ефективне управління оборотними активами в умовах цифровізації покращання підтримання належного рівня ліквідності підприємства, що є місцем для його стабільного функціонування та розвитку.

Ці фактори впливу демонструють, що цифровізація не лише забезпечує ефективність використання оборотних активів, але й формує нові підходи до фінансового менеджменту в умовах глобалізації. Таким чином, цифровізація не тільки покращує управління оборотними активами, але й створює нові можливості для підвищення ефективності фінансово-господарської діяльності підприємств.

Список літератури

1. Горох О.В., Ткаченко Є.С. Управління оборотними активами підприємства в умовах цифровізації. Інформаційні технології у сучасному світі [Електронний ресурс]: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 22 квітня 2024 р. / Державний біотехнологічний ун-т. – Харків, 2024. С. 157-159. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/>
2. Чуприна, Х., Валяев, О., & Деркач, А. (2021). Удосконалення системи управління оборотними активами підприємства на базі концепції Just in Time. *Економіка та суспільство*, (26). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-80>
3. Плікус І. (2021). Антикризове управління бізнесом в цифровій економіці. *Соціальна економіка*, (62), 88-97. URL: <https://doi.org/10.26565/2524-2547-2021-62-08>
4. Швець Ю.О., Скворцова А.В. (2022). Управління оборотними активами підприємств. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*, (29), С. 127-130. URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2015/13-2015/29.pdf>
5. Польова О.Л. Система управління оборотним капіталом підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету*, 2016. Випуск 21. Частина 2. С. 92-95. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2016_21%282%29_24

УДК 338:658.15

ВПЛИВ JUST-IN-TIME НА УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ

Горох О.В., к.е.н., доц.
Чечоткін А.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація. Розглянуто вплив системи Just-in-Time на управління оборотними активами, з'ясовано і описано основні переваги та недоліки концепції Just-in-Time і як вони впливають на процес управління оборотними активами.

Ключові слова: оборотні активи, виробничі запаси, цифровізація, управління оборотними активами, Just-in-Time

В умовах цифровізації економіки українські підприємства вимушені змінювати свій стратегічний курс на інтеграцію в світовий економічний простір, при реалізації якого виникають питання, пов'язані з необхідністю розробки та застосування нових технологій фінансового менеджменту підприємств, частиною якого є система управління оборотними активами. Тому при удосконаленні механізму управління оборотними активами на підприємстві як важливого напрямку фінансової політики організації, в умовах цифровізації економіки, доцільно було б застосувати ефективний механізм управління запасами на базі концепції Just in Time.

Just-in-Time або JT (укр. «якраз вчасно») – концепція, коли комплектуючі та сировина поставляються на виробництво рівно в той момент, коли в них виникає потреба. Таким чином, підприємство не витрачається на зберігання товарів і може оперативно змінювати виробничу лінію. Для впровадження JT у підприємстві має бути налагоджена комунікація між підрозділами, а також з підрядниками. Важливо своєчасно виявляти потреби виробництва та швидко покривати їх у момент виникнення [1].

Сучасні технології Just-in-Time і логістичні системи стали більш інтегрованими і комбінуються з різних варіантів логістичних виробничих концепцій і розподільних систем, таких як системи, що мінімізують запаси в логістичних каналах, логістичні системи швидкого перемикавання, вирівнювання рівня запасів, групові технології, превентивне гнучке автоматизоване виробництво, сучасні логістичні системи загального статистичного контролю і управління циклами якості продукції і т.д. [2].

Концепція Just in Time в умовах цифровізації має як переваги, так і має свої недоліки. До основних переваг можна віднести:

- *Мінімізація запасів:* JT дозволяє виробляти товари тільки тоді, коли підприємствам потрібно це робити, що знижує витрати на зберігання запасів і ліквідність підприємства. Дана система призводить до зменшення рівня запасів, а це означає менше вкладень капіталу в товарно-матеріальні цінності. Оскільки в цій системі потрібно мати наявності для негайного використання мінімальну

кількість матеріалів, то таким чином істотно знижується загальний рівень запасів.

- *Поліпшення якості*: завдяки швидким і ефективним процесам виробництва, які відбуваються в режимі ЛТ, досягаються точність виробництва та контроль якості продукції. Коли замовлена кількість продукції невелика, джерело проблем з якістю легко виявляється і коригування вносяться негайно. У цих умовах у працівників спостерігається більше розуміння значення якості, що веде до поліпшення якості виробництва на робочих місцях.

- *Гнучкість виробництва*: Концепція дозволяє швидко реагувати на зміни попиту та впроваджувати нові моделі продукції. Також вона веде до скорочення циклу виконання замовлення і зростання надійності його виконання. Що в свою чергу сприяє суттєвому зменшенню потреби в резервному запасі, який представляє собою додаткові товарні одиниці запасів, які зберігаються щоб уникнути можливого дефіциту. Графік виробництва в рамках планово виробничої перспективи також скорочується. Це дозволяє виграти час, необхідний для того, щоб відреагувати на зміни кон'юнктури ринку. Виробництво продукції невеликими партіями також сприяє досягненню більшої гнучкості.

- *Зниження витрат*: Наявність великих запасів знижує витрати на складування та утилізацію невикористаних матеріалів.

До основних недоліків можна віднести:

- *Високі початкові інвестиції*: Впровадження ЛТ вимагає значних витрат на обладнання та підготовку фахівців.

- *Негнучкість*: Система ЛТ не є гнучкою у задоволенні мінливих запитів споживачів та не може ефективно справлятися з непередбаченими умовами.

- *Залежність від постачальників*: ЛТ вимагає близької співпраці з постачальниками, які повинні забезпечити постійне надходження матеріалів у потрібний час. Якщо постачальники не готові працювати в режимі ЛТ, це може створити проблеми.

- *Стрес для працівників*: Робота в умовах ЛТ може створити підвищений стрес для працівників через обов'язкове виконання завдань у стислі терміни.

Отже, концепція ЛТ може бути ефективною в умовах цифровізації, але її впровадження потребує чіткого поточного планування оборотних активів та в цілому підготовки підприємства.

Список літератури

1. URL: <https://horoshop.ua/ua/glossary/just-in-time/>
2. Чуприна, Х., Валяев, О., & Деркач, А. (2021). Удосконалення системи управління оборотними активами підприємства на базі концепції Just in Time. *Економіка та суспільство*, (26). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-80>

УДК 330.322

ЗНАЧЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ В ЕКОНОМІЦІ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Євдокімова М.О., к.е.н., доц.
Усик К.Є., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, m.evdakimova@btu.kharkov.ua

Анотація. Інвестиції мають визначальне значення для зростання економіки, розвитку підприємств і галузей, сприяючи соціальним і економічним перетворенням. Їх головною метою є підтримка бізнесу, впровадження наукових і технічних досягнень, а також створення продукції, корисної для підприємців і суспільства. У тексті також запропоновано визначення інвестицій і наведено їхню класифікацію.

Ключові слова: інвестиції, дохід, прибуток, інвестори, інвестиційна діяльність

Інвестиції завжди привертали увагу економістів, оскільки вони є основою розвитку підприємств, галузей і економіки загалом. Інвестиційна діяльність впливає на ключові аспекти економіки, стимулює соціальні та економічні перетворення й сприяє загальному прогресу суспільства.

Згідно з Законом України «Про інвестиційну діяльність» інвестиціями є всі види майнових й інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької й інших видів діяльності, в результаті якої утворюється прибуток або досягається соціальний ефект.

Інвестиційну діяльність поділяють на декілька форм інвестицій: некомерційні – головною метою є досягнення соціального результату; меркантильні – це грошові кошти інвестора за для отримання прибутку; асоційовані – вкладення грошових коштів для отримання пріоритетних цілей.

Інвестиції – це довгострокове вкладення фінансових, інтелектуальних та майнових ресурсів у підприємницьку діяльність, технічний і науковий розвиток, а також у виробничі бази для випуску нової продукції. Їхньою метою є отримання прибутку або досягнення соціального ефекту. Цей процес важливий як на старті бізнесу, так і під час його подальшого розвитку, сприяючи досягненню успіху для підприємців і створенню корисного продукту для суспільства.

Інвестиції згідно з українським законодавством можуть існувати в грошовій (грошові засоби, цільові банківські вклади, паї та цінні папери), матеріальній (рухоме і нерухоме майно) формах, у формі майнових прав та інших цінностей. Останні групуються за напрямками: у формі інтелектуальних прав (авторське право, «ноу-хау», інші), у формі прав користування природними ресурсами (землею, іншими ресурсами). Виділяється також група інших цінностей. Має місце твердження про існування ще однієї форми інвестицій (яка практично не розглядалася в економічній літературі) – «фінансові права» (державна надає юридичним та фізичним особам податкові пільги, тим самим інвестує кошти в розвиток даного підприємства). Подібна ситуація, виникає і в процесі проведення амортизаційної політики та

встановленні пільгових норм амортизаційних відрахувань (прискорена амортизація). Твердження про «фінансові права» є доволі цікавим та може віддзеркалювати реальну практику, хоча такий термін, може варіюватися в літературі та в регулятивних документах. Схожий аспект може бути визнаний як фінансова політика або податкова стимуляція.

Фінансові права включають в себе: податкові канікули, прискорення амортизації, податкові кредити, зменшення ставок податок, гранти і субсидії.

Інвестиції в підприємницьку діяльність поділяються на кілька видів залежно від об'єктів, у які спрямовуються кошти, зокрема:

- Реальні інвестиції: вкладення у матеріальні активи, будівлі, обладнання, виробничі потужності.

- Фінансові інвестиції: інвестування у цінні папери (акції, облігації) або інші фінансові інструменти.

- Інтелектуальні інвестиції: фінансування розробок, патентів, досліджень, нових технологій.

- Нематеріальні інвестиції: вкладення у маркетинг, створення програмного забезпечення, навчання персоналу.

Кожен із цих видів інвестицій має свої особливості та спрямованість залежно від цілей підприємницької діяльності.

Основними елементами механізму залучення інвестицій є інвестори та метод залучення інвестицій. Згідно з Законом України «Про інвестиційну діяльність», інвесторами є особи, які займаються інвестиційною діяльністю. До інвесторів можна віднести іноземні держави, юридичні особи, держава, місцеві органи влади, спілки, громадяни, релігійні та громадські організації, а також інші юридичні особи.

Треба розуміти, що поняття механізм залучення інвестицій, може означати не тільки процес залучення інвестицій. Механізм залучення інвестицій виокремлюють поняття у тлумачному словнику сучасної української мови В.Т. Бусела [1], а саме: механізм – це внутрішня побудова, сукупність станів та процесів або система чого-небудь, з яких складається конкретне явище. Можна зазначити, що процес залучення інвестицій можна розглядати як одну із складових механізму залучення інвестицій. Він поєднує підприємство і інвестора, а також охоплює особливості самої інвестиції і спосіб її залучення.

Залучення інвестицій в ІТ-сферу здійснюється через низку важливих дій, які дозволяють:

- 1) Придбання акцій відомих компаній є популярним і порівняно безпечним способом інвестування. Серед його переваг – надійна репутація компаній, активність ринку, висока ліквідність, перспективна прибутковість та рентабельність. Водночас важливо враховувати, що інвестиції завжди мають певний рівень ризику, а минулі досягнення не гарантують успіху в майбутньому. Перед покупкою акцій інвестори мають уважно аналізувати ринок, оцінювати фінансові показники компаній та чітко визначати власні фінансові цілі.

- 2) Інвестування в стартапи може бути як перспективним, так і ризикованим. Для успіху важливо враховувати такі аспекти, як детальний

аналіз проєкту, високий рівень ризиків, орієнтація на довгострокові перспективи, отримання консультацій від експертів та грамотний розподіл інвестиційного портфеля. Правильно підібраний стартап із потенціалом у нових технологіях чи ідеях, а також ефективне управління ризиками, може забезпечити значну фінансову вигоду.

3) Інвестування в гейм-індустрію – це перспективний напрямок, адже ігри стали не тільки розвагою, а й формою мистецтва та прибутковим бізнесом. Для успішного інвестування важливо враховувати такі фактори, як зростання галузі, новітні технологічні можливості та пов'язані ризики. Оцінка перспективності проєктів і розуміння особливостей цієї динамічної сфери можуть забезпечити значний успіх у вкладеннях.

4) Інвестування в цифрові активи є перспективним напрямком фінансових вкладень, зокрема у сфері криптовалют та блокчейн-технологій. Цифрові активи включають криптовалюту (наприклад, Bitcoin, Ethereum), токени, NFT (унікальні токени, які представляють унікальні цифрові асети), а також інші цифрові представлення реальних або віртуальних активів. Однак криптовалютний ринок відрізняється високим рівнем ризику, тому інвесторам варто детально аналізувати його особливості та зважувати всі можливі ризики перед ухваленням фінансових рішень [2].

Перш за все, інвестор повинен володіти хоча б базовими даними про проєкт, у який планується інвестування. Інвестиційні компанії постійно займаються пошуком нових ідей, ретельним аналізом і збором всієї необхідної інформації, щоб забезпечити ефективне використання коштів. По-друге, важлива роль належить інформації про економіку у період воєнного часу. Особливий акцент робиться на потребу в якісній аналітиці, якої часто не вистачає.

Інвестори прагнуть отримувати більше інформації про сучасний розвиток бізнесу та його напрями. Частина з них уже зацікавлена у співпраці з українськими підприємцями, які успішно відновлюють свою діяльність в Україні. Проте інвестори менш зацікавлені в співпраці з бізнесменами, що працюють за кордоном, через відсутність перспектив, їхня кількість складає лише 37%. Це свідчить про те, що Україна залишається привабливим напрямком для інвестицій, адже вона потребує значного відновлення, серйозних капіталовкладень і ресурсів – як трудових, так і технічних та наукових. Українське суспільство усвідомлює реалії війни та розуміє, що слід адаптуватися до сучасного стану економіки. У таких умовах держава та бізнес мають зосередитися на найбільш перспективних напрямках розвитку, які відповідають актуальним потребам [3].

Список літератури

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К., Ірпінь: ВТФ "Перун", 2005.
2. Види та форми інвестицій. URL: <https://buklib.net/books/35262/>
3. Хома І., Воробій Х. Інвестування в Україні під час війни та перспективи інвестиційних процесів у післявоєнний час. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/05/18/687187/>.

УДК 347.73

РОЛЬ ДЕРЖАВИ У ВПРОВАДЖЕННІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

Коробцова Д.В., к.ю.н., доц.
П'янов С.В., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний університет внутрішніх справ
м. Харків, Україна

Анотація. У статті досліджується роль державних інституцій у процесі цифровізації фондового ринку України. Розглянуто нормативно-правову базу, ключові ініціативи державних органів, зокрема Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку, а також перспективи впровадження інноваційних цифрових технологій. Окрему увагу приділено електронному документообігу та цифровій трансформації фінансової звітності.

Ключові слова: фондовий ринок, цифровізація, державне регулювання, НКЦПФР, комплексна інформаційно-комунікаційна система, фінансові технології

У сучасних умовах глобальної цифрової трансформації фінансових систем фондовий ринок виступає не лише як інструмент мобілізації капіталу. Також він виступає й як платформа для впровадження інноваційних цифрових рішень. Високий рівень автоматизації, використання електронного документообігу, алгоритмічної торгівлі, відкритих даних та стандартів цифрової звітності – це характерні ознаки розвинених фінансових ринків.

Для України впровадження подібних технологій є не лише технологічним викликом, але й передумовою для підвищення конкурентоспроможності фондового ринку, забезпечення прозорості та залучення іноземних інвестицій. У контексті євроінтеграційних процесів та прагнення України відповідати міжнародним стандартам, особливо важливою є активна участь країни у формуванні сприятливого цифрового середовища. Саме держава визначає нормативно-правові рамки цифровізації, ініціює розвиток цифрової інфраструктури, впроваджує механізми контролю та нагляду, а також координує взаємодію між усіма учасниками фондового ринку. Зокрема, Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку (НКЦПФР) відіграє ключову роль у процесі цифрової трансформації, просуваючи проекти зі створення централізованих електронних реєстрів, впровадження XBRL-звітності, розвитку електронної ліцензійної платформи та цифрового нагляду.

Однак, попри значні зусилля, цифровізація фондового ринку в Україні стикається з рядом викликів: фрагментарністю нормативної бази, нестачею фінансування, низьким рівнем цифрової грамотності серед деяких учасників фондового ринку та технічними обмеженнями. Саме тому дослідження ролі держави у впровадженні цифрових технологій на фондовому ринку є актуальним та потребує комплексного аналізу.

Основним документом, що визначає правові засади цифрової трансформації на фондовому ринку, є Закон України «Про ринки капіталу та організовані товарні ринки» [1]. Цей закон створює умови для впровадження

електронної ідентифікації, дистанційного відкриття рахунків, електронного документообігу тощо. Також НКЦПФР активно розробляє підзаконні нормативні акти, які регламентують використання цифрових технологій у сфері ліцензування, подання звітності, реєстрації емісій цінних паперів.

Останнім часом НКЦПФР активно впроваджує цифрові інструменти для модернізації ринку капіталу. На наш погляд, серед ключових ініціатив варто відзначити наступні:

- створення Централізованої бази даних звітності учасників ринку, яка забезпечує єдиний підхід до збирання, зберігання та аналізу фінансової звітності емітентів, а також професійних учасників фондового ринку;
- впровадження електронного документообігу між учасниками ринку та регулятором, що дозволило спростити взаємодію, зменшити адміністративне навантаження та підвищити оперативність комунікацій;
- цифровізацію процесу скликання та проведення загальних зборів акціонерів, зокрема через можливість дистанційного голосування, використання електронної ідентифікації акціонерів та онлайн-трансляцій, що стало особливо актуальним в умовах воєнного стану та пандемії COVID-19 [2, 3].

Вищевказані заходи сприяють підвищенню прозорості та відкритості фондового ринку, зниженню витрат для його учасників, мінімізації людського фактору в регуляторних процесах, а також забезпечують умови для переходу до сучасної цифрової фінансової екосистеми.

Один із ключових напрямів цифровізації фондового ринку України є автоматизація процесів взаємодії між його учасниками та регулятором. У цьому контексті важливу роль відіграє впровадження електронного документообігу, зокрема через засоби Комплексної інформаційно-комунікаційної системи (KIC). Вона забезпечує ефективну, прозору та оперативну комунікацію між суб'єктами ринку та НКЦПФР.

KIC функціонує як офіційний канал зв'язку. Це дозволяє учасникам фондового ринку подавати звітність, заяви, ліцензійні документи та інші регуляторні матеріали в електронному вигляді через спеціалізований електронний кабінет користувача. Цей сервіс працює на базі захищених каналів передачі інформації з використанням електронного підпису. Це гарантує достовірність та цілісність даних. Автоматизація таких процедур зменшує адміністративне навантаження на бізнес, пришвидшує обробку запитів та знижує ризики корупційних проявів, які раніше були пов'язані з паперовим документообігом [4].

Важливим компонентом KIC є Система фінансової звітності. Вона дозволяє підприємствам подавати фінансову звітність в уніфікованому електронному форматі iXBRL. Це сприяє стандартизації та спрощенню процесів обробки фінансових даних, підвищує прозорість та доступність інформації для всіх зацікавлених сторін. Державна підтримка цифрових каналів комунікації та реєстраційних сервісів сприяє створенню більш відкритої, прогнозованої та зручної інфраструктури. На нашу думку, це особливо важливо для залучення інвесторів та розвитку внутрішнього ринку капіталів.

Цифровізація фондового ринку України – це не просто модна тенденція, а необхідність, викликана внутрішніми потребами та міжнародними зобов'язаннями, зокрема в рамках євроінтеграції. Держава відіграє ключову роль, створюючи закони, підтримуючи інституції та координуючи всіх учасників ринку для цифрових змін.

Для успіху потрібні не лише нові технології, а також й чітка стратегія, послідовні закони та співпраця між різними секторами. Саме за таких умов можливо створити конкурентний, прозорий та доступний фондовий ринок, який відповідатиме потребам національної економіки України та світовим стандартам.

Список літератури

1. Про ринки капіталу та організовані товарні ринки : Закон України від 23.02.2006 № 3480-IX. *Відомості Верховної ради*. 2006. № 31. Ст. 268. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/738-20> (дата звернення: 12.04.2025).
2. Про затвердження Порядку скликання та проведення дистанційних загальних зборів акціонерного товариства: Рішення Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку від 06.03.2023 р. № 236. *Відомості Верховної ради*. 2023. № 236. URL: <https://www.nssmc.gov.ua/document/?id=13690757> (дата звернення: 12.04.2025).
3. Про затвердження Порядку скликання та проведення електронних загальних зборів акціонерного товариства : Рішення Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку від 02.06.2023 р. № 595. *Відомості Верховної ради*. 2023. № 595. URL: <https://www.nssmc.gov.ua/document/?id=13709408> (дата звернення: 12.04.2025).
4. Про затвердження Порядку функціонування комплексної інформаційно-комунікаційної системи Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку : Рішення Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку від 22.11.2024 № z1869-24. *Відомості Верховної ради*. 2024. № 17/21/1458/K03. URL: <https://www.nssmc.gov.ua/document/?id=23132951> (дата звернення: 12.04.2025).

УДК 336.225.67

ПОДАТКОВА ПРОЗОРИСТЬ ЯК БАЗОВИЙ ПРИНЦИП СУЧАСНОГО ПРОЦЕСУ ПОДАТКОВОГО АДМІНІСТРУВАННЯ

Андрющенко І.С., к.е.н., доц.
Качур К.Д., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kachur.karina095@gmail.com

Анотація. Проаналізовано вплив реформ у податковій сфері на адаптацію України до європейських стандартів та виклики. Розглянуто перспективи розвитку податкової системи у контексті цифровізації та глобалізації економіки.

Ключові слова: податкова система, адміністрування, податкова прозорість, цифровізація, реформи, трансформація

Ухилення та відмова від сплати податків ставить під загрозу бюджетні надходження у країнах по всьому світу. Глобалізація створює можливості для збільшення світового добробуту, але також призводить до підвищення ризиків. Внаслідок підсилення транскордонного руху капіталу, який є характерним для глобальної фінансової системи, податкові адміністрації по всьому світу, як ніколи досі, стикаються із труднощами, пов'язаними з належним застосуванням місцевого податкового законодавства. Задля боротьби з цими труднощами податкові адміністрації повинні брати більш активну участь у міжнародному співробітництві, яке стає можливим шляхом ефективного впровадження міжнародних стандартів прозорості та обміну інформацією.

Нестача бюджетних надходжень у країнах, що розвиваються, у поєднанні з глибиною корупції, ухиленням від сплати податків та шахрайством, підкреслює важливість підвищення глобальної прозорості відносно місцезнаходження неоподаткованих матеріальних благ. Обмін інформацією у сфері оподаткування виграє ключову роль у гарантуванні того, що корпоративні та індивідуальні платники податків не матимуть надійних сховищ для приховування своїх доходів та активів.

Державна податкова служба України у рамках виконання Національної стратегії доходів до 2030 року впроваджує заходи з підвищення ефективності та прозорості податкового адміністрування, рівня дотримання податкового законодавства платниками податків, відповідності європейським стандартам.

У липні 2024 року започатковано експеримент щодо функціонування системи управління податковими ризиками (комплаєнс-ризиками) в Державній податковій службі. Для оптимізації аудиту та зменшення навантаження на платників розробляється ІТ-рішення для впровадження ІКС «Е-аудит» та обробки SAF-T UA, що в подальшому дозволить скоротити час перевірок і покращити аналітику ДПС. Запроваджено інформаційно-комунікаційну систему «Автоматизована система роботи з великими масивами даних для проведення аналізу ризиків з трансфертного ціноутворення» (ІКС BigData TP) для обробки та аналізу великих масивів інформації в електронному вигляді,

автоматизації процедур контролю. Цей інструмент дозволяє аналізувати ризики, підвищити швидкість, точність та ефективність результатів контролю за трансфертним ціноутворенням, знизити вплив «людського фактору».

Україна приєдналася до міжнародного автоматичного обміну податковою інформацією (CRS), що сприяє прозорості та боротьбі з ухиленням від сплати податків. ДПС у 2024 році успішно пройшла оцінювання Глобального форуму ОЕСР щодо конфіденційності та захисту даних, ставши рівноправним партнером у глобальному обміні податковою інформацією. Міжнародна система об'єднує понад 100 країн (зокрема усіх держав – членів Європейського Союзу). Перший обмін фінансовими даними за CRS відбувся восени 2024 року. Інформація, отримана в рамках цього обміну, є важливим інструментом для боротьби з ухиленням від сплати податків та мобілізації податкових надходжень.

ДПС впроваджує сучасні технології контролю за обігом підакцизних товарів, як того вимагають директиви ЄС. Удосконалюється Система електронного адміністрування реалізації пального та спирту етилового, що відстежує переміщення пального та спирту етилового й сплату акцизного податку. Відбувається цифровізація ключових сервісів, автоматизація обробки податкової звітності та удосконалення Електронного кабінету. Це дозволяє отримувати послуги он-лайн.

Україна активно співпрацює з міжнародними партнерами у сфері оподаткування, що сприяє гармонізації податкової системи з нормами ЄС та забезпечує дотримання міжнародних стандартів податкової прозорості. Запровадження Національної стратегії доходів до 2030 року – крок у напрямі економічного зростання та інтеграції України до європейського ринку. Запровадження нових підходів до контролю та адміністрування податків дозволяє не лише збільшити надходження до бюджету, а й створити більш комфортні умови для ведення бізнесу та інвестування в Україну.

Список літератури

1. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>
2. Національна стратегія доходів до 2030 року. Міністерство фінансів України. URL: https://mof.gov.ua/storage/files/National%20Revenue%20Strategy_2030_.pdf.
3. Національна стратегія доходів: заходи з підвищення ефективності та прозорості податкового адміністрування. URL: <https://evp.tax.gov.ua/media-ark/news-ark/887931.html>
4. Податкова прозорість і звітність зі сталого розвитку у сфері оподаткування - дослідження PwC. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/services/tax/tax-esg/tax-transparency-and-tax-sustainability-reporting-study-2024.pdf>

УДК 640.43:004:640.432

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Батюк Л.А., к.е.н., доц.
Козинець Ю.Р., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, larisa_batyuk@btu.kharkov.ua

Анотація. Представлено ключові тренди сучасного ресторанного бізнесу, пов'язані з використанням інформаційних технологій, а також фактори, що зумовлюють зміни для споживачів та закладів ресторанного господарства.

Ключові слова: інформаційні технології, автоматизовані системи управління, інтелектуальна автоматизація, ресторанне господарство

У сучасному світі, де персоналізоване обслуговування є одним з ключових чинників успіху, автоматизація стає надзвичайно гострою потребою. Забезпечуючи точність у обробці замовлень, швидкість обслуговування і вдосконаленні внутрішніх процесів, вона не лише сприяє збільшенню прибутку, але й позиціонує ресторан як більш вигідний з точки зору клієнтів.

Основними критеріями оцінки ефективності роботи ресторану є ефективність роботи персоналу, ефективність маркетингової стратегії та фінансова ефективність. Для контролю останнього критерію важливо оперативно отримувати інформацію про доходи від продажу страв, популярність меню та собівартість проданих страв, витрати на оренду, заробітну плату та маркетинг. Сучасні інформаційні технології дають можливість автоматизувати зазначені процеси.

Українська група розробників, експертів та консультантів в різних галузях інформаційних технологій та управління бізнесом пропонує інноваційні ідеї з використанням хмарної системи jSolutions, розробленої у 2017 році. Сьогодні рішення jSolutions використовують багато представників бізнесу. Зокрема це стосується і ресторанного бізнесу. Програмний комплекс "jSolutions" дозволяє автоматизувати ресторанний бізнес. Звіти та аналітика, отримані за допомогою цієї інформаційної технології дає повне уявлення про всі аспекти функціонування підприємства. Зокрема, з'являється можливість аналізувати дані та оперативно змінювати стратегію роботи ресторану, кафе, бару, їдальні в розрізі продажів по групах меню, типів оплат, собівартості продуктів, динаміки реалізації, доходів та витрат [1]. Завдяки таким та подібним інформаційним технологіям можна своєчасно знаходити можливості для скорочення витрат та підвищення ефективності.

В основному вітчизняний ресторанний бізнес автоматизує свої внутрішні бізнес-процеси. При цьому під інтелектуальною автоматизацією процесів підприємства громадського харчування розуміємо інтеграцію технологічних застосунків, що забезпечують оперативний бізнес-аналіз і розширення можливостей з обслуговування, залучення клієнтів, які дають змогу підвищити аналітичність інформації, її оперативність доведення до власника та інших користувачів, у тому числі користувачів фінансової звітності [2, с. 146-147].

Вітчизняний ресторанний бізнес за кордоном також використовує місцеві інформаційні платформи. Наприклад, ресторан української кухні «Ole Kyiv», що знаходиться у Лондоні, користується послугами сайту «Кафе та ресторани Великобританії», одного з найбільших інтернет-ресурсів, який об'єднує велику кількість закладів з усієї Великобританії. За допомогою цього ресурсу відвідувачі отримують легкий доступ до найкращих закладів Великобританії, а для власників бізнесу цей ресурс є додатковою рекламною платформою. Крім того, як перспективний напрямок для управління ефективністю ресторан розглядає хмарні технології. Кількість параметрів для аналізу економічних показників ресторану у хмарних технологіях досить велика, але важливо зосередити особливу увагу на показниках, що показують, наскільки ефективним є ресторанний бізнес, зокрема: загальна виручка, повна собівартість послуг, прибуток від реалізації та рентабельність послуг.

Для встановлення та ефективного використання автоматизованих систем управління (АСУ) необхідне спеціальне обладнання. Кожен програмний продукт АСУ, який представлений на ринку України, пропонує свій набір устаткування для впровадження в заклади ресторанного господарства [4, с.73].

Поява віртуальних кухонь на базі онлайн-сервісів доставки їжі, трансформує традиційну модель ресторану. Ці заклади працюють без фізичної вітрини, зосереджуючись виключно на виконанні замовлень через застосунки для доставки. Цей тренд у ресторанному бізнесі змінює динаміку галузі в цілому, створюючи виклики та можливості для традиційних рестораторів.

В Україні у період післявоєнного часу буде відбуватися процес відбудови та відновлення економіки. Прогнозується збільшення туристичного потоку в Україну у післявоєнний час, що в свою чергу буде впливати на швидкий розвиток сфери обслуговування. Тому будуть також відбуватися інвестиції, в тому числі і в ресторанний бізнес. Це все буде провокувати застосування інноваційних технологій, в тому числі інтелектуальної автоматизації [3].

Список літератури

1. Автоматизація ресторанного бізнесу. Програмний комплекс "jSolutions". URL: <https://jsolutions.ua/ua/sistema-upravleniya-restoranom> (дата звернення: 14.04.2025).
2. Островська Г. Й. Аналіз ринкових тенденцій інтелектуальної автоматизації ресторанного бізнесу / Г. Й. Островська, Р. П. Шерстюк, О. О. Летун // Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки. 2023, вип. 10(43). - С. 143-155.
3. Постова В. Перспективи впровадження інтелектуальної автоматизації в ресторанний бізнес в умовах післявоєнного відновлення України / В. Постова// *Економіка та суспільство*. 2023. № 49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-41>.
4. Рibaкова С. С. Сучасні системи автоматизації управління закладами ресторанного господарства / С. С. Рibaкова, Д. А. Миронов // *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2023. Випуск 2(108). - С. 69-74. DOI: <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2023-2-9>

УДК 330.341

ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА: СУТНІСТЬ, ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ РОЗВИТКУ В ГЛОБАЛЬНОМУ ПРОСТОРІ

Ткаченко С.Є., к.е.н., доц.
Приходько О.М., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, afina2701gmail.com

Анотація. Досліджується сутність цифрової економіки як нового етапу розвитку глобального економічного простору, охарактеризовано її основні різновиди, такі як електронна комерція, цифрові фінанси, цифрові платформи та виробництво. Визначено ключові напрями розвитку цифрової економіки у світовому масштабі, зокрема інвестиції в інфраструктуру, розвиток цифрових навичок та міжнародне співробітництво. Проаналізовано виклики запровадження цифрової економіки та запропоновано основні шляхи мінімізації ризиків, пов'язаних з масштабуванням цифровізації у глобальному просторі.

Ключові слова: цифрова економіка, цифрові технології, електронна комерція, цифрові платформи, глобальний розвиток, інновації, цифрова трансформація, інклюзивність, цифрова нерівність, штучний інтелект

Цифрова економіка є ключовим рушієм трансформації сучасного суспільства, охоплюючи всі сфери життя — від бізнесу до державного управління. Вона базується на використанні цифрових технологій, які змінюють способи виробництва, обміну та споживання товарів і послуг.

Цифрова економіка — це система економічних відносин, що функціонує на основі цифрових технологій, таких як Інтернет, мобільні комунікації, великі дані, штучний інтелект, блокчейн тощо. Вона включає як традиційні галузі, що інтегрують цифрові інструменти, так і нові сектори, що виникають завдяки цифровим інноваціям.

Різновиди цифрової економіки

1. Електронна комерція (e-commerce): торгівля товарами та послугами через Інтернет.

2. Цифрові платформи: онлайн-сервіси, що забезпечують взаємодію між користувачами, наприклад, соціальні мережі, маркетплейси, платформи для фрілансу.

3. Цифрові фінансові послуги: включають мобільні платежі, криптовалюти, фінтех-сервіси, що змінюють традиційні фінансові системи.

4. Цифрове виробництво: використання цифрових технологій у виробничих процесах, наприклад, 3D-друк, автоматизація, Інтернет речей (IoT).

Шляхи розвитку цифрової економіки у глобальному просторі

1. Інвестиції в цифрову інфраструктуру: розвиток широкосмугового Інтернету, мобільних мереж нового покоління (5G), дата-центрів та хмарних сервісів.

2. Розвиток цифрових навичок: освіта та підвищення кваліфікації населення для ефективного використання цифрових технологій.

3. Підтримка інновацій та стартапів: створення сприятливого середовища для розвитку нових цифрових бізнесів.

4. Регуляторна політика: розробка законодавства, що забезпечує безпеку, конфіденційність та етичне використання цифрових технологій.

5. Міжнародне співробітництво: обмін досвідом, спільні проекти та стандартизація у сфері цифрової економіки.

За даними Міжнародного союзу електрозв'язку (ITU), у 2023 році кількість користувачів Інтернету у світі перевищила 5,4 мільярда осіб, що становить приблизно 67% світового населення. Проте, близько 2,6 мільярда людей все ще залишаються без доступу до Інтернету, що підкреслює існування цифрового розриву між різними регіонами та країнами.

Згідно з доповіддю Організації Об'єднаних Націй з питань торглі та розвитку (UNCTAD) "Digital Economy Report 2024" [1], кількість пристроїв, підключених до Інтернету, зростає з 13 мільярдів у 2022 році до 35 мільярдів у 2028 році. Це свідчить про стрімкий розвиток Інтернету речей (IoT) та зростання обсягів даних, що генеруються.

Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD) у своєму звіті "Digital Economy Outlook 2024" зазначає, що цифрова економіка зростає швидше, ніж традиційна економіка. Зокрема, сектор інформаційно-комунікаційних технологій (ICT) зростає у середньому на 6,3% щорічно з 2013 по 2023 роки, що втричі перевищує темпи зростання загального ВВП країн-членів OECD [2].

Однак, розвиток цифрової економіки супроводжується викликами, такими як зростання енергоспоживання, кібербезпека, захист персональних даних та необхідність адаптації законодавства до нових реалій. Тому важливо забезпечити сталий та інклюзивний розвиток цифрової економіки, що враховує соціальні, економічні та екологічні аспекти.

У розвитку цифрової економіки, попри її численні переваги, існує низка проблем та ризиків, які потребують особливої уваги як з боку урядів, так і бізнес-структур та громадянського суспільства [3]. Основною проблемою є цифрова нерівність, яка проявляється в обмеженому доступі до цифрових технологій для окремих верств населення, регіонів та країн. Це ускладнює інклюзивність цифрового середовища та призводить до поглиблення соціально-економічного розриву між тими, хто має доступ до цифрових ресурсів, і тими, хто його не має.

Ще одним суттєвим викликом є загрози кібербезпеці. Зростання обсягів даних, хмарних сервісів і підключених до інтернету пристроїв спричиняє збільшення кількості кібератак, витоків персональної інформації, зловживань цифровими ідентичностями та інших злочинів. Це ставить під загрозу довіру до цифрової інфраструктури та створює потребу в постійному вдосконаленні механізмів захисту даних.

Також важливою проблемою є регуляторна невизначеність. Технології розвиваються швидше, ніж законодавство, що часто призводить до правових колізій, недостатнього регулювання цифрового бізнесу, криптовалют, платформ та штучного інтелекту. Відсутність уніфікованих міжнародних стандартів

ускладнює координацію між країнами та забезпечення справедливих умов для всіх учасників ринку.

Окрему загрозу становить ризик втрати робочих місць через автоматизацію та цифровізацію процесів. Хоча цифрова економіка створює нові напрями зайнятості, багато традиційних професій можуть зникнути, що потребує значних зусиль у сфері перепідготовки кадрів і розвитку нових навичок (upskilling, reskilling).

До переліку ризиків також входить монополізація ринку великими цифровими платформами (BigTech), які можуть зловживати своїм становищем, порушувати конкуренцію, впливати на формування громадської думки та навіть підривати демократичні процеси через алгоритмічні упередження та маніпуляції даними.

Крім того, етичні питання використання цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту, залишаються відкритими. Відсутність чітких меж у використанні персональних даних, недостатній контроль за автономними системами прийняття рішень створюють потенційні загрози для приватності, прав людини та соціальної справедливості [3].

Отже, розвиток цифрової економіки супроводжується не лише прогресивними змінами, а й комплексом викликів, що вимагають системного підходу, міждисциплінарної співпраці та зваженої державної політики на національному та глобальному рівнях.

Для забезпечення сталого та безпечного розвитку цифрової економіки важливо не лише усвідомлювати наявні ризики, а й реалізовувати ефективні стратегії їхнього зниження. Насамперед, необхідно розвивати нормативно-правову базу, що регулює діяльність у цифровому просторі. Встановлення чітких і прозорих правил гри, гармонізація національного законодавства з міжнародними стандартами, зокрема в питаннях захисту персональних даних, кібербезпеки, оподаткування цифрового бізнесу, сприятиме зменшенню правових прогалин та зловживань [4].

Другим важливим напрямом є посилення інституційної спроможності держави в сфері цифрового регулювання. Це передбачає створення або модернізацію спеціалізованих державних органів, що займаються питаннями цифрової трансформації, кібербезпеки, управління даними та інновацій. Також важливим є розвиток міжнародної співпраці в контексті обміну досвідом, спільної боротьби з кіберзлочинністю та вироблення глобальних правил гри.

Третій ключовий шлях – підвищення цифрової грамотності населення та професійної підготовки кадрів. Освітні програми мають бути адаптовані до умов цифрової економіки, включати модулі з основ програмування, цифрової безпеки, аналітики даних, штучного інтелекту. Держави та бізнес мають підтримувати ініціативи з підвищення цифрових компетенцій серед усіх вікових груп, що дозволить зменшити цифрову нерівність і ризик соціальної ізоляції.

Четвертим кроком є розвиток сучасної цифрової інфраструктури, яка повинна бути доступною, надійною та захищеною. Це включає розширення доступу до швидкісного інтернету в сільських і віддалених районах,

впровадження технологій 5G, підтримку проєктів у сфері хмарних обчислень, великих даних (Big Data) та інтернету речей (IoT). Надійна інфраструктура знижує ризики збоїв, втрати інформації та забезпечує ефективне функціонування цифрових сервісів.

Особливу увагу слід приділяти створенню ефективної системи кібербезпеки. Це включає не лише технічні рішення, а й постійне оновлення протоколів безпеки, впровадження механізмів моніторингу й реагування на загрози, а також розвиток культури інформаційної безпеки на рівні організацій і громадян [4].

Також важливо стимулювати розвиток конкуренції на цифровому ринку. Обмеження монопольного впливу великих технологічних корпорацій, підтримка малого та середнього бізнесу, розвиток цифрових стартапів сприятимуть формуванню здорового інноваційного середовища, в якому ризики зловживань та інформаційного контролю будуть мінімізовані.

Нарешті, важливим інструментом зниження ризиків є запровадження етичних стандартів у використанні цифрових технологій, особливо штучного інтелекту. Необхідно формувати чіткі принципи відповідального використання даних, забезпечення прозорості алгоритмів та недопущення дискримінації чи маніпуляцій [4].

Отже, зниження ризиків у розвитку цифрової економіки потребує комплексного підходу, де поєднуються правові, освітні, технічні, інституційні та етичні механізми. Лише у разі тісної співпраці держави, бізнесу, науки та громадянського суспільства можливо досягти безпечного, інклюзивного та ефективного цифрового майбутнього. Цифрова економіка є невід'ємною частиною сучасного світу, що відкриває нові можливості для розвитку, інновацій та підвищення якості життя. Для ефективного використання її потенціалу необхідно інвестувати в цифрову інфраструктуру, розвивати цифрові навички населення, підтримувати інновації та забезпечувати справедливий доступ до цифрових технологій для всіх верств населення.

Список літератури

1. UNCTAD. (2024). *Digital Economy Report 2024*. Retrieved from <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024>
2. World Bank. (2024). *Digital Transformation Overview*. Retrieved from [\[https://www.worldbank.org/en/topic/digital/overview\]](https://www.worldbank.org/en/topic/digital/overview)(<https://www.worldbank.org/en/topic/d>
3. Ткаченко С.Є. Цифрова економіка: проблеми й ризики формування та розвитку. Матеріали VIII Міжнародної науково - практичної конференції «Управління розвитком соціально-економічних систем», ДБТУ, 21-22 березня 2024, Харків, с. 357-360.
4. Ткаченко С.Є. Цифрова економіка: виклики сьогодення. Матеріали Міжнародного форуму «Актуальні проблеми та перспективи розвитку національного господарства в умовах глобальної нестабільності», 04-05 грудня 2023 року, Кременчук, с. 57-60.

УДК 658.1

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Кравченко Ю.М., к.е.н., доц.
Пархоменко О.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kravchenko74@ukr.net

Анотація. Досліджено питання оптимізації витрат підприємства в умовах цифровізації. Розглянуто сучасні цифрові інструменти, що сприяють зниженню витрат, підвищенню ефективності та конкурентоспроможності. Окреслено переваги, приклади впровадження та основні виклики цифрової трансформації бізнесу.

Ключові слова: цифровізація, оптимізація витрат, цифрові технології, автоматизація, штучний інтелект

У сучасному світі цифровізація стала невід'ємною частиною розвитку бізнесу. Вона змінює не лише способи ведення господарської діяльності, але й підходи до управління ресурсами, включаючи витрати. Підприємства, які впроваджують цифрові технології, отримують нові можливості для скорочення витрат, підвищення ефективності та конкурентоспроможності. У цьому контексті оптимізація витрат у цифровому середовищі стає ключовим фактором успішної діяльності.

За допомогою сучасних цифрових девайсів та цифрових моделей споживачів можна аналізувати та прогнозувати економічні процеси, економити ресурси, оптимізувати систему закупівель, фінансів, менеджменту тощо. Звідси обсяг цифрових послуг невідмінно зростає і, незважаючи на загальносвітову нестабільність, зростають витрати на дослідження, пов'язані з цифровими технологіями, знижуються ціни на послуги мобільного зв'язку, розширюється доступ в Інтернет, що дозволяє прогнозувати все більше охоплення та розвиток цифрових технологій у світі. У свою чергу, використання цифрових технологій дозволяє обробляти обсяг даних, що постійно збільшується, а це вирішує завдання підвищення віддачі ресурсів з одночасною їх економією [1].

Цифрові технології забезпечують змогу підприємствам автоматизувати багато рутинних операцій. Наприклад, впровадження програмного забезпечення для управління запасами може покращити ефективність логістичних процесів і зменшити витрати на складське утримання. Також, цифрова обробка даних дозволяє підприємствам швидко аналізувати великі обсяги інформації і приймати обґрунтовані рішення на основі цих даних. Підприємства, які активно впроваджують цифрові технології, стають більш конкурентоспроможними на ринку. Вони можуть пропонувати клієнтам нові продукти і послуги, які більш відповідають сучасним вимогам. Також, завдяки цифровізації, компанії можуть швидше реагувати на зміни в ринкових умовах і адаптуватися до нових трендів [2].

Цифровізація дозволяє підприємствам знижувати витрати на багато процесів, включаючи обробку документів, комунікацію та рекламу.

Використання електронних документів та онлайн-комунікаційних інструментів дозволяє скоротити витрати на папір, поштові відправлення та інші традиційні методи. Цифрові технології сприяють створенню нових продуктів і послуг, а також інноваційних бізнес-моделей. Підприємства можуть використовувати дані для розробки нових ідей і стратегій, що дозволяє їм залишатися на передньому краї інноваційного розвитку [3].

Сучасні цифрові технології відкривають нові можливості для ефективного управління витратами в аграрному секторі. Їх використання дозволяє не лише автоматизувати окремі процеси, але й інтегрувати їх у єдину інформаційну систему підприємства, що сприяє підвищенню прозорості, точності та швидкості ухвалення управлінських рішень. Нижче подано кілька прикладів цифрових інструментів, які можуть бути розроблені для комплексного управління витратами на аграрному підприємстві.

Одним із ключових напрямів цифровізації є створення систем для обліку витрат, які забезпечують автоматизоване фіксування фінансових операцій, їх систематизацію за статтями витрат, а також контроль за дотриманням бюджетних лімітів. Такі системи можуть містити функціональні модулі для ручного або автоматизованого внесення даних (зокрема, шляхом інтеграції з банківськими сервісами чи обліковими системами постачальників), категоризації витрат за типами (паливо, добрива, зарплата, амортизація тощо), аналітики в динаміці, та автоматичної генерації звітності для керівництва. Крім того, система може передбачати контроль за фактичними витратами порівняно з плановими показниками, що дозволяє оперативно реагувати на відхилення.

Цифрові рішення для управління запасами мають надзвичайно важливе значення для аграрного виробництва, де своєчасність та оптимальний рівень ресурсів напряму впливають на врожайність і собівартість продукції. Такі інструменти дають змогу автоматизувати інвентаризацію, вести базу даних про залишки матеріалів і техніки, відстежувати рух товарів на складі, прогнозувати потребу в ресурсах відповідно до сезонного планування. Наприклад, застосування технологій штрих-кодування або QR-кодів спрощує реєстрацію надходжень і витрат матеріалів, а вбудовані алгоритми дозволяють розраховувати оптимальні обсяги замовлень для уникнення надлишкових витрат або простоїв через нестачу. Такі системи також можуть бути інтегровані з бухгалтерським або ERP-програмним забезпеченням.

Ще одним важливим елементом цифрової трансформації є аналітичні платформи, які дозволяють підприємствам ефективно використовувати великі обсяги зібраної інформації. Ці інструменти здійснюють аналіз витрат за різними параметрами, виявляють тренди, формують прогнози та пропонують сценарії оптимізації витрат. Вони можуть базуватися на сучасних методах статистичного аналізу, алгоритмах машинного навчання та елементах штучного інтелекту. Наприклад, системи можуть автоматично ідентифікувати неефективні витрати, визначати вплив окремих факторів на рентабельність виробництва, моделювати зміну витрат за різних умов та допомагати в ухваленні стратегічних рішень. Такі аналітичні інструменти значно підвищують

якість управлінського аналізу та сприяють зростанню загальної ефективності підприємства.

У сучасному аграрному виробництві, що передбачає високу мобільність працівників, значного поширення набувають мобільні рішення. Мобільні додатки дозволяють аграрним фахівцям вводити дані щодо витрат безпосередньо в польових умовах, отримувати оперативну інформацію про стан витратної частини бюджету, відправляти фото документів, перевіряти залишки на складах або формувати запити на нові ресурси. Такі додатки часто мають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та можуть синхронізуватися з хмарними платформами або корпоративними базами даних, що забезпечує постійний доступ до актуальної інформації та спрощує комунікацію між різними підрозділами підприємства.

Ці цифрові інструменти, розроблені на основі сучасних технологій, таких як хмарні обчислення, блокчейн, big data-аналітика, інтернет речей (IoT) та штучний інтелект, дають змогу не лише зменшити втрати ресурсів, але й вивести систему управління витратами на принципово новий рівень. Завдяки цьому аграрні підприємства мають можливість посилити фінансову дисципліну, знизити операційні витрати, підвищити рентабельність виробництва та зміцнити свою конкурентоспроможність на внутрішньому й зовнішньому ринках [4].

Оптимізація витрат підприємства в умовах цифровізації є не просто засобом скорочення витрат, а стратегічним напрямком розвитку. Впровадження сучасних цифрових рішень дозволяє підприємствам підвищити свою гнучкість, адаптивність до ринкових умов та конкурентоспроможність. Ефективне поєднання технологій, управлінських рішень і професійної підготовки персоналу стає основою стабільного економічного зростання у цифрову епоху. Тому підприємства, які прагнуть утримати позиції на ринку, повинні розглядати цифровізацію не як витрати, а як інвестиції в майбутнє.

Список літератури

1. Панкратова, О. Цифровізація як сучасний тренд розвитку менеджменту. *Економіка та суспільство*. 2021. №33. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-55>
2. Кононенко, Ж. А., Карнаухова, Г. В., & Балюк, О. В. (2023). Цифровізація підприємницької діяльності: значення та вплив. *Проблеми сучасних трансформацій*. Серія: економіка та управління. 2023. № 9. URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-9-04-08>
3. Карчева Г. Т., Огородня Д. В., Опенько В. А. Цифрова економіка та її вплив на розвиток національної та міжнародної економіки. *Фінансовий простір*. 2017. № 3. С. 13-23. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fin_pr_2017_3_4.
4. Бірдюков Є. І., Гарафонова О. І., Худолей, В. Ю. Управління витратами аграрного підприємства в умовах цифрових трансформацій. *Economic Synergy*. 2023 №2. С. 48–61. URL: <https://doi.org/10.53920/ES-2023-2-4>

УДК 330.34

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ІННОВАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Кравченко Ю.М., к.е.н., доц.
Єфременко А.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kravchenko74@ukr.net

Анотація. Розглянуто роль штучного інтелекту як рушійної сили інновацій на підприємстві. Акцент зроблено на аналізі впливу ШІ на процеси генерації, тестування та впровадження інновацій. Виокремлено ключові напрями трансформації, переваги, а також потенційні ризики та виклики, пов'язані з використанням ШІ в інноваційній діяльності.

Ключові слова: штучний інтелект, інновації, підприємство, цифрова трансформація, автоматизація, генеративний ШІ

XXI столітті технології стали не лише інструментами оптимізації, а й основою стратегічного розвитку компаній. Серед найбільш трансформаційних технологій особливе місце займає штучний інтелект (ШІ). Його здатність аналізувати великі обсяги даних, самостійно навчатися та приймати рішення відкриває перед підприємствами нові горизонти інновацій. Усе більше компаній використовують ШІ не просто як інструмент автоматизації, а як каталізатор нових ідей, підходів і бізнес-моделей.

Бурхливий розвиток штучного інтелекту та надані ним нові можливості не могли не вплинути на теорію і практику менеджменту в XXI столітті. Різні аспекти такого впливу широко обговорюються у сучасній науковій літературі з управління та теорії ведення бізнесу. Так, зокрема, Хілб М. розглядає перспективи застосування в організаційному управлінні машинного навчання, алгоритмів нейронних мереж для планування та контролю, використання ШІ у роботизації виробничих процесів [1].

Штучний інтелект – це певна сукупність методів, способів, засобів та технологій, насамперед, комп'ютерних, що імітує (моделює) когнітивні функції, які мають критерії, характеристики та показники еквівалентні критеріям, характеристикам та показникам відповідних когнітивних функцій людини. [2].

Відсутність розвинутої високотехнологічної бази також може гальмувати розвиток інших галузей економіки, які потребують сучасних технологій і рішень. Таким чином, забезпечення сталого та прискореного розвитку високотехнологічного сектору може вимагати системних змін у підходах до інновацій, інфраструктурних реформ та стимулювання участі бізнесу у впровадженні новітніх технологій. Україні можна наважитися на впровадження розвитку високотехнологічного сектору шляхом стимулювання інновацій, залучення інвестицій у дослідження та розвиток новітніх технологій, підтримки кваліфікованих кадрів у галузі високих технологій, сприяння співпраці між університетами, науковими установами та бізнесом для комерціалізації технологічних розробок, а також створення сприятливого середовища для

розвитку та впровадження інноваційних проєктів. Такий підхід допоможе Україні зміцнити свою позицію в глобальному високотехнологічному ринку та сприятиме створенню нових можливостей для економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності країни. Причому можливості інформаційних технологій та ШІ як сполучної ланки, безумовно, не обмежуються взаємодією високотехнологічного і традиційного секторів економіки. Вони також мають сприяти, наприклад, створенню єдиного освітнього та університетського простору [3].

Використання штучного інтелекту в системах управління бізнес-процесами має безліч переваг. Він здатен автоматизувати обробку даних, відслідковувати процеси, робити прогнози попиту, оптимізувати розклад робіт та багато іншого. Наприклад, впровадження системи розпізнавання зображень та машинного навчання для автоматичного контролю якості продукції є вдалим прикладом використання штучного інтелекту. Ця система може точно та швидко виявляти дефекти на виробі, що допомагає знизити кількість бракованих виробів і покращити якість продукції. При цьому використання програм на основі штучного інтелекту допомагає знизити витрати, поліпшує процеси прийняття рішень та сприяє інноваціям. Штучний інтелект виявляється потужним інструментом для досягнення успіху в управлінні бізнес-процесами, з урахуванням його можливостей та обмежень [4].

Сучасним бізнес-моделям інноваційного розвитку притаманні низка ключових характеристик, що відображають трансформацію економіки в умовах цифровізації, глобалізації та зростаючої конкуренції [5].

Традиційні лінійні моделі інноваційного розвитку, які базувалися на послідовності етапів — від фундаментальних досліджень до прикладних розробок і подальшої комерціалізації — поступово втрачають свою ефективність. У сучасних умовах їм на зміну приходять просторові, інтерактивні моделі, які передбачають багаторівневу взаємодію різних учасників інноваційного процесу. У межах таких моделей активно поєднуються ресурси науки, бізнесу, державного управління та громадянського суспільства, що сприяє формуванню так званої «четверної спіралі» (Quadruple Helix Model). Такий підхід дозволяє не лише генерувати інноваційні ідеї, а й ефективно їх комерціалізувати через зворотний зв'язок із кінцевими споживачами, гнучку персоналізацію продуктів та залучення нових знань у реальному часі. В результаті формується динамічна екосистема, де знання циркулюють між усіма учасниками, поглиблюючи партнерські зв'язки та посилюючи ефективність інноваційного процесу.

Сучасні компанії активно впроваджують стратегії диверсифікації видів діяльності, розширюють виробничі горизонти та модернізують свої технологічні процеси. Водночас, підприємства переходять до комплексного підходу в обслуговуванні клієнтів — від виробництва до післяпродажного сервісу, що забезпечує підвищення лояльності споживачів та формування довгострокових відносин. Секторальне поєднання зусиль різних підприємств і виробничих структур, а також горизонтальна й вертикальна кооперація,

сприяють поглибленню і розширенню ланцюгів доданої вартості, підвищенню конкурентоспроможності та адаптивності підприємств до ринкових змін.

Інтенсивний розвиток цифрових технологій, впровадження інноваційних продуктів у виробництво, логістику та управління ресурсами значною мірою змінює формат взаємодії між учасниками ринку. Удосконалення цифрових платформ і програмних рішень сприяє розвитку аутсорсингових моделей, в яких зовнішні партнери виконують окремі функції, забезпечуючи швидку адаптацію до ринкових умов. Такий підхід сприяє гнучкості бізнесу, дозволяє залучати нових учасників до ланцюгів створення доданої вартості, активізуючи комунікаційні, виробничі та фінансові зв'язки в межах динамічної екосистеми.

У глобальній економіці провідну роль у формуванні інноваційних бізнес-моделей відіграють мультинаціональні корпорації. Поряд із цим, транснаціональні компанії стають основними замовниками для малих і середніх підприємств, які постачають сировину, комплектуючі вироби або надають спеціалізовані послуги. Зокрема, через розвиток аутсорсингових відносин такі корпорації сприяють інтеграції малих фірм у глобальні ланцюги доданої вартості, забезпечуючи їх розвиток та доступ до сучасних технологій, ринків збуту й управлінських рішень. У такий спосіб створюється синергія між великим і малим бізнесом, що сприяє інноваційному зростанню економіки загалом.

Штучний інтелект дедалі більше перетворюється на рушійну силу інновацій. Його вплив на підприємство не обмежується автоматизацією — він охоплює і стратегічний рівень, дозволяючи формувати нові джерела цінності. Успішна інтеграція ШІ в інноваційний процес вимагає системного підходу, готовності до змін і стратегічного мислення.

Список літератури

1. Hilb M. Toward Artificial Governance? The Role of Artificial Intelligence in Shaping the Future of Corporate Governance. *Journal of Management and Governance*. 2020. Vol. 24. P. 851–870.
2. Баранов О. О. Визначення терміну "штучний інтелект". *Інформація і право*. 2023. № 1. С. 32-49. URL: <http://jnas.nbuiv.gov.ua/article/UJRN-0001396369>
3. Бабічев А. В., Негляд А. В., Самородов Б. В. Сучасні технології та штучний інтелект як чинники модернізації інноваційного розвитку бізнес-структур. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Том 9. № 4. С. 260–268.
4. Дриньов Д., Загородніх В., Зінченко О. Застосування штучного інтелекту у системі управління підприємством. *Економічний простір*. 2023. №188. С. 79-82. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/188-13>
5. Волощук Ю.О., Волощук В.Р. Формування інноваційної бізнес-моделі підприємств. *Інфраструктура ринку*. 2020. Вип. 46. С. 23–30. URL: http://www.marketinfr.od.ua/journals/2020/46_2020_ukr/6.pdf

УДК 330.117:338.43

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ

Ткаченко С.Є., к.е.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, afina2701gmail.com

Анотація. Розглянуто ключові глобальні тенденції цифрової економіки, основні виклики та потенційні шляхи їх подолання, досліджено ключові напрями цифрової трансформації аграрного сектору України, зокрема впровадження Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (AI), блокчейн-технологій та цифрових платформ. Розглянуто основні виклики, такі як нерівномірний рівень цифровізації, обмежений доступ до інфраструктури, недостатня цифрова грамотність. Запропоновано шляхи подолання цих проблем через розвиток цифрової інфраструктури, освітні програми та державну підтримку.

Ключові слова: цифрова економіка, цифрова трансформація, кібербезпека, цифрова нерівність, сталий розвиток, глобальна торгівля, аграрний сектор, цифрова інфраструктура

Цифрова економіка охоплює всі економічні процеси, що базуються на цифрових технологіях, включаючи електронну комерцію, цифрові платформи, хмарні обчислення, штучний інтелект та інтернет речей. За даними ЮНКТАД, цифрова економіка стрімко зростає, але її розвиток нерівномірний, що поглиблює глобальні диспропорції [1].

Глобальні тенденції: інтеграція цифрових технологій у всі сектори економіки – цифровізація охоплює фінанси, охорону здоров'я, освіту, виробництво та інші сфери, сприяючи підвищенню ефективності та створенню нових бізнес-моделей [2]; зростання впливу цифрових платформ – платформи, такі як amazon, alibaba та uber, змінюють традиційні ринки, створюючи нові можливості для підприємництва, але також викликають занепокоєння щодо конкуренції та захисту прав працівників [3]; розвиток цифрової інфраструктури – країни інвестують у розвиток широкосмутового інтернету, 5G та хмарних технологій, що є основою для подальшого зростання цифрової економіки [4].

Виклики цифровізації у глобальному просторі: цифрова нерівність – різниця в доступі до цифрових технологій між розвиненими та країнами, що розвиваються, залишається значною. у найменш розвинених країнах лише 6% населення здійснює онлайн-покупки, порівняно з 62% у розвинених країнах [1]; кібербезпека та захист даних – зростання обсягів цифрових даних підвищує ризики кіберзагроз та порушень конфіденційності. необхідність розробки ефективних регуляторних рамок стає все більш актуальною [2]; екологічні наслідки – цифровізація призводить до зростання споживання енергії та води, особливо в дата-центрах. у 2022 році споживання електроенергії дата-центрами дорівнювало споживанню всієї франції [2]; регуляторні бар'єри та фрагментація ринку – відсутність узгоджених міжнародних стандартів у сфері цифрової торгівлі та захисту даних створює перешкоди для розвитку глобальної цифрової економіки [1].

Основними тенденціями та шляхами розвитку цифрової економіки у найближчі часи слід вважати: розвиток цифрової інфраструктури (інвестиції в широкосмуговий інтернет, мобільні мережі та хмарні технології є ключовими для забезпечення доступу до цифрових послуг у всіх регіонах [4]); підвищення цифрової грамотності (освітні програми та ініціативи з підвищення цифрових навичок сприятимуть більш широкому залученню населення до цифрової економіки [3]); міжнародна співпраця (узгодження регуляторних стандартів та обмін найкращими практиками між країнами сприятимуть розвитку глобальної цифрової економіки [2]); інклюзивні політики (розробка політик, спрямованих на підтримку малих та середніх підприємств, а також вразливих груп населення, забезпечить більш справедливий розподіл вигод цифрової трансформації [2]).

Аграрний сектор завжди був основою української економіки і сьогодні він переживає цифрову трансформацію, що відкриває нові можливості для підвищення ефективності, зменшення витрат і зростання експортного потенціалу. Впровадження інноваційних технологій у сільське господарство стає ключовим фактором конкурентоспроможності українських аграріїв на світовому ринку. Цифрова трансформація сільського господарства України є ключовим фактором підвищення продуктивності, ефективності та стійкості аграрного сектору. Впровадження сучасних цифрових технологій дозволяє оптимізувати виробничі процеси, зменшити витрати та забезпечити прозорість у ланцюгах постачання.

Україна має значний потенціал для розвитку цифрового сільського господарства. Впровадження таких технологій, як IoT, AI та блокчейн, вже демонструє позитивні результати у підвищенні врожайності та зниженні витрат. Проте рівень цифровізації залишається нерівномірним, особливо серед малих та середніх фермерських господарств.

Основними викликами ефективності впровадження цифрових технологій в економіку аграрного сектору України можна вважати: нерівномірний рівень цифровізації - великі агрохолдинги активно впроваджують цифрові технології, тоді як малі фермерські господарства часто не мають доступу до необхідних ресурсів та знань [5]; обмежений доступ до інфраструктури – недостатній розвиток цифрової інфраструктури в сільських районах ускладнює впровадження сучасних технологій [5]; недостатня цифрова грамотність – брак знань та навичок у сфері цифрових технологій серед аграріїв є суттєвим бар'єром для цифрової трансформації [6]; високі інвестиційні витрати - не всі фермери можуть дозволити собі дрони чи AI-аналітику [3]; кіберризики – хакерські атаки на агропідприємства [4].

Тенденції та шляхи розвитку цифрової економіки в сільському господарстві України. Розвиток цифрової інфраструктури: інвестиції у розширення широкосмугового інтернету та мобільних мереж у сільських районах є необхідними для забезпечення доступу до цифрових послуг [6]. Освітні програми та підвищення цифрової грамотності: розробка та впровадження навчальних програм для аграріїв сприятиме ефективному використанню цифрових технологій [7]. Державна підтримка та стимулювання

інновацій: запровадження фінансових стимулів та грантів для впровадження цифрових технологій у сільському господарстві сприятиме прискоренню цифрової трансформації [7].

Цифрова економіка відкриває нові горизонти для економічного зростання та інновацій, але також ставить перед суспільством значні виклики. Для забезпечення сталого та інклюзивного розвитку необхідно поєднувати інвестиції в інфраструктуру, розвиток людського капіталу та міжнародну співпрацю. Тільки таким чином можна максимально використати потенціал цифрової економіки на благо всього людства. Цифрова трансформація сільського господарства України має значний потенціал для підвищення ефективності та конкурентоспроможності аграрного сектору. Для цього необхідно активніше впроваджувати AI, IoT і блокчейн у сільське господарство, розвивати інфраструктуру зв'язку в селах, залучати молодь і IT-фахівців до аграрного сектору.

Цифрові технології – це майбутнє українського АПК, яке вже зараз відкриває нові можливості для фермерів, експортерів і інвесторів.

Подолання існуючих викликів можливе через розвиток цифрової інфраструктури, освітні програми та державну підтримку. Комплексний підхід до цифровізації забезпечить сталий розвиток сільського господарства та сприятиме економічному зростанню країни.

Список літератури

1. UNCTAD. Digital Economy Report 2024. <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024>
2. Suntsova O. Digital transformation of the global economy: challenges and opportunities. Financial and Credit Systems: Prospects for Development. №3(14) 2024.
3. Ткаченко С.Є. Цифрова економіка: проблеми й ризики формування та розвитку. Матеріали VIII Міжнародної науково - практичної конференції «Управління розвитком соціально-економічних систем», ДБТУ, 21-22 березня 2024, Харків, с. 357-360.
4. Ткаченко С.Є. Цифрова економіка: виклики сьогодення. Матеріали Міжнародного форуму «Актуальні проблеми та перспективи розвитку національного господарства в умовах глобальної нестабільності», 04-05 грудня 2023 року, Кременчук, с. 57-60.
5. Негрей М., Клименко Н. Цифрова трансформація сільського господарства: аналіз агротехнологічного ландшафту України. <https://www.nayka.com.ua/index.php/agrosvit/article/download/3156/3192/7635>
6. Негрей М. Цифрова трансформація аграрного сектору: перспективи, виклики та рішення. <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/4387cb21-3113-400e-909e-414dceb06d7f>
7. Державний аграрний реєстр: цифрова трансформація аграрного сектору. <https://interfax.com.ua/news/blog/1060032.html>

УДК 65.15.004.19

ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПЛАТОСПРОМОЖНІСТЮ ТА ЛІКВІДНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Лисак Г.Г., к.т.н., доц.
Бах М.Б., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, g.lusak@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглядаються види та роль онлайн-інструментів в забезпеченні ефективного управління платоспроможністю та ліквідністю підприємства.

Ключові слова: платоспроможність, онлайн-інструменти, фінансові планувальники, фінансовий моніторинг, грошові потоки

Управління платоспроможністю є критично важливим аспектом для будь-якого бізнесу, і в сучасному світі онлайн-інструменти стають незамінними помічниками в цій сфері. Використання систем, що дозволяють відстежувати грошові потоки в реальному часі, надає можливість отримувати актуальну інформацію про фінансові надходження та витрати. Це, в свою чергу, сприяє точному плануванню бюджету і допомагає уникнути непередбачених фінансових труднощів.

Онлайн-інструменти дозволяють підприємствам швидко реагувати на зміни в ринку та адаптувати свої фінансові стратегії. З їх допомогою можна легко стежити за платіжними зобов'язаннями, що допомагає підтримувати добру репутацію компанії серед постачальників і клієнтів.

Використання таких систем зменшує ризики, пов'язані з ліквідністю, і допомагає забезпечити фінансову стійкість підприємства. Інтерактивні панелі управління дають змогу візуалізувати дані та швидко приймати рішення на основі аналітики. Крім того, багато з цих інструментів пропонують інтеграцію з іншими корпоративними системами, що спрощує процес обліку та контролю.

Завдяки онлайн-інструментам підприємства можуть автоматизувати рутинні фінансові процеси, що суттєво економить час і зусилля. Це дозволяє фінансовим менеджерам зосередитися на стратегічному плануванні та розвитку бізнесу.

Онлайн-інструменти для управління платоспроможністю допомагають підприємствам та фізичним особам аналізувати свої фінансові ресурси, планувати витрати, контролювати доходи та забезпечувати стабільність у виконанні фінансових зобов'язань.

В ході дослідження були визначені такі типи онлайн-інструментів:

1. Фінансові планувальники:

- Mint: Цей інструмент дозволяє користувачам відстежувати свої витрати, планувати бюджет та аналізувати фінансові звіти. Він також надає рекомендації щодо заощаджень.

- YNAB (You Need A Budget): Це програмне забезпечення на основі методу "призначення кожного долара", що допомагає планувати бюджет і покращувати фінансову дисципліну.

2. Бухгалтерські програми:

- QuickBooks: Цей популярний інструмент дозволяє вести бухгалтерію, слідкувати за доходами і витратами, а також генерувати фінансові звіти, що допомагає оцінити платоспроможність.

- Xero: Хмара-орієнтоване бухгалтерське програмне забезпечення, яке пропонує функції для управління фінансами, включаючи відстеження витрат і складання звітів.

3. Інструменти для аналізу грошових потоків:

- Cash Flow Manager: Цей інструмент дозволяє прогнозувати грошові потоки, що допомагає виявити потенційні проблеми з платоспроможністю.

- PlanGuru: Програмне забезпечення для фінансового планування, яке дозволяє створювати прогнози грошових потоків і бюджетів.

4. Платформи для фінансового моніторингу:

- Personal Capital: Цей інструмент допомагає слідкувати за інвестиціями, планувати пенсію та оцінювати загальний фінансовий стан.

- Tiller Money: Це рішення автоматично імплементує фінансові дані у Google Sheets, що дозволяє користувачам створювати власні фінансові моделі та звіти.

5. Мобільні додатки:

- Expensify: Додаток для управління витратами, який дозволяє легко відслідковувати витрати і генерувати звіти.

- GoodBudget: Додаток для управління бюджетом на основі методу конвертів, що допомагає контролювати витрати і забезпечувати платоспроможність.

6. Інструменти для кредитного моніторингу:

- Credit Karma: Платформа, яка дозволяє перевіряти кредитний рейтинг та отримувати рекомендації щодо його покращення.

- Experian: Сервіс, що пропонує можливість слідкувати за кредитною історією та отримувати сповіщення про зміни.

Використання цих інструментів може суттєво полегшити управління фінансами і підвищити рівень платоспроможності, допомагаючи користувачам приймати обґрунтовані фінансові рішення.

Список літератури

1. Хома І.Б., Панчак М.-І.М. Шляхи вирішення проблем щодо ліквідності та платоспроможності малих вітчизняних підприємств. *Економічний простір*. 2023. № 184. С. 148-152.

2. Нікольчук Ю.М., Лопатовська О.О., Пономарьова К.В. Архітектура механізму управління ліквідністю та платоспроможністю підприємства. *Трансформаційна економіка*. 2023. № 2. С. 38-44.

УДК 65.012.8:004

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РИЗИКАМИ БІЗНЕСУ

Лисак Г.Г., к.т.н., доц.
Сокіл С.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, g.lusak@btu.kharkov.ua

Анотація. Метою дослідження стало визначення можливостей застосування цифрових інструментів для управління фінансовими ризиками бізнесу.

Ключові слова: ризики бізнесу, фінансові загрози, оцінка ризиків, цифрові інструменти, управління ризиками

Питання управління фінансовими ризиками бізнесу в умовах нестабільного ринкового середовища широко обговорюється у сучасній вітчизняній економічній літературі.

Разом з тим, слід зазначити, що питання адаптації та удосконалення методів ризик-менеджменту шляхом використання в них цифрових технологій та інструментів в сучасних умовах є недостатньо розкритими. Результати досліджень науковців підтверджують, що ефективне управління фінансовими ризиками потребує інтеграції цифрових технологій управління ними.

Дослідження та аналізу організації процесу управління фінансовими ризиками дав змогу визначити основні його етапи та запропонувати заходи щодо удосконалення.

Так, основними етапами процесу управління фінансовими ризиками були визначені: ідентифікація ризиків, їх кількісна та якісна оцінка; вибір методів управління ризиками; реалізація обраних методів; моніторинг результатів та коригування стратегії управління ризиками.

Вважаємо, що з метою удосконалення процесу управління фінансовими ризиками, доцільним буде доповнення цього процесу наступними етапами:

- детальний аналіз ризиків (ідентифікація та оцінка ризиків), під час якого важливо використовувати актуальну статистику щодо економічної ситуації в країні;
- адаптація методів управління шляхом впровадження цифрових технологій обробки даних, таких як штучний інтелект, аналіз великих даних, хмарні обчислення, що дозволить передбачити різні варіанти розвитку подій;
- інтеграція цифрових інструментів у процес контролю та моніторингу ризиків, яка передбачає постійний аналіз змін фінансових показників у реальному часі та відповідне коригування управлінських рішень.

На нашу думку такий підхід до організації управління ризиками підвищить його ефективність та забезпечить наукову обґрунтованість.

Виходячи з того що сучасні цифрові технології допомагають ідентифікувати та мінімізувати потенційні загрози в реальному часі, вважаємо

доцільним їхнє використання для забезпечення ефективного управління фінансовими ризиками.

У ході дослідження було визначено, що наразі, основними технологіями, які можуть застосовуватись для управління фінансовими ризиками є наступні:

- штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML). Ці технології дозволяють аналізувати великі обсяги фінансових даних, допомагаючи компаніям прогнозувати ризики і розробляти різні сценарії розвитку подій;
- аналіз великих даних (Big Data Analytics). Великі дані відкривають нові можливості для ідентифікації ризиків на основі інформації з багатьох джерел. Підприємства можуть використовувати ці дані для моніторингу контрагентів та оцінки ймовірності виконання їх зобов'язань;
- хмарні обчислення (Cloud Computing). Хмарні технології надають бізнесу доступ до потужних аналітичних інструментів без необхідності встановлення власної інфраструктури. Вони дозволяють масштабувати обчислювальні ресурси відповідно до потреб підприємства, що особливо корисно для обробки великих масивів даних у кризових ситуаціях. Завдяки цьому бізнес може отримувати оперативну інформацію для ухвалення рішень та знижувати фінансові витрати;
- блокчейн (Blockchain). Блокчейн дає змогу забезпечити прозорість та захищеність транзакцій, що важливо для управління фінансовими ризиками в умовах підвищеної вразливості до кіберзагроз;
- системи раннього попередження ризиків (Risk Early Warning Systems). Системи інтегрують інструменти для моніторингу фінансових ризиків у реальному часі, дозволяючи бізнесу швидко реагувати на зміну макроекономічних показників, які можуть свідчити про підвищення ризиків;
- роботизована автоматизація процесів (RPA). RPA дає змогу автоматизувати рутинні процеси з аналізу та моніторингу фінансових даних, дозволяючи фінансовим аналітикам зосередитися на стратегічному управлінні ризиками.

На нашу думку, використання означених цифрових інструментів дасть можливість бізнесу оперативно реагувати на зміни в економічному середовищі, зменшувати ймовірність збитків та підвищувати фінансову стабільність.

Список літератури

1. Янковська Л. А., Семчук Ж. В., Шевчук Я. В., Антонюк Н. А., Нагірна О. В. Management of financial risks of enterprises in the conditions of war. *Scientific Notes of Lviv University of Business and Law*. 2023. №37. С. 307-314. URL: <https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/816>
2. Нечипоренко А. В. Особливості управління фінансовими ризиками підприємства в умовах трансформаційних змін. *Економічний вісник університету*. 2023. № 56. С. 200–206. URL: <https://doi.org/10.31470/2306-546X2023-56-200-206>
3. Канигін С. М. Великі дані в управлінні фінансами підприємства. *Економіка, управління та адміністрування*. 2024. №3(109). С. 97-104. URL: [https://doi.org/10.26642/ema-2024-3\(109\)-97-104](https://doi.org/10.26642/ema-2024-3(109)-97-104)

УДК 004.8

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ ФІНАНСІВ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ

Бутенко Т.А., к.е.н., доц.
Корінько О.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, buttanKP2021@biotechuniv.edu.ua

Анотація. У роботі розглянуті питання впливу впровадження штучного інтелекту у фінансову сферу. Основну увагу приділено застосуванню технологій штучного інтелекту для прогнозування та аналізу ринкових тенденцій, управління ризиками, забезпечення захисту даних, а також дотримання нормативних і етичних стандартів.

Ключові слова: штучний інтелект, машинне навчання, фінанси, аналіз даних, прогнозування, захист даних

Сфера фінансових послуг є значною та охоплює низку видів діяльності, включаючи банківську справу, страхування, управління інвестиціями тощо, а також генерує великі обсяги даних. Штучний інтелект (ШІ) кардинально трансформував фінансовий сектор, відкривши нові можливості для автоматизації процесів, підвищення точності аналізу ризиків та прийняття ефективних рішень щодо забезпечення якості обслуговування клієнтів. Завдяки здатності імітувати логіку та поведінку людини, штучний інтелект допомагає фінансовим установам оптимізувати операції, швидко реагувати на зміни ринку та краще розуміти потреби клієнтів. Його впровадження дозволяє створювати персоналізовані фінансові послуги (чат-боти), покращувати управління ризиками та забезпечувати більш безпечну обробку великих обсягів даних. Однак реалізація цих можливостей значною мірою залежить від конкретних підходів до обробки даних, серед яких ключову роль відіграє машинне навчання як інструмент, що дозволяє системам адаптуватися до нової інформації та вдосконалювати свою ефективність з часом [1].

Серед найпоширеніших методів машинного навчання виділяють нейронні мережі, дерева рішень, регресійний аналіз та кластеризацію. Штучна нейронна мережа (нейронна мережа, нейромережа) – це модель, яка складається з одного або кількох шарів штучних нейронів, з'єднаних зваженими зв'язками з ваговими коефіцієнтами. Вона перетворює вхідні дані, пропускаючи їх через себе, при цьому кожен нейрон виконує прості обчислення, що може бути особливо ефективним для моделювання складних зв'язків між економічними показниками, яке дозволяє застосовувати їх у прогнозуванні фінансових трендів, таких як зміни валютних курсів, динаміка акцій та інші ринкові коливання [2]. Дерева рішень, у свою чергу, допомагають створювати логічно структуровані моделі для прийняття рішень у невизначених умовах, що є вкрай важливим для управління ризиками та підвищення ефективності бізнес-процесів. Регресійний аналіз (задача машинного навчання, яка спрямована на оцінювання вихідного числового значення на основі набору характеристик вхідних даних), будучи одним із ключових статистичних методів, широко

застосовується в економічних дослідженнях, оскільки дає змогу виявляти взаємозв'язки між змінними та будувати на їх основі прогнози. Кластеризація, у свою чергу, дозволяє групувати об'єкти з подібними характеристиками, що є незамінним інструментом для аналізу поведінки споживачів та сегментації ринку. Завдяки застосування цих методів машинне навчання як складова частина штучного інтелекту активно використовується для прогнозування ключових макроекономічних показників, таких як внутрішній валовий продукт, інфляція та рівень безробіття. Крім того, ці технології широко застосовуються для аналізу ринкових тенденцій, що дозволяє компаніям швидко адаптуватися до змін у попиті та пропозиції. У сфері фінансового планування вони відіграють критичну роль, забезпечуючи високу точність прогнозів, що необхідно для стратегічного прийняття рішень [3].

Одним із ключових викликів у впровадженні штучного інтелекту у фінансовий сектор є забезпечення конфіденційності та безпеки даних. Фінансові установи працюють з великими масивами чутливої інформації, зокрема персональними та фінансовими даними клієнтів, що робить їх привабливою мішенню для кібератак. Тому надзвичайно важливо впроваджувати надійні механізми захисту, які запобігатимуть витоку даних та несанкціонованому доступу до них. Для цього фінансові організації повинні застосовувати сучасні протоколи безпеки, що дозволить мінімізувати ризики та гарантувати збереження даних в умовах зростаючих кіберзагроз [4].

Ще однією важливою проблемою є дотримання нормативних вимог та етичних стандартів у процесі використання ШІ. Фінансові компанії повинні відповідати міжнародним регуляціям, таким як Загальний регламент захисту даних (англ. *General Data Protection Regulation, GDPR* – нормативно-правовий акт ЄС щодо захисту персональних даних усіх осіб у його межах та Європейської економічної зони) та Стандарт безпеки даних платіжних карток (англ. *Payment Card Industry Data Security Standard, PCI DSS* – стандарт безпеки даних індустрії платіжних карток, розроблений Радою зі стандартів безпеки індустрії платіжних карток, яка заснована міжнародними платіжними системами Visa, MasterCard, American Express тощо), що забезпечують відповідальне ставлення до інформації клієнтів. Окрім цього, важливо враховувати етичні аспекти впровадження штучного інтелекту, гарантуючи прозорість, справедливість та відсутність дискримінації в автоматизованих рішеннях [1].

Одним із яскравих прикладів успішного впровадження штучного інтелекту у сфері фінансових послуг є діяльність компанії PayPal – одного з провідних міжнародних платіжних сервісів. Компанія обробляє мільйони транзакцій щодня, що вимагає високого рівня безпеки та ефективного виявлення підозрілої активності. Для цього PayPal активно використовує алгоритми машинного навчання, які здатні в режимі реального часу аналізувати поведінку користувачів, виявляти аномальні дії та блокувати шахрайські операції ще до їх завершення. Модель аналізує десятки змінних: геолокацію, IP-адресу, частоту та обсяг транзакцій, історію попередніх покупок тощо. Завдяки використанню штучного інтелекту компанія PayPal не лише значно зменшила рівень шахрайства, але й знизила кількість хибнопозитивних спрацювань –

випадків, коли законні транзакції помилково блокуються. Окрім цього, компанія застосовує ШІ для покращення персоналізованого досвіду користувачів, зокрема для рекомендацій, пропозицій фінансових продуктів та вдосконалення служби підтримки. Таким чином, PayPal демонструє ефективне поєднання технологій штучного інтелекту з практичними бізнес-завданнями у фінансовому середовищі [5, 6].

Отже, фінансові інновації можна визначити як створення нових фінансових інструментів, що пропонують нові можливості для економічного та соціального розвитку. Штучний інтелект відіграє ключову роль у трансформації фінансового сектору, покращуючи точність прогнозування, управління ризиками та аналіз ринкових тенденцій. Основні методи, такі як нейронні мережі, дерева рішень, регресійний аналіз і кластеризація, дозволяють ефективно обробляти великі масиви даних, оптимізувати бізнес-процеси та підвищувати рівень обслуговування клієнтів. Проте впровадження цих технологій супроводжується викликами, зокрема у сфері захисту конфіденційних даних, дотримання нормативних вимог та етичних стандартів. Для успішної інтеграції штучного інтелекту у фінансову сферу необхідно впроваджувати надійні заходи безпеки. Такий підхід не лише підвищить ефективність фінансових установ, але й забезпечить довгострокову довіру клієнтів до автоматизованих рішень.

Список літератури

1. Вакеріна А. В. Коваль О. М. Штучний інтелект і машинне навчання у фінансових послугах. Проблеми інтеграції освіти, науки та бізнесу в умовах глобалізації //Мат-ли V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 6 жовтня 2023 року. – Київ : КНУТД, 2023. – С. 90-92. URL: https://labmv.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/25866/1/PIONBUG_2023_P090-092.pdf
2. Словник термінів у сфері штучного інтелекту. URL: [https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/Словник%20термінів%20у%20сфері%20ШІ%20\(1\).pdf](https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/Словник%20термінів%20у%20сфері%20ШІ%20(1).pdf)
3. Третьякова А.І. Використання штучного інтелекту та машинного навчання в моделюванні економічних процесів: перспективи та виклики. Наукові праці МАУП. Економічні науки. Випуск 4(76), 2024. С. 78–83. URL: <https://journals.maup.com.ua/index.php/economics/article/view/4492/4800>
4. Стяглик І.В., Москаленко О.В. Майбутнє штучного інтелекту: виклики та перспективи в сучасному середовищі фінансових установ. С. 218–220. URL: http://kbi.karazin.ua/wp-content/uploads/2024/11/proyekt_zbirnik-itmm.pdf#page=218
5. PayPal запускає нові продукти на основі штучного інтелекту: на що вони будуть здатні. URL: <https://informer.ua/uk/paypal-zapuskaye-novi-produkti-na-osnovi-shtuchnogo-intelektu-na-shcho-voni-budut-zdatni>
6. Кравченко Ю.В., Бізянов В.В., Секретар О.О. Інноваційні інструменти фінансового ринку в системі міжнародних розрахунків. Економіка та суспільство. Випуск 63. 2024. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4080/4009>

УДК 336.71:336.76:004.9

ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІНАНСОВОМУ ШАХРАЙСТВІ

Ставерська Т.О., к.е.н., доц.
Зубенко Д.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, t.staverska@btu.kharkov.ua

Анотація. Цифрові технології полегшують фінансове шахрайство, роблячи його дедалі складнішим, різноманітнішим та неконтрольованим. Розглянуто основні механізми та технології, що використовуються у фінансовому шахрайстві, визначено сучасні тенденції застосування цифрових технологій у фінансовому шахрайстві.

Ключові слова: фінансове шахрайство, цифрові технології, фішинг

Цифрові технології та методи соціальної інженерії роблять фінансове шахрайство все більш складним і різноманітним. Тому важливо постійно вдосконалювати системи безпеки, навчати людей основам кібербезпеки та застосовувати інноваційні технології для виявлення і попередження таких злочинів. Механізми та технології здійснення фінансового шахрайства постійно вдосконалюються, а з розвитком технологій шахраї використовують новітні інструменти для досягнення своїх цілей. На рис. 1 представлено основні, найбільш розповсюджені на цей час механізми та технології, що використовуються у фінансовому шахрайстві.



Рис. 1. Механізми та технології, що використовуються у фінансовому шахрайстві

Як довели результати досліджень, тенденції застосування цифрових технологій у фінансовому шахрайстві є дуже динамічними й розвиваються разом із зростанням технологічних можливостей. Розглянемо основні тенденції, які спостерігаються сьогодні в цій сфері:

1. Зростання використання штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML) для шахрайських схем. Зазначені технології використовуються злочинцями для автоматизації процесів шахрайства (створення фальшивих профілів, маскування шахрайських операцій тощо). AI також допомагає шахраям в аналізі Big Data, що дає змогу передбачати поведінку потенційних жертв та визначати оптимальний час для шахрайських атак і збільшувати їх ефективність.

2. Атаки на фінансові установи через інтернет-банкінг та мобільні додатки (можливість перехоплювати дані між користувачем і фінансовою установою, красти логіни, паролі та платіжні реквізити).

3. Використання криптовалют для анонімних фінансових операцій. Криптовалюти використовуються для відмивання грошей, фальшивих інвестиційних схем, а також для викрадення коштів через нелегальні ICO. Технологія блокчейн дає можливість шахраям проводити транзакції без необхідності використовувати традиційні фінансові установи, що ускладнює відслідковування та контролювання таких операцій.

4. Фальшиві вебсайти та фішинг через новітні канали комунікацій – соціальні мережі та мобільні додатки – для створення фальшивих вебсайтів та кампаній фішингу.

5. Мобільні платежі та шахрайство з QR-кодами.

6. Інтернет шахрайства через соціальні мережі та месенджери.

7. Шахрайства на основі персональних даних і їх продаж.

8. Використання автоматизованих систем для здійснення фінансових злочинів (зламування паролів, сканування баз даних або проведення невизначених транзакцій). Боти можуть автоматично генерувати фальшиві заявки на кредити, позики або інвестиції, з метою шахрайства з фінансовими установами.

9. Інновації у мобільному шахрайстві – спрямовані на злочинні дії стосовно мобільних додатків для криптовалют і цифрових гаманців шляхом здійснення маніпуляції з транзакціями або відновлення доступу до аккаунтів жертв для викрадення криптовалют. Також злочинці активно використовують псевдопрограми, що імітують мобільні гаманці або біржі, щоб отримати доступ до коштів користувачів.

Таким чином можна стверджувати, що цифрові технології активно розвивають фінансове шахрайство. Новітні технології допомагають шахраям створювати нові методи злочинних атак, мобільні платформи та криптовалюти дають нові можливості для анонімних фінансових операцій, злочинного відмивання грошей, фінансування тероризму тощо. Одночасно довіра, бажання легкого збагачення, а також низький рівень фінансової грамотності громадян є основними драйверами розповсюдження фінансового шахрайства. Враховуючи ці тенденції, важливо постійно вдосконалювати системи безпеки, методи виявлення шахрайства та підвищувати рівень фінансової грамотності громадян.

УДК 338

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ЦІНОВОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА

Ставерська Т.О., к.т.н., доц.
Наретя А.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, t.staverska@btu.kharkov.ua

Анотація. Наявність і стабільність отримання прибутку підприємством свідчить про ефективність його цінової політики. Розглянуто основні принципи формування цінової політики та надано пропозиції щодо їх розширення з урахуванням сучасних викликів ринкової економіки.

Ключові слова: ціна, цінова політика, принципи формування цінової політики

Важливим індикатором діяльності підприємства на ринку є ціна. Підприємство використовує ціну для демонстрації та продажу своєї продукції, формування економічної основи свого подальшого розвитку – прибутку. Незважаючи на певні розбіжності в трактуванні цього поняття, загальна ідея цілком зрозуміла: ціна має компенсувати витрати, понесені при виробництві товару, і приносити прибуток виробнику як стійке джерело розвитку діяльності та фінансового результату.

Кожен підприємець самостійно встановлює ціну на свій товар. На ринку існує два основних способи ціноутворення: індивідуальне ціноутворення або єдине ціноутворення. Перший – це договірна форма, яка формується шляхом переговорів між покупцем і продавцем для забезпечення узгодження інтересів обох сторін. Другий спосіб передбачає, що всі покупці платять однакову ціну за товар. В останні роки основна увага приділяється питанням ціноутворення на нову продукцію та прогнозування цінової політики з урахуванням усіх етапів життєвого циклу товару на внутрішньому та світовому ринках. Визначення ціни нової продукції є складним і відповідальним завданням, оскільки назва бренду, споживчі властивості та технічні характеристики такої продукції ще невідомі покупцям. У зв'язку з цим важливим є формування споживчого попиту на нові товари, що вимагатиме значних витрат. Цінові рішення, прийняті менеджментом підприємства, визначають його рентабельність і життєздатність. Тому ціна є найважливішим елементом у системі управління підприємством. Розумна ціна приносить користь і забезпечує прибутковість. Запроваджена ціна повинна покривати змінні витрати в короткостроковій перспективі та постійні витрати – це є умовою прибуткового бізнесу.

На практиці цінова політика регулює принципи та процедури, яких дотримуються компанії при встановленні ціни на свою продукцію. Вектором формування цінової політики підприємства є наявність у покупця коштів, повністю готових оплатити товар. Витрати відображають як витрати на власні ресурси фірми, так і витрати її конкурентів, які визначають рівень їхніх цін. На перетині цих векторів формується прибуток підприємства, наявність і стабільність якого свідчить про ефективність цінової політики підприємства.

При формуванні цінової політики потрібно дотримуватися ряду принципів, які викладено в наукових працях [1, 2], зокрема:

- принцип зв'язку цінової політики із загальною політикою підприємства – передбачається, що будь-яке рішення щодо врахування витрат та встановлення ціни не повинне суперечити стратегії, а має стати частиною ефективної системи управління цінами підприємства;

- принцип врахування ринкової кон'юнктури – визначає необхідність орієнтуватись та враховувати поведінку та ціни конкурентів, наявність та ціни постачальників сировини, тренди запитів споживачів;

- принцип цільового спрямування – необхідно чітко визначити завдання, які повинні вирішуватися за допомогою цін – наприклад, максимізація прибутку, забезпечення стабільного росту продажу, лідерство за якістю тощо;

- принцип гнучкості – динаміка ситуації на ринку вимагає від підприємства швидкого реагування на зміни як внутрішніх, так і зовнішніх умов функціонування підприємства, яке має проявлятися, перш за все, в адаптації цін;

- принцип пропорційності – вимагає дотримання певних кількісних співвідношень у цінах, що пов'язано з конкретною величиною трудомісткості, капіталомісткості, витрат, корисності різних товарів і необхідності одержання приблизно рівного прибутку на рівний капітал. Дотримання певних пропорцій викликається й тим, що багато товарів беруть участь у виробництві інших товарів і зміна цін на одні з них викликає відповідну зміну витрат на виробництво інших;

- принцип адекватності – вимагає об'єктивного відображення в рівні цін собівартості, капіталомісткості, корисності та інших чинників відповідно до їх реального впливу на ціну.

На нашу думку, наведений перелік принципів доцільно доповнити наступними: принцип наукової обґрунтованості – передбачає застосування доведених практик застосування інноваційних методів ціноутворення, практики оптимізації витрат, впливу різних чинників, зокрема цифровізації, тощо; принцип оперативності – ціни на продукцію підприємства знаходяться в крапці перетину інтересів виробників та споживачів, а тому постійна нестабільність цін на ринку вимагає від підприємства реалізації політики ціноутворення у безперервному режимі; принцип адекватності об'єктивним закономірностям – характеризує процес виявлення та оцінку стійких тенденцій і взаємозв'язків у розвитку економіки, створення теоретичного аналога реальних економічних процесів з їх повною і точною імітацією.

Список літератури

1. Мазур О. Цінова політика як базис цінового менеджменту. Матеріали Міжнародної конференції: Інноваційний розвиток та безпека підприємств в умовах неоіндустріального суспільства. 2020. С. 674-678.
2. Святненко В. Принципи та цілі формування цінової політики підприємства. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2011. Вип. 121-122. С. 81-85.

УДК 004.056:330.1

ТОКЕНІЗАЦІЯ РЕАЛЬНИХ АКТИВІВ

Горох О.В., к.е.н., доц.
Захаренко С.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація. Досліджено сутність та призначення токенів, їх взаємозв'язок з блокчейном та цифровими активами, а також показано через які платформи відбувається токенізація. Також висвітлено позитивні і негативні сторони токенізації реальних активів.

Ключові слова: токенізація, токенізація активів, блокчейн, цифрові активи, цифрові токени, реальні активи

Уявіть світ, де володіння частиною елітної нерухомості, рідкісної картини чи навіть часткою великого підприємства стає таким же простим, як купівля акцій. Технологія блокчейн відкриває нову еру у сфері інвестицій, трансформуючи традиційні, часто недоступні активи на цифрові токени, які можна легко купувати, продавати та обмінювати.

Сьогодні в епоху цифрової революції, де технологія блокчейн проникає в різні сфери нашого життя. Одним з найбільш перспективних напрямків її застосування є токенізація реальних активів. Ця інноваційна концепція полягає у представленні прав на фізичні або нематеріальні активи, такі як нерухомість, мистецтво, сировинні товари або інтелектуальна власність, у вигляді цифрових токенів на блокчейні. Токенізація має потенціал кардинально змінити спосіб володіння, передачі та інвестування в різноманітні активи, роблячи їх більш ліквідними, доступними та прозорими.

Токенізація (RWA) – це процес створення цифрових токенів, що представляють реальні активи та частку володіння ними. Інтеграція з блокчейном гарантує безпечне зберігання кожного токена та забезпечує прозорість власності, оскільки запис у блокчейні є незмінним [1,2]. Наприклад, розкішний житловий комплекс можна токенізувати, створивши цифрові токени, які представляють частки вартості нерухомості. Інвестори можуть купувати ці токени, володіючи частками активу без необхідності фізичного управління ним. Наприклад, золотий злиток у сховищі можна "розділити" на мільйони мікротокенів, кожен з яких представляє крихітну частину цього злитка. Такий підхід робить інвестування в традиційно недоступні активи простішим і демократичнішим. Він стирає межу між традиційними фінансами та інноваційними блокчейн-рішеннями.

Токенізація RWA працює по такому принципу [1].

1. Вибір активу: ви можете вибрати будь-який об'єкт: дорогоцінні метали, нерухомість або предмети мистецтва тощо

2. Юридична та фінансова оцінка: наприклад ви токенізуєте будівлю – незалежні експерти повинні визначити її ринкову вартість, а також перевірити право власності та юридичну чистоту.

3. Створення цифрового "двійника" в блокчейні: токен, який представляє актив, випускається та прив'язується до його реальної вартості. Для забезпечення безпечного та прозорого управління смарт-контрактами автоматизують основні процеси, такі як випуск токенів, розподіл власності та виплата дивідендів.

4. Вибір платформи для токенизації: платформу слід обирати дуже ретельно та відповідально, адже саме вона перетворюватиме завантажений RWA в токени. Платформа повинна забезпечувати сильні заходи безпеки та бути надійним представником на ринку. Це можна визначити за високими рейтингами або позитивними відгуками.

5. Розміщення активу на продаж: розмістіть реальний актив на обраній платформі для продажу уважно вказуючи необхідну інформацію. Таким чином ви зможете привернути увагу інвесторів і нових користувачів.

Розглянемо приклади реального застосування токенизації у світі [3].

Нерухомість: токени, що представляють частки нерухомості, дозволяють інвесторам купувати частину об'єкта замість усього будинку чи офісу. Наприклад, у 2018 році компанія Harbor токенизувала будівлю в Пало-Альто (США) вартістю \$20 мільйонів, дозволивши інвесторам купувати частки в об'єкті.

Витвори мистецтва: високовартісні мистецькі об'єкти також можуть бути токенизовані, що робить їх доступними для інвестицій багатьом людям. Так, компанія Maecenas у 2018 році провела токенизацію картини Енді Воргола, дозволивши інвесторам придбати частку цього мистецького твору на блокчейні Ethereum.

Комерційні активи та бізнеси: деякі компанії токенизують свої частки або активи, щоб залучити інвестиції. Наприклад, у 2020 році RealT, платформа з токенизації нерухомості, почала пропонувати інвесторам частки в кількох будинках у Детройті, даючи можливість отримувати прибутки від орендної плати в криптовалюті.

Фінансові активи та боргові зобов'язання: фінансові продукти, такі як облігації або кредити, також можуть бути токенизовані для полегшення їхнього обігу на ринку. Наприклад, Societe Generale, один із найбільших банків Європи, у 2019 році випустив облігації у формі токенів на блокчейні Ethereum, що стало одним із перших випадків токенизації боргових зобов'язань.

Предмети розкоші: автомобілі, коштовності тощо. Наприклад, платформа LuxToken дозволяє токенизувати годинники, коштовності та інші елітні товари, надаючи можливість часткового володіння й торгівлі.

На ринок виходять численні платформи, що надають послуги з токенизації реальних активів за допомогою блокчейну. Серед них виділяється Harbor, яка спеціалізується на токенизації комерційної та житлової нерухомості. Вона дозволяє власникам залучати інвесторів глобально, спрощуючи процес купівлі часток об'єктів нерухомості.

RealT фокусується на ринку нерухомості у США, пропонуючи інвесторам можливість отримувати прибутки в криптовалюті. Платформа працює на блокчейні Ethereum, забезпечуючи автоматизовані виплати від оренди.

Maecenas займається токенизацією мистецьких об'єктів, дозволяючи інвесторам купувати частки в картинах та скульптурах. Вартість творів розподіляється на токени, що зберігаються на блокчейні для прозорості транзакцій.

Polymath пропонує комплексне рішення для токенизації фінансових активів, зокрема акцій та облігацій. Платформа співпрацює з регуляторами, забезпечуючи відповідність токенів міжнародним стандартам безпеки.

Проте процес токенизації реальних активів (RWA) має свої переваги та недоліки [1].

До переваг можна віднести наступне:

- Доступність реальних активів: токенизація дозволяє інвестувати в фізичні об'єкти, такі як нерухомість, сировина та мистецтво, через криптовалюту. Дозволяє малим інвесторам брати участь у великих проєктах.
- Ліквідність: традиційно неліквідні об'єкти (такі як нерухомість) перетворюються на легкодоступні для торгівлі токени.
- Фракційна власність: інвестори можуть купувати частки високовартісних активів, що робить інвестиції більш доступними.
- Диверсифікація портфеля RWA дозволяють додавати традиційні активи до портфелів, знижуючи ризик втрат через менш волатильні товари.

Недоліки токенизації :

- Токенизація активів вимагає дотримання суворих юридичних вимог, що може бути складно та дорого.
- Технічні збої, хакерські атаки на блокчейн та хакерські дії можуть загрожувати безпеці токенів.
- Токенизація та обслуговування активів можуть бути дорогими та впливати на загальний дохід.

На сьогодні ринок токенизованих реальних активів (RWA) в основному представлений стейблкоїнами, обсяг яких сягає понад \$234 млрд. Токенизовані цінні папери та держоблігації наразі становлять значно меншу частку (\$37.4 млрд). Проте, подальший розвиток токенизації відкриває двері для інших видів активів, створюючи нові можливості для інвесторів та фінансових установ [3].

RWA – це не лише тренд, а й еволюційний крок у розвитку фінансів. Злиття традиційного ринку з DeFi створює нові економічні моделі, де кожен може стати інвестором, обходячи посередників та кордони. Злиття загальноприйнятих фінансових практик з блокчейн-інноваціями є не просто тимчасовим явищем, а принциповим кроком до створення більш доступної, ефективної та швидко адаптивної фінансової інфраструктури.

Список літератури

1. Блог. Криптовалютна екосистема – cryptomus. URL: [Що таке RWA в криптовалютах: Токенизація реальних активів пояснена](#)
2. James Roy – expert in trading and cryptocurrency. Home. Activities. SLEX crypto exchange. URL: [Токенизація Реальних Активів: Інвестиції 2025](#)
3. Торгова академія. TRUSTEE. URL: [Токенизація реальних активів](#)

УДК 338.22:004

РОЛЬ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ В СТРАТЕГІЧНОМУ УПРАВЛІННІ

Бірченко Н.О., к.е.н., доц.

Остапенко Р.М., к.е.н., доц.

Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nabirchenko@ukr.net

Анотація. У роботі досліджено значення бізнес-аналітики як сучасного цифрового інструменту підтримки стратегічного управління. Визначено основні напрямки застосування аналітичних технологій у процесі формування, реалізації та моніторингу стратегій розвитку підприємств. Розглянуто переваги інтеграції BI-систем у процес управління, наведено приклади використання інструментів Power BI, Tableau, Qlik у прийнятті рішень. Підкреслено роль прогнозової аналітики у підвищенні адаптивності бізнесу до змін зовнішнього середовища..

Ключові слова: бізнес-аналітика, стратегічне управління, BI-системи, Power BI, прогнозування, управлінські рішення

Бізнес-аналітика (Business Analytics, BA) у сучасних умовах трансформації економіки набуває ключового значення як інструмент підтримки стратегічного управління підприємством. Вона забезпечує аналітичну підтримку управлінських рішень, дозволяє виявляти закономірності, аналізувати ризики та прогнозувати розвиток подій, що є критично важливим для досягнення довгострокових цілей.

Стратегічне управління – це складний багаторівневий процес, що включає розробку бачення, місії, стратегічних цілей і завдань підприємства. У цьому контексті роль бізнес-аналітики полягає у створенні прозорої інформаційної основи для формування альтернативних сценаріїв розвитку, обґрунтування вибору найефективнішого варіанту стратегії, моніторингу її реалізації та коригування у разі зміни зовнішнього середовища.

Бізнес-аналітика – це метод, який охоплює збір, організацію та вивчення даних, а потім представлення результатів для отримання інформації для прийняття обґрунтованого вибору [1].

Бізнес-аналітика є важливим елементом сучасного менеджменту, здатним впливати на стратегічний розвиток підприємств. Щоб залишатися конкурентоспроможними в умовах мінливого ринку, компанії повинні інвестувати в інноваційні аналітичні процеси та активно впроваджувати нові технології [2].

Сучасні цифрові інструменти аналітики – такі як Power BI, Tableau, Qlik Sense – надають керівникам зручні засоби для візуалізації даних, побудови інтерактивних панелей управління (дашбордів), аналізу ключових показників ефективності (KPI) та оперативного виявлення відхилень від цільових значень. Це дозволяє не лише контролювати реалізацію стратегії, але й оперативно реагувати на виклики та можливості.

Інтеграція бізнес-аналітики у стратегічне управління передбачає використання трьох основних рівнів аналітичного опрацювання: описова

(descriptive), діагностична (diagnostic) і прогнозна аналітика (predictive analytics). Описова аналітика надає ретроспективний огляд стану підприємства, діагностична – дозволяє ідентифікувати причини відхилень, а прогнозна – будує математичні моделі можливих майбутніх сценаріїв на основі історичних даних та трендів.

Прогнозна аналітика є особливо цінною в умовах підвищеної нестабільності економічного середовища. Наприклад, під час планування інвестиційних проектів можна оцінити ймовірність досягнення очікуваної рентабельності, враховуючи коливання валютних курсів, зміни вартості сировини або поведінку споживачів. Таким чином, прогнозна аналітика знижує ризики стратегічних помилок і дозволяє формувати адаптивні стратегії розвитку.

Управлінська практика свідчить, що бізнес-аналітика суттєво підвищує ефективність стратегічного планування. Наприклад, у сфері роздрібної торгівлі аналітичні моделі дозволяють оптимізувати асортимент, управляти товарними запасами, персоналізувати маркетингові пропозиції. У виробництві – забезпечують обґрунтоване планування ресурсів (MRP), виявлення «вузьких місць» у виробничому ланцюгу та мінімізацію витрат.

Застосування цифрових аналітичних інструментів надає значні переваги при впровадженні концепції Data-Driven Management – управління, що ґрунтується на даних. Це дозволяє підвищити прозорість управлінських процесів, покращити якість обґрунтування стратегічних рішень і прискорити їх реалізацію. Крім технічних аспектів, важливу роль відіграє організаційна готовність підприємства до використання аналітики. Для ефективного функціонування бізнес-аналітики необхідно мати відповідну ІТ-інфраструктуру, доступ до актуальних даних, аналітичну культуру серед працівників, а також чітке розуміння цілей аналітичної діяльності.

Отже, у сучасних умовах динамічного розвитку цифрових технологій бізнес-аналітика стає невід'ємною частиною стратегічного управління. Вона дозволяє підприємствам підвищити обґрунтованість прийнятих рішень, адаптуватися до викликів ринку, прогнозувати зміни та розвиватися відповідно до нових можливостей. Її інтеграція в управлінські процеси – це не просто тенденція, а необхідність для досягнення конкурентоспроможності у цифровій економіці.

Список літератури

1. Кащена Н.Б., Остапенко Р.М., Велієва В.О. Бізнес-аналітика як інструмент обробки даних. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 62. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-14>
2. Двуліт З.П. Вплив бізнес-аналітики на корпоративне управління: можливості та виклики. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 2024. № 2(12). С. 39-47. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2024/dec/37228/dvulit.pdf>

УДК 368.8

СТРАХУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ ЯК МЕХАНІЗМ ЗАХИСТУ БІЗНЕСУ

Нагаєва Г.О., к.е.н., доц.
Прокопович Т.А., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, g.nagaeva@btu.kharkov.ua
prokopovich12tanya@gmail.com

Анотація. В умовах нестабільної економіки, волатильності валютних курсів і високої інфляції суб'єкти господарювання стикаються з серйозними фінансовими ризиками. Особливо це актуально для бізнесу, що працює на міжнародних ринках. Визначені особливості страхування фінансових ризиків, розглянуто, як працюють різні види страхування, надані рекомендації щодо вибору страхового покриття.

Ключові слова: страховий ризик, страхування, фінансовий ризик, валютний ризик, кредитний ризик, бізнес

Будь-який бізнес супроводжується певними загрозами, захиститися від яких допоможе страхування фінансових ризиків, яке мінімізує низку негативних наслідків для підприємств. Зазвичай цей вид страхових послуг пов'язаний із діяльністю юридичних осіб, але в багатьох ситуаціях він стосується інтересів громадян.

Поліс страхування фінансових ризиків – один із найпопулярніших у компаній і націлений, передусім, на захист майнових інтересів організації. Його оформляють ті, хто турбується про майбутнє фірми і хоче, щоб у разі непередбачених, несприятливих обставин у компанії була можливість компенсувати збитки.

Передача страховику фінансового ризику за певну плату може розглядатися як важливий інструмент зменшення негативного впливу зовнішнього бізнес-середовища на показники діяльності підприємства та захисту від непередбачуваних фінансових втрат, які в умовах високого рівня невизначеності часто перетворюються у реальну загрозу фінансовій безпеці підприємства

Особливостями цього виду страхування є:

- майновий характер – поліс спрямований на захист власності або ж фінансових інтересів;
- великі суми угод – з огляду на те, що страховий захист придбається для захисту інтересів цілої організації, страхова сума є доволі значною [1].

При виборі продукту страхувальник повинен розбиратися, які види страхування фінансових ризиків існують. Це прискорить підбір потрібної послуги і дасть змогу включити саме ті ризики, які є для компанії ключовими.

Перш ніж обговорювати страхові рішення, важливо зрозуміти, які саме ризики можуть загрожувати бізнесу:

1. Валютний ризик виникає, коли компанія має доходи або витрати в іноземній валюті. Коливання курсу можуть призвести до значних збитків, особливо якщо валюта компанії знецінюється.

2. Інфляційний ризик: Цей ризик пов'язаний зі зростанням цін на товари та послуги. Інфляція зменшує купівельну спроможність доходів компанії та збільшує витрати на сировину, обладнання та інші ресурси.

3. Відсотковий ризик. Коливання відсоткових ставок впливають на вартість кредитів і зобов'язань компанії. Підвищення ставок може збільшити витрати на обслуговування боргів.

4. Кредитний ризик виникає під час взаємодії з клієнтами або партнерами, які можуть не виконати свої фінансові зобов'язання вчасно.

5. Підприємницький ризик (ризик втраченої, вигоди, недоотриманого прибутку, незбалансована структура капіталу тощо).

6. Інвестиційний ризик виникає через неправильний підбір інвестиційних активів, що не відповідає цілям та ризикам інвестора; фінансові проблеми або неплатоспроможність компанії, в яку були інвестовані кошти.

Перелік можливих видів страхування фінансових ризиків включає в себе:

- захист інтересів позичальника, якщо йдеться про оформлення організацією кредиту. У деяких випадках, якщо страховий процес пов'язаний з купівлею нерухомості, наявність цього поліса є обов'язковою, але в більшості ситуацій страхівка оформляється добровільно;

- захист від можливої втрати прибутку у вигляді упущеної вигоди. Це ті кошти, які фірма планувала, але через низку причин так і не змогла отримати в поточному періоді. Наприклад, це може бути пов'язано з непередбачуваними складнощами на ринку, зниженням попиту на окремі види товарів або послуг, дефіцитом необхідних матеріалів або іншими несприятливими факторами;

- захист інтересів під час оформлення договору лізингу. Він схожий з кредитом, але являє собою оренду з викупом майна. Ризики зазвичай пов'язані з псуванням об'єкта.

Зазвичай організації купують послуги захисту від тих ризиків, з якими вони можуть зіткнутися в реальності. Тому конкретний варіант оформлення поліса залежить від:

- діяльності компанії;
- розміру відшкодування, яке потрібне в разі реалізації включених до договору ризиків;
- потреб організації в захисті майнових інтересів;
- характеристики галузі: наскільки небезпечним є ведення конкретного бізнесу;
- наявності інших полісів, що прямо або побічно захищають майнові інтереси бізнесменів і самої організації.

Розібратися в особливостях цього страхування найпростіше на конкретному прикладі: фірма бере споживчий кредит і зацікавлена, щоб угода допомогла в розвитку бізнес-процесів. Для цієї мети позичальник, він же страхувальник, може оформити страхування фінансових ризиків, що міститиме одразу кілька напрямів захисту:

- майна, яке надається як застава. Кредити з обтяженням у позиковому фінансуванні організацій не є рідкістю, тому що саме такий спосіб кредитування дає змогу компаніям з недостатньо великими оборотами отримати позику на вигідних умовах.

- загальних фінансових ризиків. Вони можуть бути пов'язані з несподіваною втратою ресурсів. Наприклад, у разі погіршення умов фінансового ринку.

Коли сировина чи матеріали затримуються або постачальник надсилає товари в неналежному вигляді, це може призвести до збільшення термінів реалізації комерційних і виробничих проектів. У підсумку фірма зазнає збитків - передусім непрямих, оскільки можливий дохід, який організація планувала отримати після доставки потрібних їй цінностей, вона так і не отримала або фінанси було перераховано із запізненням.

Обидва варіанти демонструють приклади, за яких фінансові інтереси компанії було порушено, – саме від таких випадків захищає цей вид поліса [2].

Страховання валютних і фінансових ризиків – важливий інструмент, який допомагає бізнесу захиститися від коливань курсів, інфляції та інших фінансових загроз. В умовах нестабільної економіки, це дає змогу компаніям зберегти фінансову стійкість, уникнути несподіваних збитків і підвищити привабливість для партнерів. Грамотний підхід до вибору страхування та інших методів захисту від фінансових ризиків може стати запорукою довгострокової успішності бізнесу.

Страховання фінансових ризиків в умовах зростаючої кількості ризиків є важливим інструментом для мінімізації впливу негативних фінансових подій на діяльність підприємств, оскільки воно дозволяє створити ефективний механізм захисту активів підприємства і його потенційних доходів від непередбачуваних обставин, знижує ймовірність фінансових втрат, які можуть мати критичні наслідки для поточної діяльності і розвитку підприємства.

Список літератури

1. Громова А. Є., Яковенко К. А. Особливості страхування фінансових ризиків в Україні. *Young scientist*. 2018. № 5. С. 285–288.
2. Маслій О. А. Страхування фінансових ризиків як інструмент забезпечення фінансової стійкості бізнесу в умовах невизначеності. *Молодіжна наука: інновації та глобальні виклики: зб. тез за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених. Полтава: Нац. ун-т ім. Ю. Кондратюка, 2024. С. 187–188.*

УДК 336.26:339

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ АДМІНІСТРУВАННЯ ПОДАТКІВ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Андрющенко І.С., к.е.н., доц.
Петренко В.В., здобувач РВО бакалавр,
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, vladlenapetrenko2004@gmail.com

Анотація. Адміністрування податків і платежів відіграє ключову роль у забезпеченні фінансової стабільності держави та розвитку економіки. У роботі розглядається зарубіжний досвід використання сучасних технологій у сфері податкового адміністрування.

Ключові слова: податки, адміністрування податків, сучасні технології адміністрування, цифровізація, зарубіжний досвід

Використання сучасних технологій у середовищі податкового адміністрування дозволяє мінімізувати небезпеки недотримання платником податків податкового законодавства, максимізувати ефективність податкового адміністрування та досягти 100% податкових вимог. Використання сучасних інформаційних технологій в податковому менеджменті вирішує численні проблеми та дозволяє концептуально змінити парадигму.

Основними перевагами автоматизації податкового адміністрування є:

- зменшення витрат на адміністрування податків;
- зменшення адміністративного навантаження платника податків та бар'єрів для подання та сплати податків (скорочення часу та вартості подання та сплати податків);
- зменшення ризиків під час податкових перевірок (усунення змови між контролюючими органами та платниками податків та зменшення кількості помилок під час податкових перевірок);
- розширення географічної території бізнесу та управління податками.

Податкові системи розвинутих країн в основному складаються з податкового законодавства другої половини 20-го століття і вже мають значний практичний досвід реформування та впровадження податкової політики, удосконалення податкової системи, тому податкова безпека має першочергове значення у вирішенні податкових питань. Говорячи про зарубіжний досвід, пов'язаний із застосуванням цифровізації в податковому адмініструванні, слід передусім поговорити про США, країни Європейського Союзу та Китай, усі з яких мають досвід безпеки, який можна використовувати в Україні. Основними причинами вибору саме цих країн є наступні:

- 1) високий рівень економічного розвитку;
- 2) відносно схожа система оподаткування;
- 3) ефективність діючих механізмів оподаткування.

Таблиця 1 – Цифрові тренди у сфері оподаткування США, Китаю та країн ЄС

Країна	Досвід цифровізації податкової сфери	Характеристика
США	- індекс цифровізації державної служби	формує частку кожного одержувача послуг, представлену в цифровому форматі
	- електронна податкова система (MeF)	сучасна система, яка використовується для подання декларацій в електронному вигляді та забезпечення своєчасного оформлення податкових документів
	- мобільний додаток IRS2Go	дозволяє платникам податків відстежувати етапи обробки надміру сплачених податкових платежів, здійснювати електронні платежі та отримувати допомогу щодо розрахунку податків
	- електронна система облікових записів	дозволяє платникам податків керувати своїми рахунками, документами, платежами та даними, а також виявляти та вирішувати проблеми в режимі он-лайн
Країни ЄС	- електронна система податкового менеджменту (ETMS)	система призначена для електронного подання податкових декларацій за допомогою інструментів, які автоматично заповнюють поля декларації та стандартизують процес виписки електронних рахунків-фактур
	- система обміну даними про акцизний податок (SEED); - система обміну інформацією про податок на додану вартість (VIES)	системи створені, щоб сформувати всебічне уявлення про оподаткування ЄС та полегшення обміну інформацією між урядом та платниками цих податків
	- стандартні документи податкової перевірки (SAF-T)	дозволяють компаніям самостійно перевіряти відповідність їхніх даних податковому законодавству
	- єдиний портал платників податку на додану вартість (MOSS)	для спрощення та автоматизації процедур сплати ПДВ для компаній, які надають цифрові послуги в країнах ЄС
Китай	- система індикаторів ризику та моделі оцінки ризиків	розроблено єдину систему аналізу податкових ризиків підприємств різних галузей
	- електронна фінансова звітність	подання усіх форм податкової звітності в режимі он-лайн
	- єдина електронна платформа податківців	доступ в режимі реального часу до додаткових даних, для співставлення за різними видами податків, юрисдикціями, платниками податків

Характеристику основних цифрових трендів в оподаткуванні провідних країн світу наведено у таблиці 1 [2].

– Використання штучного інтелекту (далі – ШІ) та автоматизованих систем дозволяє податковим органам автоматизувати багато рутинних процесів, таких як перевірка податкової звітності, виявлення податкових

порушень та нагляд за платниками податків. ІІІ також застосовується для прогнозування податкових надходжень та оптимізації податкових стратегій [3].

Інструменти, які демонструють важливість ІІІ та автоматизації в сфері адміністрування податків:

- Автоматизована перевірка податкової звітності: ІІІ може використовуватися для такої перевірки, виявлення ймовірних помилок та аномалій, що сприяє забезпеченню точності та якості податкової звітності.

- Виявлення податкових порушень: Системи ІІІ здатні аналізувати великі обсяги даних, що стосуються фінансових операцій, і виявляти ознаки податкових порушень або ухильності, що допомагає податковим органам вчасно реагувати та вживати заходів.

- Самообслуговування для платників податків: ІІІ може бути використаний для розробки системи самообслуговування, яка надає відповіді на запитання та інформацію щодо податкових обов'язків.

- Автоматизація податкової аналітики: ІІІ допомагає підвищити ефективність аналітичних операцій, дозволяючи податковим органам аналізувати великі обсяги даних для прийняття більш обґрунтованих рішень.

- Оптимізація податкових стратегій: ІІІ може аналізувати різні податкові стратегії та надавати рекомендації щодо оптимізації податкових обов'язків для бізнесів та фізичних осіб [3].

Перехід до цифрових технологій у сфері оподаткування стає необхідним у контексті четвертої промислової революції, що відбувається в сучасному світі. Це означає впровадження новітніх інформаційних технологій у взаємодії між податковими органами та платниками податків, з метою ефективнішого та швидшого збору та аналізу податкової інформації. Цифровізація дозволяє створювати розумні моделі оцінки ризиків, автоматизувати процес підготовки податкової звітності та інші аспекти оподаткування.

Такий підхід сприяє зниженню витрат на податкове адміністрування, мінімізації адміністративних бар'єрів для платників, а також зменшенню ризиків під час податкових перевірок. Використання цифрових технологій дозволяє максимально підвищити ефективність податкового адміністрування та забезпечити повноту збору податків.

Список літератури

1. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>
2. Вакулик Д. А. Цифрові тренди у сфері оподаткування: зарубіжний досвід та перспективи для України. Збірник наукових праць «SCIENTIA». 2022. С 25-29. URL: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/87>
3. Мединська Т.В., Олійник Н.Р., Василишин С.А. Сучасні технології адміністрування податків і платежів: вітчизняний та зарубіжний досвід.: Вісник ЛТЕУ. Економічні науки. № 75. 2024. URL: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-econom/article/view/1520>

УДК 331.101.3:005.3:338.43:004.9

ЦИФРОВІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.

Кускова С.В., к.е.н., доц.

Земляна Л.С., здобувач PhD

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua

lane.svetlana.kuskova@ukr.net, madama282@gmail.com

Анотація. У роботі розглянуто методологію цифровізації організаційно-економічного моделювання розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств. Визначено роль інформаційно-комунікаційних технологій у формуванні інноваційних підходів до управління персоналом у сільському господарстві. Проаналізовано основні фактори, що впливають на розвиток кадрового потенціалу в умовах цифровізації економіки. Обґрунтовано необхідність впровадження цифрових платформ для моніторингу, навчання та оцінювання працівників аграрної сфери. Запропоновано організаційно-економічну модель, яка інтегрує сучасні цифрові інструменти з метою підвищення ефективності управління людськими ресурсами на аграрних підприємствах.

Ключові слова: цифровізація, кадровий потенціал, аграрні підприємства, організаційно-економічне моделювання, цифрові платформи, управління персоналом

Цифровізація усіх сфер економіки, зокрема аграрного сектору, висуває нові вимоги до системи управління кадровим потенціалом підприємств. Підвищення конкурентоспроможності аграрного бізнесу значною мірою залежить від здатності ефективно розвивати, адаптувати і використовувати людські ресурси, що вимагає впровадження інноваційних організаційно-економічних моделей на основі цифрових технологій [1].

В умовах цифрової трансформації традиційні підходи до розвитку персоналу стають недостатніми. На передній план виходить необхідність інтеграції цифрових платформ для навчання, моніторингу компетенцій, автоматизації процесів управління персоналом та прогнозування кадрових потреб. Це вимагає створення нових моделей, що враховують як особливості функціонування аграрних підприємств, так і специфіку цифрового середовища.

Актуальність дослідження обумовлена зростаючою роллю кадрового потенціалу як стратегічного ресурсу аграрних підприємств у цифрову епоху. Ефективне організаційно-економічне моделювання розвитку персоналу дозволить не лише підвищити продуктивність праці, а й забезпечити сталий розвиток аграрного виробництва [2].

Метою роботи є обґрунтування цифрових засад організаційно-економічного моделювання розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств та розробка практичних рекомендацій щодо його вдосконалення в умовах цифровізації.

В умовах цифровізації економіки важливим напрямом інноваційного розвитку аграрних підприємств є формування концепції цифрової моделі кадрового менеджменту. Моделювання процесів розвитку кадрового потенціалу (КП) достатньо складана проблема, яка інтерпретується багатьма факторами: 1) з'ясування загальних та часткових цілей підприємства в системі кадрового менеджменту; 2) побудова цифрової моделі функціональних взаємовідносин ключових елементів системи (процесів, чинників, що впливають на поведінку співробітників та їх відношення до роботи); 3) проведення технологічного аналізу розвитку КП, як системного бачення потенційних можливостей підприємства [3].

Дослідження проводилося за госпрозрахунковим договором № 26-24-25Д на створення (передачу) науково-технічної продукції між селянським (фермерським) господарством «Олександрівське» Кегичівського району Харківської області і Державним біотехнологічним університетом протягом 2024–2025 рр.) На базі даного підприємства було обґрунтовано цільову програму надання науково-практичних послуг з формування системи менеджменту персоналу в умовах диджиталізації [4].

На основі монографічних досліджень [4–6] запропоновано цільову програму проектування організаційно-економічної моделі розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств в умовах цифровізації. Мета програми: формування і впровадження ефективної організаційно-економічної моделі розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств з використанням цифрових технологій для забезпечення сталого економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору.

Основні завдання програми: 1) аналіз сучасного стану кадрового потенціалу аграрних підприємств в умовах цифрової трансформації; 2) визначення цифрових інструментів та платформ, що можуть бути використані для розвитку персоналу; 3) розробка організаційно-економічної моделі управління кадровим потенціалом із застосуванням цифрових технологій; 4) запровадження механізмів моніторингу та оцінки результатів цифрового розвитку персоналу; 5) підготовка методичного супроводу щодо впровадження моделі на практиці.

Очікувані результати програми: 1) створення типових моделей розвитку кадрового потенціалу на базі цифрових платформ; 2) підвищення рівня цифрових компетенцій працівників аграрних підприємств; 3) зростання продуктивності праці та ефективності управлінських рішень; 4) підвищення адаптивності підприємств до змін у зовнішньому середовищі завдяки цифровим технологіям [7].

Запропонована цільова програма проектування організаційно-економічної моделі розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств в умовах цифровізації економіки включає такі етапи:

1) теоретичне обґрунтування концепції інноваційного розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств в умовах цифрової економіки;

2) обґрунтування структури цифрових компетенцій кадрового потенціалу аграрних підприємств в інноваційних умовах виробництва;

3) проектування програми розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств в умовах диджиталізації;

4) формування нормативно-правової бази регламентації процесу розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств в умовах цифрової економіки.

Досвід вітчизняного та закордонного HR-менеджменту [1–3] дає підстави для проектування алгоритмічної організаційно-економічної моделі розвитку КП, яка полягає в у систематизації організаційних кроків підприємства на шляху розвитку КП з виокремленням цифрових підсистем управління процесами кадрового менеджменту (рис. 1).

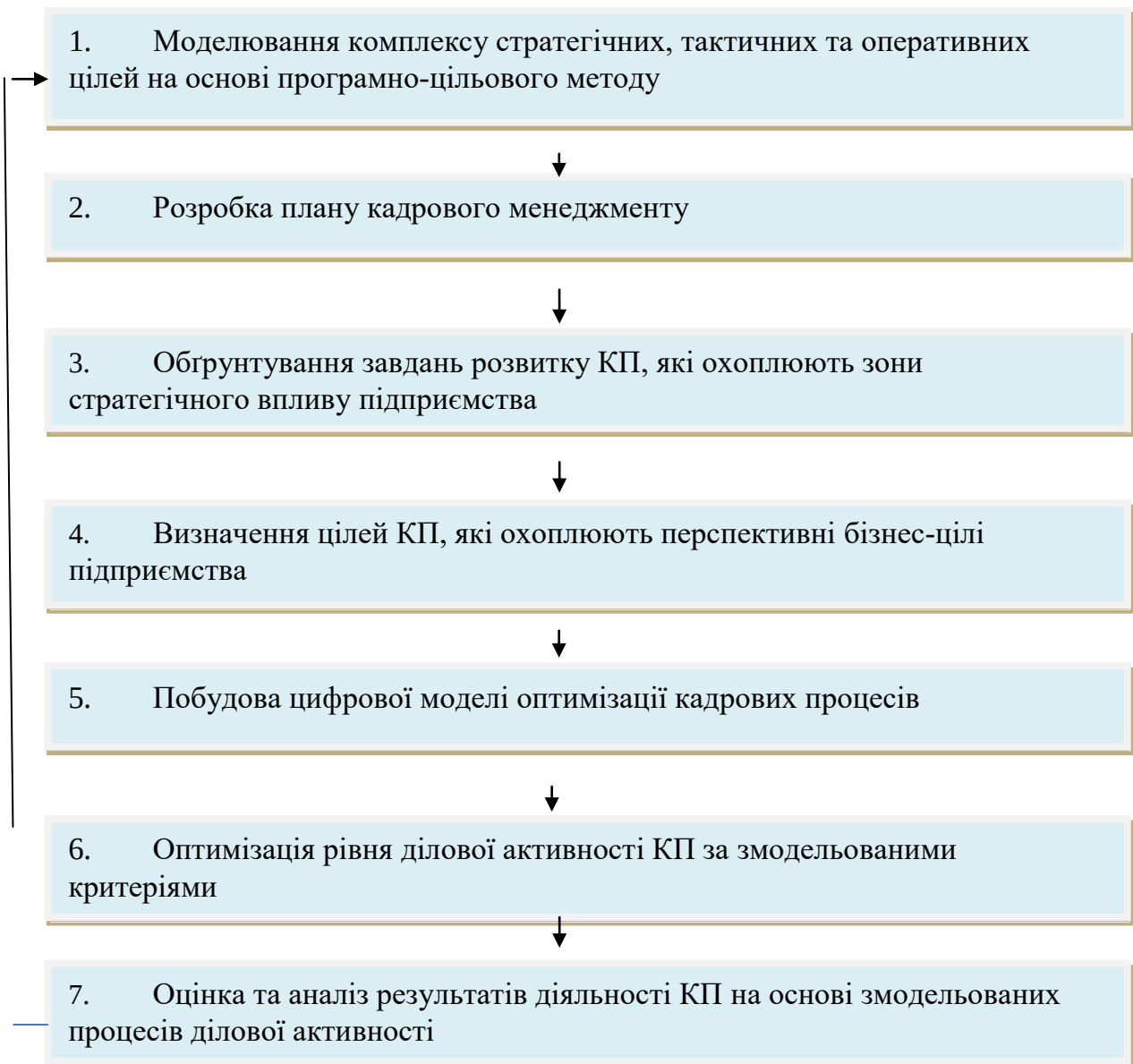


Рис. 1. Алгоритмічна організаційно-економічна модель розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств

Запропонований методичний підхід є результатом моделювання та синергії ідей реалізації життєвого циклу стратегічного розвитку КП в цифровій моделі соціального управління. Алгоритмічна модель здійснює послідовну імплементацію в систему кадрового менеджменту наступних етапів: 1) формування керівної ланки КП; 2) формування уявлення про майбутній кадровий склад; 3) оцінка можливостей наявного КП; 4) визначення відстані – «розриву» в досягненні цілей КП; 5) створення карти розвитку КП; 6) моделювання рушійних сил розвитку КП; 7) перехід до діяльнісного змісту розвитку КП.

Упровадження цифрових технологій стає ключовим чинником у підвищенні ефективності управління людськими ресурсами аграрних підприємств. Використання інформаційно-комунікаційних платформ дозволяє оперативно аналізувати потреби у кадрах, їхній професійний розвиток і мобільність. Організаційно-економічне моделювання потребує інтеграції цифрових інструментів. Запропонована алгоритмічна модель включає наступні елементи методичного супроводу: обґрунтована концепція інноваційного розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств в системі менеджменту персоналу в умовах цифрової економіки; спроектована компетентнісна структура кадрового потенціалу аграрних підприємств в системі забезпечення цифрових компетенцій; оптимізована цільова програма розвитку кадрового потенціалу аграрних підприємств в умовах диджиталізації; розроблена функціональна матриця нормативно-правового забезпечення розвитку кадрового КП аграрних підприємств в умовах цифрової економіки.

Список літератури

1. Власова Н. В., Скирта І. В. Цифровізація аграрного сектору економіки України: виклики та перспективи. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 4. С. 23–29.
2. Грищенко Н. В. Організаційно-економічні засади формування стратегій розвитку кадрового потенціалу бізнес-суб'єктів аграрного сектору. *Економічний простір*. 2022. № 180. С. 105–110.
3. Гайдук В. Л., Чубай Р. В. Управління розвитком кадрового потенціалу в умовах цифрової трансформації агробізнесу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Економіка*. 2022. Вип. 69. С. 115–120.
4. Kot S. Digitalization of Agribusiness: Organizational and Human Resource Aspects. *Journal of Business Economics and Management*. 2021. Vol. 22, No. 3. P. 567–577.
5. Мороз С. В., Поліщук С. В. Моделювання розвитку трудового потенціалу сільськогосподарських підприємств. *Економіка АПК*. 2020. № 12. С. 45–51.
6. Нагаєв В.М., Нагаєва Г.О. Дидактичні засади формування кадрового потенціалу аграрної сфери як стратегічного ресурсу розвитку соціально-економічних систем. *Вісник ХНТУСГ: Економічні науки*. Вип. 200. Х.: ХНТУСГ, 2019. С. 44–53.
7. Бородіна О. М. Цифровізація аграрного сектору: виклики і можливості. *Економіка АПК*. № 4, 2021. С. 23–29.

УДК 35.077.3:004.738.5

ЦИФРОВІЗАЦІЯ НАДАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ ОРГАНАМИ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Твердун А.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua
annatverdun25@gmail.com

Анотація. У роботі розглянуто процес цифровізації надання адміністративних послуг органами місцевого самоврядування. Акцент зроблено на аналізі основних цифрових технологій, що впроваджуються для оптимізації доступу громадян до сервісів, підвищення прозорості та ефективності управління на місцевому рівні. Визначено ключові переваги електронного врядування, зокрема скорочення часу обслуговування, зниження корупційних ризиків, розширення можливостей для зворотного зв'язку з громадянами. Також розглянуто основні виклики цифровізації, серед яких технічна неспроможність окремих громад, кадровий дефіцит та питання цифрової безпеки. У роботі запропоновано напрями подальшого розвитку електронних адміністративних послуг в умовах цифрової трансформації українського суспільства.

Ключові слова: цифровізація, адміністративні послуги, місцеве самоврядування, електронне врядування, цифрові технології

Система адміністративних послуг являє собою багатокомпонентний та багаторівневий комплекс, що має складні внутрішньоелементні відносини, які відображуються при використанні класифікації адміністративних послуг та опису співвідношень їх видів. Держава та суспільство – невід'ємні поняття які взаємодіють між собою. Держава є інструментом сприяння суспільного розвитку, який в свою чергу використовує допоміжні інструменти взаємодії з суспільством та сприяння його розвитку.

У сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства цифровізація стала невід'ємною частиною реформування державного управління. Однією з ключових сфер, де цифрові технології мають визначальний вплив, є надання адміністративних послуг органами місцевого самоврядування. Цей процес сприяє підвищенню ефективності, прозорості та доступності послуг для громадян. Цифровізація адміністративних послуг передбачає переведення традиційних процесів обслуговування громадян у електронний формат із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Це включає електронну реєстрацію, надання документів, отримання консультацій, подачу звернень через вебпортали чи мобільні додатки. Цікаво, що Україна вважається одним із світових лідерів за темпами цифровізації державних послуг і саме завдяки цьому наш досвід вивчають навіть інші країни.

Основні переваги цифровізації:

1) доступність: громадяни можуть отримати послугу дистанційно, без фізичного відвідування установи;

- 2) економія часу та коштів: мінімізація черг, швидкість обробки запитів;
- 3) прозорість процесів: зниження рівня корупційних ризиків завдяки автоматизації процедур;
- 4) підвищення якості обслуговування: оперативність реагування на запити громадян.

Цифрові механізми надання адміністративних послуг – це інструменти і технології, які використовуються для того, щоб громадяни могли отримувати державні чи муніципальні послуги онлайн або за допомогою електронних систем. Основні приклади цифрових механізмів в Україні: Портал «Дія» – єдиний портал державних послуг онлайн. Тут можна зареєструвати бізнес, отримати витяги з реєстрів, змінити місце проживання, оформити допомогу при народженні дитини, оформити або завантажити цифрові документи (паспорт, водійське посвідчення, студентський квиток тощо). Мобільний додаток «Дія» дозволяє носити державні документи у смартфоні та користуватися послугами просто через телефон. Також слід зазначити про автоматичні сервіси реєстрації. Наприклад, автоматична реєстрація ФОП (фізичної особи-підприємця) без участі державного реєстратора; електронні черги – можливість зареєструватися на прийом до держустанов через інтернет; електронні кабінети на сайтах державних установ. Наприклад, кабінет платника податків, кабінет виборця, кабінет водія. Бот-помічники – спеціальні чат-боти у Viber, Telegram, які допомагають, наприклад, отримувати довідки або інформують про стан документів.

Одним із найуспішніших прикладів є створення платформи «Дія», яка об'єднала широкий спектр електронних сервісів для громадян та бізнесу. На місцевому рівні активно функціонують центри надання адміністративних послуг (ЦНАПи), які впроваджують електронну чергу, електронні кабінети користувачів, відеоконсультації тощо.

Виклики цифровізації на місцевому рівні: 1) нерівномірний рівень технічного забезпечення громад; 2) недостатній рівень цифрової грамотності серед частини населення та персоналу; 3) потреба в додатковому фінансуванні для модернізації технічної бази; 4) проблеми з кібербезпекою даних.

Напрями подальшого розвитку: створення умов для загальнодоступного ширококутового Інтернету у всіх населених пунктах; навчання працівників органів місцевого самоврядування сучасним ІКТ; підвищення цифрової грамотності населення через освітні програми; удосконалення законодавчої бази щодо захисту персональних даних. Також, першочерговими напрямками вдосконалення системи надання адміністративних послуг є децентралізація адміністративних послуг та підвищення їх якості, подальший розвиток мережі ЦНАП. Також встановлення інформаційних кіосків та буклетів надає нові можливості для інформування відвідувачів і може покращити результати обслуговування.

Цифровізація адміністративних послуг органами місцевого самоврядування є важливою складовою реформування публічного управління та розвитку електронної демократії в Україні. Впровадження електронних сервісів підвищує доступність послуг для громадян, скорочує час їх отримання

та знижує рівень корупційних ризиків. Органи місцевого самоврядування дедалі активніше застосовують сучасні ІТ-рішення – створюють електронні реєстри, портали громадських послуг, автоматизовані системи обліку звернень громадян. Важливою перевагою є можливість отримання послуг дистанційно, що особливо актуально в умовах військового стану, пандемій або для громадян, які тимчасово перебувають за межами своїх громад.

Разом із тим, процес цифровізації вимагає значних ресурсів, навчання персоналу та забезпечення кібербезпеки, що залишається викликом для багатьох територіальних громад. Подальший успіх цифровізації залежить від підвищення цифрової грамотності населення, розвитку інфраструктури інтернету в малих населених пунктах та підтримки державних ініціатив. Загалом, цифровізація адміністративних послуг сприяє розвитку відкритого врядування, підвищенню довіри громадян до місцевої влади і створенню умов для сталого розвитку громад.

Підсумовуючи аналітичні дані, можна зазначити, що не дивлячись на те що система надання адміністративних послуг в Україні істотно вдосконалилася, все ж таки є багато аспектів, які потребують покращення цифровізації технологічних процесів. Завдяки активному впровадженню цифрових технологій органи влади стають ближчими до громадян, що сприяє зміцненню демократичних засад, підвищенню довіри суспільства та модернізації державного управління в цілому.

Список літератури

1. Закон України «Про адміністративні послуги» від 6 вересня 2012 р. № 5203-VI. Відомості Верховної Ради України, 2013, № 32, ст. 409. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5203-17#Text> (дата звернення: 26.04.2025).
2. Концепція розвитку електронного урядування в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2017 р. № 2250-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2250-2015-p#Text> (дата звернення: 26.04.2025).
3. Про деякі питання надання електронних публічних послуг: Постанова Кабінету Міністрів України від 12 лютого 2020 р. № 90. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/90-2020-п#Text> (дата звернення: 26.04.2025).
4. Терещенко О. О. Електронне врядування в Україні: проблеми та перспективи розвитку. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія «Державне управління». 2020. № 14. С. 45–50.
5. Дія: електронні державні послуги онлайн. URL: <https://diia.gov.ua> (дата звернення: 26.04.2025).

УДК 005.95/.96:061.2:004(477)

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ВОЛОНТЕРСЬКОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Булава М.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua
bulavamaks@gmail.com

Анотація. Досліджено особливості цифровізації волонтерського менеджменту в Україні в умовах воєнного стану. Проаналізовано роль цифрових технологій у координації, управлінні та підтримці волонтерських ініціатив під час широкомасштабної війни. Розглянуто використання мобільних додатків, соціальних мереж, платформ збору допомоги та цифрових реєстрів волонтерів для підвищення ефективності діяльності. Визначено основні переваги цифрових рішень, зокрема оперативність комунікації, прозорість збору ресурсів та мобільність організації допомоги. Акцентовано увагу на викликах, таких як забезпечення кібербезпеки, збереження персональних даних та необхідність цифрової грамотності учасників волонтерських процесів. Зроблено висновок про важливість подальшого розвитку цифрових інструментів для підтримки волонтерської діяльності в кризових умовах.

Ключові слова: волонтерський менеджмент, цифровізація, воєнний стан, координація волонтерів, цифрові платформи, кібербезпека

В умовах воєнного стану в Україні волонтерський рух набув безпрецедентного масштабу та значення. Сучасні виклики вимагають швидкої мобілізації ресурсів, оперативної координації дій та ефективного управління волонтерськими ініціативами. У цьому контексті цифровізація стала одним із ключових чинників успішного функціонування волонтерського менеджменту. Застосування цифрових технологій, онлайн-платформ, мобільних додатків та соціальних мереж забезпечує прозорість процесів, пришвидшує взаємодію між учасниками та сприяє більшій залученості громадськості до волонтерської діяльності. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю аналізу сучасних цифрових рішень, оцінки їх ефективності та виявлення можливостей для подальшого удосконалення волонтерської роботи в умовах воєнного конфлікту.

Метою статті є дослідження процесів цифровізації волонтерського менеджменту в Україні в умовах воєнного стану, аналіз основних цифрових інструментів та технологій, що використовуються для організації, координації та підтримки волонтерської діяльності, а також виявлення викликів і перспектив удосконалення цифрових рішень у сфері волонтерства.

Згідно із Законом України «Про волонтерську діяльність» від 19 квітня 2011 року [2], «волонтерська діяльність – це добровільна, соціально спрямована, неприбуткова діяльність, що здійснюється волонтерами шляхом надання волонтерської допомоги». Враховуючи те, що в обох наведених визначеннях основний зміст розкривається через поняття «діяльність», терміни «волонтерство» і «волонтерська діяльність» використовуються як синоніми.

Під час дослідження встановлено, що цифровізація волонтерського менеджменту в умовах воєнного стану в Україні стала визначальним чинником підвищення ефективності волонтерської діяльності. Інструменти цифрової комунікації - зокрема соціальні мережі, спеціалізовані мобільні додатки, онлайн-платформи для збору допомоги та управління волонтерськими ресурсами - дозволили оперативно координувати великі обсяги інформації, залучати нових волонтерів та організовувати логістичні процеси.

Аналіз показав, що цифрові сервіси сприяли: скороченню часу реагування на запити про допомогу, підвищенню прозорості та підзвітності діяльності волонтерських ініціатив, забезпеченню мобільності волонтерських груп. Разом із тим виявлено низку проблем: недостатній рівень цифрової грамотності частини волонтерів, ризики кіберзагроз, питання захисту персональних даних. Також в окремих випадках спостерігалися труднощі в інтеграції різних цифрових платформ та ресурсів. Отримані результати свідчать, що подальший розвиток цифровізації волонтерського менеджменту має базуватися на впровадженні єдиних стандартів безпеки, навчанні волонтерів роботі з цифровими інструментами та підтримці інновацій у цій сфері.

У цілому, волонтерська діяльність і сформовані в процесі її реалізації суспільні інститути відповідають базовим засадам і принципам взаємодії держави та громадянського суспільства, а тому розглядаються як невід'ємні елементи правової, соціальної держави [1].

Протягом останніх десяти років волонтерство в Україні перетворилося на потужний соціальносуспільний рух, спроможний прийняти на себе частину повноважень виконавчих та самоврядних органів, а також соціальних установ. За оцінками Фонду «Демократичні ініціативи» разом із соціологічною службою Центру Разумкова за підтримки програми MATRA, протягом 2022 року до 61% українців у той чи інший спосіб долучалися до волонтерської допомоги Силам оборони України або своїм співгромадянам. Із них: 31% допомагали фінансово; 10% – фізичною роботою; 20% – і фінансово, і роботою [2].

Відповідно до законодавства, будь-яка волонтерська організація має функціонувати на основі статуту (положення), де зазначаються: її назва, місце знаходження, статус й організаційна та правова форма структури; предмет, мета, завдання й базові форми благодійної діяльності. У контексті аналізу проблем волонтерської діяльності, що реалізується в Україні в умовах воєнного стану, виділимо такі напрями удосконалення цифровізації волонтерського менеджменту[2]:

1. Розвиток цифрової грамотності волонтерів (проведення системних тренінгів та освітніх програм для навчання роботі з цифровими платформами, кібербезпеці та онлайн-комунікації).

2. Створення єдиних цифрових платформ для координації (об'єднання волонтерських ініціатив в інтегровані системи, що дозволяють швидше обмінюватися інформацією, ресурсами та запитом допомоги).

3. Підвищення рівня кіберзахисту (впровадження сучасних технологій захисту даних, шифрування інформації та регулярне оновлення систем безпеки для запобігання кібератакам).

4. Оптимізація процесів збору та розподілу ресурсів (використання цифрових інструментів для автоматизації логістики, моніторингу потреб громад та оптимального розподілу гуманітарної допомоги).

5. Підтримка інновацій у волонтерському секторі (заохочення створення нових додатків, чат-ботів та платформ, які допомагають вирішувати специфічні завдання волонтерської діяльності).

6. Розвиток партнерств між волонтерськими організаціями і державними структурами (створення механізмів обміну даними та співпраці через безпечні цифрові канали для підвищення загальної ефективності допомоги).

Цифровізація волонтерського менеджменту в умовах воєнного стану в Україні стала невід'ємною частиною забезпечення ефективної роботи волонтерських ініціатив. Вона дозволила оперативно координувати діяльність, пришвидшити обробку запитів та оптимізувати логістику допомоги. Застосування цифрових технологій – мобільних додатків, онлайн-платформ, соціальних мереж та чат-ботів – значно підвищило доступність волонтерських процесів для широких верств населення та сприяло прозорості збору ресурсів. Одночасно з перевагами цифровізації було виявлено ряд проблем, серед яких: ризики кібербезпеки, недостатня цифрова грамотність окремих волонтерів і потреба в надійних механізмах захисту персональних даних.

Для подальшого розвитку волонтерського менеджменту в цифровому середовищі необхідно впроваджувати системні рішення з кіберзахисту, розвивати цифрову освіту серед учасників волонтерських процесів та підтримувати інноваційні технології взаємодії.

Список літератури

1. Бояринцева К.Є. Використання цифрових платформ у координації волонтерської діяльності під час війни в Україні. *Публічне управління та адміністрування в Україні*. № 15, 2022. С. 56–61.
2. Міністерство цифрової трансформації України. *Цифровізація України: ключові досягнення та перспективи*. 2023. URL: <https://thedigital.gov.ua/>
3. Горінов П., Драпушко Р. Волонтерська діяльність в Україні: соціально-правове дослідження: монографія. Київ: Державний ін-т сімейної та молодіжної політики, 2022. 240 с.
4. Мазій І.В. Аналіз міжнародних документів у сфері волонтерського руху. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 8. С. 114–117.
5. Соловійова І.В. Роль цифрових технологій у розвитку волонтерських ініціатив в Україні. *Наукові записки НаУКМА. Соціологія і соціальна робота*. № 4, 2023. С. 112–118.

УДК 334:338:004

ЛОГІКА ЦИФРОВОЇ АДАПТАЦІЇ БІЗНЕСУ

Мандич О.В., д.е.н., проф.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, ol.mandych@gmail.com

Анотація. У роботі представлено логічну побудову етапів цифрової трансформації та поступової адаптації бізнесу з урахуванням особливостей ринкової активності, а також внутрішньої готовності до змін в управлінській та фінансовій системах.

Ключові слова: цифровізація, трансформація, адаптація, управління, фінанси

У сучасному світі питання цифрової трансформації є досить проробленими, однак з розумінням розвитку ІТ виникає необхідність постійного оновлення існуючих моделей та постійного залучення новітніх технологій до практичного використання. У фінансовій системі для компаній є широкий ряд питань, до яких можна долучити цифровізацію, тому дослідження напрямів цифрового розвитку фінансових систем управління бізнесом є актуальними.

Фінансова система має декілька напрямів цифровізації. Так, наприклад, можливим є залучення цифрових інструментів до аналітичних процесів, або поєднання технологій машинного навчання та прогнозування, або побудова фінансової архітектури бізнесу на засадах машинного навчання та фінансового мислення з метою створення єдиної цифрової мережі або ІТ-проєкту для бізнесу. Таких прикладів можна привести велику кількість, але єдине, що їх пов'язує, це необхідність залучення та адаптація до існуючих цифрових технологій та рішень до будь-якої бізнес сфери. Розуміння останнього вимагає від суб'єктів бізнесу побудови нової моделі управління, яка має базуватись не лише на загальноприйнятих положеннях з управління, а й на кращих вже існуючих практиках у світі. На нашу думку, саме з цього має починатись цифрова трансформація – з цифрової адаптації та залучення інструментів бенчмаркінгу.

Цифрова трансформація сама по собі є процесом залучення цифрових технологій та відповідного інструментарію до діяльності компанії, але першочерговим завданням все ж таки є визначення векторів розвитку, які компанія хоче собі створити. Це не можливо зробити без аналітичних досліджень внутрішньої структури компанії та проведення досліджень діяльності конкурентів. На сьогодні, з питаннями щодо відкритості інформації це є вкрай важким завданням. Тому, на нашу думку, тут вже має починатись цифровізація. Таким чином, через залучення інноваційних цифрових моделей та ІІІ є можливим проводити ринкові дослідження. Після цього етапу логічно починати моделювати внутрішню цифрову трансформацію компанії і лише після таких заходів є можливим розпочинати цифрову адаптацію бізнесу, яка вже включатиме цифровізацію у системі управління та у фінансовій сфері. Залучення цифрових інструментів без попередніх підготовчих етапів є лише разовим рішенням, яке спровокує більше проблем, ніж довгострокових результатів.

УДК 338.24:004

ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У СФЕРІ СТРАХУВАННЯ

Ватаманіца К.В., здобувач PhD

Ватаманіца Д.Б., здобувач PhD

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна, ks.doc45@gmail.com

dmitryvatanica@gmail.com

Анотація. У роботі представлено напрями цифрової трансформації суб'єктів бізнесу для медичної сфери, зокрема, сфери медичного страхування, а також представлено вектори розвитку ІТ-проектів з урахуванням особливостей управлінської, фінансової та інших сфер для реінжинірингу бізнес-процесів.

Ключові слова: цифровізація, ІТ-проекти, фінансове управління, реінжиніринг бізнес-процесів, страхування, суб'єкти бізнесу

У сучасному світі цифровізація займає визначне місце при формуванні всіх сфер розвитку. Особливості цифровізації в сфері фінансового управління одночасно зумовлюються розвитком інформаційних систем та технологій з напрямками залучення інновацій до окремих фінансових сфер, зокрема, таких як медична сфера та медичне страхування.

Слід відзначити, що цифрова адаптація, яка набрала особливої актуальності під час всесвітньої пандемії COVID-19, для нашої країни посилила свою необхідність залучення до різних сфер життя після початку повномасштабного вторгнення 2022 року. Звичайно, що не для всіх сфер на сьогодні прописані ІТ-проекти, які забезпечують результативне функціонування, але є специфічні напрями, які є найбільш актуальними для сучасних умов функціонування.

Однією з таких є медична сфера, зокрема, сегмент медичного страхування.

Цифрові технології, які можуть бути використані у сфері фінансового управління при провадженні медичного страхування невід'ємно пов'язуються з необхідністю створення спеціалізованих ІТ-проектів [1]. Така необхідність зумовлюється, в першу чергу, відмінними рисами саме обраної спеціалізації для фінансової сфери, яка, на відміну від інших, має специфічні характеристики в розрізі ринкової активності суб'єктів даної сфери бізнесу, відмінні риси при опрацюванні характеристик споживчої поведінки, і, як результат, відмінні риси при запровадженні фінансових механізмів управління бізнесом в даній сфері. По-друге, ІТ-проекти для системи фінансового управління бізнесом в сфері страхування пов'язують в собі моделі, які мають враховувати особливості підпорядкованості бізнесу та відповідної звітності. Це означає, що потрібно враховувати показники одночасно з різних сфер (управлінської, економічної, правової, медичної тощо), що спричиняє наступну необхідність – посилення проекту за представленими напрямками (менеджмент, фінанси, економіка, право, медицина тощо). Таким чином, результат міститиме максимально

можливий спектр показників, які необхідно враховувати при прийнятті управлінських рішень. Відмінність полягатиме в тому, що при практичному застосуванні цифрового ІТ-проєкту з управління бізнесом фінансова його складова є вирішальною, але також такий проєкт має містити всі операційні показники діяльності. Залучення ІТ-проєктів до сфери фінансового управління бізнесом у визначеній сфері також передбачає використання інноваційних технологій та реінжинірингу бізнес-процесів [2]. Такими векторами для системи управління можна вважати використання сучасних фінансових механізмів, які будуються на основі аналітичних опрацювань всіх компонентів та складових, які є найбільш необхідними відповідно до міжнародних моделей фінансового управління. Тобто залучення фінансового моделювання на основі міжнародних прийнятих показників (вартості бізнесу, в першу чергу, та ін.) [3]. Крім того варто відзначити необхідність при цифровізації процесів долучення цифрового асистента за допомогою поєднання проєкту з сучасними моделями з використання штучного інтелекту. Таким чином інтегрована взаємодія між різними внутрішніми сферами компанії дозволить одночасно в одному ІТ-проєкті проводити операційне моделювання, фінансове управління та визначення результативності бізнесу, а також на основі моделей з машинним навчанням проводити планування та прогнозування майбутніх цифрових платформ для бізнесу.

З використанням сучасних моделей та ІТ-проєктів суб'єкти бізнесу у сфері страхування матимуть можливість поєднання теоретичної та практичної складової для управління бізнесом. Так, залучення теоретичного базису до проєкту дозволить вибудувати управлінську та фінансову модель для оцінки бізнесу, а також для перспективного прогнозування, а практична компонента дозволить в реальному часі проводити оцінювання та одночасно вносити необхідні зміни в модель для створення більш точного проєкту. Крім того на основі такого базису компанія зможе створювати комунікаційну платформу та долучати до проєкту інші компоненти та бізнес-процеси для максимального масштабування та забезпечення єдності платформи за всіма напрямками.

Список літератури

1. Babenko V. Increasing the efficiency of enterprises through the implementation of IT-projects. Transformational Processes the Development of Economic Systems in Conditions: Scientific Bases, Mechanisms, Prospects: Monograph, 2018. P. 54-65.
2. Мандич О., Микитась А., Устик Т., Заїка С., Заїка О. (2021). Розробка теоретико-методичних та практичних рекомендацій інноваційних векторів розвитку реінжинірингу бізнес-процесів та стратегічного управління підприємствами. Технологічний аудит і резерви виробництва, 6(4(62)), 21-25. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.249830>
3. Бабко Н.М., Лищенко М.О., Харчевнікова Л.С. Цифрова трансформація та новітні комунікації як платформа для стійкого розвитку бізнесу. Modeling the development of the economic systems. 2022, №4. С. 15-19. <https://doi.org/10.31891/mdes/2022-6-2>

УДК 336:004.738

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІНАНСАХ

Гаврилюк В.В., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, gavvv2023@gmail.com

Анотація. У статті проаналізовано інструменти цифрових фінансів, їх вплив на ефективність, аналітику, автоматизацію та безпеку фінансових процесів, а також виокремлено роль цифрової трансформації в ефективності роботи підприємства.

Ключові слова: цифрові фінанси, фінансові технології, автоматизація, бізнес-аналітика, електронні платежі

Цифрові технології у фінансах є не просто інструментами автоматизації, а стратегічним ресурсом, що забезпечує конкурентні переваги, а максимізація їх застосування дозволяє підприємствам досягти вищих рівнів гнучкості, прозорості та точності у фінансовому управлінні. Тому на даному етапі цифрового ринкового розвитку важливо зосередитися на інтеграції цифрових рішень у складні бізнес-моделі та їх впливі на довгострокову фінансову стабільність компаній [1]. Зважаючи на те, що інформація розвивається в режимі реального часу, а технології стають основою бізнес-процесів, фінансовий сектор також переживає масштабну трансформацію. Цифрові технології змінюють спосіб проведення фінансових операцій та створюють нову архітектуру фінансової діяльності, тобто від автоматизованих хмарних систем до інтелектуального аналізу даних, які є найбільш використовувані у фінансовому управлінні і без яких тепер неможливо уявити прийняті цифрові рішення.

Основними цифровими системами наразі можна вважати цифрові фінанси, які являють собою сукупність технологій, інструментів та рішень, що забезпечують електронну обробку фінансових даних, дистанційне управління фінансовими процесами та інтеграцію фінансової аналітики. Вони представлені системами онлайн-банкінгу, платформами мобільних платежів, хмарними системами, платформами фінансової аналітики тощо. Зміни та переваги, які викликали цифрові технології у фінансах можна вважати наступні: ефективність та доступність; цифрові платформи забезпечують постійний доступ до фінансової інформації, що дозволяє отримувати більше інформації швидше; автоматизація рутинних процесів; використання спеціалізованих програм для зовнішнього вигляду, бюджетування, контролю, що підвищують якість та зменшують час на отримання результатів; нівелювання ризиків помилок при опрацювання фінансової звітності та аналітики; інструменти бізнес-аналітики дозволяють виявляти тенденції, прогнозувати ризики та оцінювати ймовірність прийняття рішення на основі аналізу реальних фінансових даних тощо.

Список літератури

1. Устік Т. В. Особливості цифровізації для відновлення агробізнесу України. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2022. Т. 7, № 3. С. 95–100. DOI: 10.36887/2415-8453-2022-3-13.

УДК 338:004

DIGITAL-СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ФІНАНСОВОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА

Зайцев В.В., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, vasylyz@gmail.com

Анотація. Розглядається концепція створення та впровадження цифрових стратегій для фінансової системи, проаналізовано стратегічні підходи до цифровізації фінансів, визначено принципи цифрової фінансової екосистеми та описано інструменти стратегічного розвитку на основі Digital-стратегій.

Ключові слова: цифрова стратегія, цифрова трансформація, фінансова система, цифрова платформа, стратегічне управління

Зважаючи на цифровий розвиток, який охопив світову економіку, системи фінансового управління підприємствами також мають долучатись до сучасних тенденцій та створювати власні інноваційні моделі розвитку. За таких умов підприємствам знадобляться не лише цифрові інструменти, але й стратегічний інструмент цифрового розвитку, тому що сама цифрова стратегія є лише рамковим інструментом, який вже й дозволяє використовувати можливості цифрових технологій, забезпечувати ефективне управління у фінансовій системі, забезпечувати прозорість у бюджетній політиці, а також адаптуватись до ризиків та ринкових змін. Digital-стратегія для фінансової системи являє собою довгостроковий план трансформації фінансового функціоналу підприємства з використанням цифрових ресурсів, таких як цифрові платформи, цифрові сервіси, цифрові дані або автоматизовані системи тощо. Digital-стратегія має бути гнучкою, адаптивною та пов'язаною із загальною стратегією бізнесу, крім того слід розуміти, що цифрова трансформація фінансової системи є не лише технічною, але й організаційною, управлінською та кадровою в тому числі.

Головними елементами Digital-стратегії є екосистема, яка включає цифрову діагностику (визначення фінансового функціоналу, виявлення загроз, визначення наявних ресурсів та можливостей), інтеграцію платформ (створення єдиної екосистеми фінансового менеджменту, інтегрованої з CRM, ERP, HRM, та іншими аналітичними системами), аналітичний блок та прийняття фінансових рішень на основі аналітичних структурованих даних, автоматизація стратегічного контролю, а також кібербезпеку (політика цифрової безпеки для отримання фінансових даних). Digital-стратегії у фінансовій системі передбачають перехід до прогнозних фінансів; створення адаптивної моделі бюджетування, яка швидко реагує на зміни; автоматизацію процесів аналітики та розробки стратегій; підвищення прозорості та зниження ризиків; посилення фінансової системи як основи стратегічного управління підприємством [1].

Список літератури

1. Features of digital globalization in conditions of modern challenges. Mechanisms for ensuring innovative development of entrepreneurship: monograph. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/27311/1/Monografia_2023_Katowice-21-35.pdf

УДК 338.24:338:004

ЦИФРОВА АДАПТАЦІЯ ДЛЯ ФІНАНСОВОЇ СИСТЕМИ КОМПАНІЇ

Здоровий М., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, max_32@ukr.net

Анотація. У статті досліджені питання цифрової адаптації у фінансовій системі компаній, проаналізовані переваги у впровадженні цифрових технологій, управління фінансовими ризиками та фінансової аналітики. Представлені виклики цифрової трансформації, а також визначені можливі вектори й напрями адаптації компаній до умов цифрового розвитку.

Ключові слова: цифрова трансформація, цифрова адаптація, фінансовий менеджмент, ризики, аналітика, автоматизація

Розвиток та постійна інноватизація у сфері цифрових технологій поступово змінює вектори функціонування компаній в різних сферах, але особливо гостро це можна відчувати у сфері фінансового менеджменту, з урахуванням того, що саме точність та швидкість опрацювання фінансових даних та швидка адаптивність управлінських рішень відповідно до одержаних фінансових результатів є критично важливими для подальшого ефективного функціонування компаній. Цифрова адаптація фінансової системи компанії є не просто модернізацією інструментів бухгалтерського обліку та звітності, а являє собою трансформацію логіки управління фінансовими процесами, які зосереджені на результативності, гнучкості та стратегічній передбачуваності.

Цифрова адаптація заснована на впровадженні програмного забезпечення та сучасних інтелектуальних моделей на всіх рівнях фінансового менеджменту, зокрема, включаючи, автоматизацію бухгалтерських операцій, використання аналітичних фінансових платформ, інтеграцію фінансової систем та використання сучасних хмарних технологій для проведення аналітичних досліджень з фінансовою інформацією та подальшим плануванням й прогнозуванням та інше [1]. Крім того, наприклад залучення систем бізнес-аналітики дозволяє компаніям аналізувати тенденції та оцінювати сценарії розвитку бізнесу, а алгоритми машинного навчання дозволяють виявляти потенційні фінансові ризики та створювати рішення, що дозволятимуть проактивно реагувати на них.

Отже, цифрова адаптація дозволяє компаніям отримувати оперативний доступ до даних, виявляти відхилення в стратегічних планах, оновлювати чи моделювати більш ефективні фінансові сценарії та приймати рішення на основі фактичного аналізу та прогностичних даних, а не лише на інтуїтивних засадах.

Список літератури

1. Mandych, O., Skudlarski, J., Babko, N., Blyzniuk, O., Lysak, H., Kot, O. (2023). Methodological research of financial sector digital transformation trends in banking. Technology audit and production reserves, 2(4 (70)), 10-14. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.276408>

УДК 65.011:004.05

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ У ФІНАНСОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Мажулін Є.В., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, genyamagulin@gmail.com

Анотація. У роботі розглядається роль інформаційних систем у підвищенні ефективності фінансового менеджменту з урахуванням цифрової трансформації для підприємств, а також переваги та обмеження використання у діяльності.

Ключові слова: інформаційні системи, фінанси, цифрова трансформація, аналітика, суб'єкти бізнесу

В умовах цифрової економіки ефективність фінансової діяльності із залученням інформаційних систем забезпечує точність розрахунків, швидкість обробки фінансових даних, автоматизацію прозорості та вплив управлінських рішень. Інформаційні системи у фінансах зазвичай представлені програмними ресурсами, базами даних, аналітичними інструментами та механізмами для інтеграції, візуалізації, аналізу, планування, прогнозування та управління фінансовими потоками. Базовими типами інформаційних систем у фінансах можна вважати: ERP-системи (Enterprise Resource Planning), які об'єднують фінансові модулі управління в єдиній базі даних, зокрема, бухгалтерський облік, бюджетування, закупівлі та ін.; системи фінансового контролю, які дозволяють проводити аналіз показників діяльності та результативності, план-фактний аналіз тощо; аналітичні платформи (BI-системи), які забезпечують візуалізацію фінансових даних, автоматично генерують результати, а також прогнозують на основі історичних даних нові стратегічні можливості; CRM-системи, які схожі на фінансові модулі, але вони більшою мірою поєднують синхронізацію фінансів з клієнтською базою, наприклад, чи іншими платформами підприємства.

Перевагами інформаційних систем можна вважати наступні: скорочення часу на фінансові операції; підвищення ефективності бюджету; швидкий доступ до фінансової інформації в будь-який час; підтримка прийняття управлінських рішень для підприємства як в цілому, так і окремо по фінансових напрямках. Однак впровадження інформаційних систем вимагає подолання ряду викликів, зокрема, швидкості інтеграції, необхідності переміщення персоналу між підрозділами за рахунок запровадження автоматизації багатьох процесів, кібербезпека та конфіденційність фінансових даних. Інформаційні системи є не просто інструментом автоматизації фінансової системи підприємства, а являють собою стратегічний актив для підприємства загалом [1].

Список літератури

1. Research of Information Platforms and Digital Transformation Algorithms for Post-war Recovery of Ukrainian Business. In: Semenov, A., Yepifanova, I., Kajanová, J. (eds) Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 194., p. 125–147. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53984-8_6

УДК 336:004

ПОДОЛАННЯ КРИЗОВИХ ЯВИЩ У ФІНАНСАХ ПРИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Мандич О.В., д.е.н., проф.
Ніскоромний М.М., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, ol.mandych@gmail.com

Анотація. У роботі розглядаються можливості впровадження цифрових технологій, визначені базові цифрові інструменти для стабілізації фінансових систем, а також стратегічні підходи до управління ризиками в контексті цифрової трансформації.

Ключові слова: цифровізація, фінансова криза, ризики, антикризове управління, цифрові інструменти

Фінансова криза є однією з найнебезпечніших ситуацій для успішного бізнесу. Економічна нестабільність, інфляційні процеси та ринкові ризики створюють загрозу для функціонування бізнесу. У таких умовах наявність цифрових інструментів для моніторингу, прогнозування та мінімізації ризиків має особливу актуальність. Цифровізація у фінансовій сфері є не лише інструментом підвищення ефективності, але й базовим інструментом антикризового реагування. Цифрові інструменти включають системи аналітики фінансових даних, які дозволяють оперативно виявляти вразливі місця у фінансових потоках, моделювати сценарії нівелювання ризиків та формулювати превентивні стратегії; автоматизовані системи бюджетування та аналізу виконання стратегій, що забезпечують гнучке управління фінансами; цифрові панелі в системі управління, які надають доступ до фінансових показників та результатів та постійно оновлюються, що критично важливо для прийняття рішень; а також системи управління ризиками з елементами, які автоматично оцінюють кредитні, валютні, операційні та інші ризики, рекомендують час реагування та відповідні сценарні зміни у стратегічному управлінні [1].

Цифровізація змінює результативність у кризових ситуаціях, на що першочергово впливає швидкість реагування, тобто цифрові інструменти скорочують час від виникнення загрози до виявлення рішення. Крім того прогнозування та моделювання сценаріїв є одним із завдань цифрової аналітики, які дозволяють передбачити розвиток різних варіантів та підготувати фінансові резерви. Таким чином, цифрова трансформація дозволяє перейти від реактивного до проактивного фінансового управління. На сьогодні для функціонування в українських умовах для бізнесу цифровізація – це один з основних інструментів виживання в умовах фінансової кризи.

Список літератури

1. Мандич О.В., Бабко Н.М., Андрющенко І.С., Лачков А.С. Фінансова архітектура: основні компоненти, порівняльний аналіз та виклики сучасності. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2023. Т. 8. № 1. С. 208–212. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2023-1-30>

UDC 004.056:005.94(477)

CYBER INFORMATION PROTECTION AS A MANDATORY CONDITION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE

Levkin D., Candidate of Engineering Science, Associate Professor
Kotko Ya., Candidate of Economics, Associate Professor
Levkin A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
State Biotechnological University
Kharkiv, Ukraine

Annotation. The report reveals the basic principles of cyber information protection for the sustainable development of Ukraine in today's conditions.

Keywords: cyber information protection, information technologies, sustainable development

Today, humanity lives in times of digitalization of all spheres of professional and social activity. From childhood to death, human life is inextricably linked with the flows of a significant amount of information that people consume through information technology: mobile phones, tablets and smartphones, computers and others. Information technology tools are developing rapidly. Today, mobile phones and computers have ceased to be a rarity for Ukrainians, but have become a means of necessity for professional activity, study, communication and leisure. Ukrainians use software products and information technology tools throughout their lives not only in professional activity or during study, but also during household work, on business trips in Ukraine and abroad, for organizing leisure and during recreation. The use of information technology tools during work and study speeds up the search for the necessary information in the leading electronic libraries of Ukraine and in the world. Thus, due to the digitization of information, it is no longer necessary to spend time searching for the necessary information in libraries, it can be found in the global information network Internet.

However, the widespread use of information technology tools is associated with certain problems. Despite the fact that finding the necessary information on the Internet is much faster than in a library, when a person searches for information in a library, he learns to work with library catalogs, independently analyze literature on problematic issues. These skills will be useful to a person during his studies in higher education institutions of Ukraine and in professional activities.

The widespread use of information technology tools during his studies in secondary education institutions and higher education institutions of Ukraine, as well as in professional activities, is harmful to human health: a person's vision and memory deteriorate, mental disorders are observed, and changes in the constitution and posture of a person occur. A person develops an addiction to messengers, and life moves exclusively to the online plane. It should be noted that children use mobile phones, tablets and smartphones mostly for entertainment (watching videos, sending photos, audio files or memes), and not for learning. In addition to harming health, the constant use of electronic and digital devices reduces the effectiveness of learning. Unfortunately, there are no rare cases when students do not communicate with each

other during breaks between lessons, but watch films, photos and audio files, and also communicate online with each other and with other users of social networks. In these conditions, it is necessary to responsibly and critically treat the information contained in the global Internet.

The problem of cyber protection of information became especially acute in 2022 during the martial law introduced in Ukraine. In connection with the introduction of distance learning in higher education institutions of Ukraine, cybersecurity of information became more relevant. Due to the large-scale invasion of the Russian Federation troops into Ukraine, the enemy's hacking and phishing attacks, the introduction of fake information into the unified information space of Ukraine, the forgery of websites and the seizure of accounts by attackers have become more frequent. The enemy has directed its efforts towards cyber espionage, undermining the information security of both the government and critical infrastructure of Ukraine, as well as legal and physical users of information networks. Due to the fact that the lives of Ukrainians are inextricably linked to the global information network Internet, these actions pose a huge danger to Ukraine. The consequences of cyberattacks and cyberfraud are enormous, and software developers spend huge resources on their elimination and cyberprotection of information, attracting cybersecurity specialists. Cyber information protection requires: an effective state policy to prevent, detect, counteract and overcome the consequences of cyber espionage, phishing and hacker attacks by the enemy; development and implementation in practical application in production of a set of measures to educate the population in the principles of cyber hygiene, methods of countering cyber threats under martial law in Ukraine. The system for ensuring cybersecurity of the information space of Ukraine is part of the security system of Ukraine and is regulated within the powers of the legislation of Ukraine. Existing programs for cyber information protection are designed to counter certain types of cyber threats for a predetermined period of time. Cybersecurity specialists are working on the development and adaptation for practical application in production and in the education system of a unified cyber protection against the most common phishing and cyber attacks today. To counter the latest cyber threats, this information cyber protection system is certainly continuously developing and updating.

In a general sense, cyber hygiene is a system of measures for cyber protection of information networks from unauthorized access, cyber attacks and countering cyber espionage [1]. In the global information network Internet, among cyber threats, we can single out cyber threats in social networks. Thus, professional activity, training and communication in online format have increased the use of social networks in Ukraine. Ukrainians use social networks not only to communicate in online format, but also to search for necessary information and to obtain data on air alerts in the regions of Ukraine. This requires personal data of Ukrainians, among which we can single out, for example, geolocation of the location of social network users and email addresses. Often, the enemy and cyber fraudsters gain access to personal information of Internet users through social networks or emails.

Thus, since 2022, phishing attacks on emails of Internet users have become more frequent. The main practical means of cyber protection of computer systems

and networks include: not disclosing personal data (passport data, identification code, bank card number etc.) on social networks; using licensed operating systems and software products on computers, tablets, mobile phones or smartphones and systematically updating them in a timely manner; using standard operating system protection systems against malicious software; having effective antivirus protection on information technology and systematically updating antivirus protection in a timely manner; regular data backup; avoiding the use of electronic payment systems; being critical of information obtained from Internet sources, because you should only trust information from official government websites etc. [2]. Ukrainians are increasingly suffering from cyberattacks on their personal data and cyberfraud when making online payments when shopping in online stores.

Effective state policy on cyber security of the unified information space of Ukraine, the introduction of the latest technologies of cyber security of information, regular training of citizens in the basics of cyber hygiene and methods of cyber security of information, a critical attitude of Internet users to information from the global Internet network will increase the cyber security of the information space of Ukraine [3, 4]. Internet users must adhere to digital literacy and digital etiquette when working in computer and information networks. To strengthen cyber security of information, private users must implement effective means of protecting confidential information, countering phishing attacks and hacking of information in today's conditions. In secondary education institutions, it is advisable to conduct training sessions on methods of cyber security of information and countering cyber fraud.

References

1. Fedushko, S. (2023). Suchasni pidkhody do doslidzhennia kiberbezpeky ta kibergigiieny v umovakh tsyfrovoy transformatsii suspilstva. *Herald of Khmelnytskyi national university. Technical Sciences*. Vol. 3. No. 321. S. 210–213.
<https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-321-3-210-213>
2. Krasnikov, S.A. (2024). Kibergigiiena yak chynnyk zapobigannia kiberzagrozam. *Nove ukrainske pravo*. No. 6. S. 57–62.
<https://doi.org/10.51989/NUL.2024.6.8>
3. Lehominova, S., Haidur, G. (2023). Analiz suchasnykh zagroz informatsiinii bezpetsi organizatsii ta formuvannia informatsiinoi platformy protydii yim. *Kiberbezpeka: osvita, nauka, tekhnika*. No. 2(22). S. 54–67.
<https://doi.org/10.28925/2663-4023.2023.22.5467>
4. Kavun, S., Levkina, R., Kotko, Y., Levkin, D, Levkin, A. (2023). Information Security in Project Management for the Financial and Budgetary Capacity of the National Economy. *CEUR Workshop Proceedings*. (26.10.2023). Kyiv, 2023. No. 3550. Pp. 246–254.

UDC 658

ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL PURPOSE OF A BUILDING AS A PREREQUISITE FOR ITS DESIGN USING INFORMATION TECHNOLOGY

Gakh V.O., Shapoval D.B.
graduate students

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

Annotation. It has been determined that the implementation of construction processes requires significant expenditure of social labor, time and resources. Therefore, the range of requirements proposed for construction, along with functional feasibility, convenience and beauty, includes requirements of technical feasibility.

Keywords: design, project, visualization, information technology, construction process

Today, knowledge in the field of information technology for preparing projects for construction organizations is quite relevant. The main purpose of construction has always been to create a living environment necessary for human existence, the character and comfort of which were determined by the level of development of society, its culture, and the achievements of science and technology. This living environment, called construction, is embodied in houses with internal space, complexes of houses and structures that organize external space - streets, squares and cities. In the modern sense, construction is the art of designing and building houses, structures and their complexes and special software tools. It provides all life processes. In terms of its importance, construction is one of the most significant and ancient arts and methods of production. At the same time, the implementation of construction processes requires significant expenditure of social labor, time and resources [1, 2].

Therefore, the range of requirements proposed for construction, along with functional expediency, convenience and beauty, includes the requirements of technical expediency, economy and special software tools. In addition to the rational planning of premises that correspond to certain functional processes, the convenience of all buildings is ensured by the correct placement of stairs, elevators, and the positioning of equipment and engineering devices. Cost reduction in design and construction is ensured by rational volumetric and planning solutions for houses, the right choice of building and finishing materials, lightening the structure, and improving construction organization methods using software products. The main economic reserves in urban planning are increasing the efficiency of land use, increasing the efficiency of the development and implementation of construction projects, etc. The main goal of construction is the creation and renewal of fixed assets and real estate not only for industrial enterprises, and their high-quality design using computer programs.

References

1. IT support for construction business URL: <https://www.kliksolutions.com.ua/it-consulting-services/>
2. Construction and IT technologies URL: <https://news.finance.ua/ua/budivnyctvo-i-it-tehnolohii-yaki-profesii-stanut-populyarnymy-pislya-viyny>

УДК 368.01

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ
ПОЛІТИКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ
АГРОПРОМИСЛОВИХ ЛАНЦЮГІВ З УРАХУВАННЯМ
ПРИНЦИПІВ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ**

Онегіна В.М., д.е.н., проф.
Ладжинський І.В., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, achilleslaststand@gmail.com

Анотація. Доповідь висвітлює теоретико-методологічні засади політики енергозбереження та енергоефективності агропромислових підприємств у контексті циркулярної економіки. Наголошується на необхідності оптимізації використання паливно-енергетичних ресурсів для підвищення економічної ефективності та екологічної стійкості. Виокремлено значення енергозбереження як заходів зі зниження енергоспоживання та енергоефективності як показника раціонального використання ресурсів. Окреслено методологічні основи політики енергозбереження, зокрема аналіз енергоспоживання, впровадження енергоефективних технологій, використання альтернативних джерел енергії, цифрових систем моніторингу. Підкреслено роль підприємств АПК у реалізації цих заходів через концепцію "нульових відходів" та енергетичний менеджмент.

Ключові слова: енергозбереження, енергоефективність, агропідприємства, циркулярна економіка, 3R (Reduce, Reuse, Recycle), альтернативні джерела енергії, цифровий моніторинг, державна підтримка, нульові відходи, енергоменеджмент, екологічна стійкість, оптимізація ресурсів

Сучасні тенденції економічного розвитку, як в Україні, так і в країнах – ключових гравцях світової економіки, призвели до загострення проблеми підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та вимагають комплексного підходу до використання цих ресурсів від підприємств різних галузей, зокрема в агропромисловому комплексі.

На даний час більша частина паливно-енергетичних ресурсів світу створюється з джерел невідновлюваної енергії, а саме з викопного вугілля, нафти або природного газу. Велика надія покладається й на джерела невідновлюваної енергії (гідроенергетика, сонячна та вітрова енергетика), але все ще є наявним ресурс більш оптимального використання традиційних енергетичних джерел.

Вирішуючи питання, як поточне виробництво може задовольнити потреби людства, провідні вчені-економісти та екологи наголошують на тому, що використовувана досить довгий час модель «лінійної економіки» вже вичерпала себе і потребує кардинальних змін.

Поняття економіки замкнутого циклу було вперше запропоновано двома економістами з Великобританії, що займаються питаннями навколишнього середовища Д. У. Пірсом і Р. К. Тернером в 1990 році [1]. У своїй монографії «Економіка природних ресурсів і навколишнього середовища» вони вказали на

те, що традиційна економіка була розроблена без тенденції до переробки, і вона ставилася до навколишнього середовища як резервуару відходів.

На зміну їй поступово приходить нова модель «циркулярної економіки», що має змінити правила світової гри та дати новий погляд галузям по всьому світу. В основі економіки замкнутого циклу, так само званої циркулярної економікою, лежить принцип 3R: Reduce, Reuse, and Recycle (скорочення, повторне використання і переробка). Використання принципів циркулярної економіки має сприяти зменшенню екологічного навантаження, оптимізації виробничих процесів і підвищенню економічної ефективності підприємств.

Циркулярна економіка – це загальна назва діяльності, спрямованої на енергозбереження, регенеративне екологічно чисте виробництво та споживання [2]. Циркулярна економіка вписується в поняття зеленої економіки. Екологічна платформа Організації Об'єднаних Націй (ЮНЕП) визначає зелену економіку, як таку, що сприяє підвищенню добробуту та соціальної рівності при значному зниженні екологічних ризиків і екологічного дефіциту.

Одними з основних категорій зеленої економіки є поняття енергозбереження та енергоефективності.

Під енергозбереженням розуміється комплекс заходів, спрямованих на скорочення витрат енергії при збереженні рівня виробництва та якості продукції. Енергоефективність є показником раціонального використання енергоресурсів, що дозволяє знижувати витрати та покращувати екологічні показники діяльності підприємств.

Відзначаючи відмінність понять «енергоефективність» та «енергозбереження» відзначимо, що термін енергоефективність відображає якісну компоненту реального підприємства, а «енергозбереження» – результативність дій із зниження кількісних параметрів енергоспоживання конкретних елементів паливно-енергетичних ресурсів [3].

На даний час існує чітке визначення політики енергозбереження – це комплексна діяльність, орієнтована на реалізацію технологічного потенціалу енергозбереження через застосування технічних та технологічних новацій, які сприяють зменшенню споживання енергії [4].

Основними принципами формування політики енергозбереження є:

- Інноваційність – впровадження сучасних енергозберігаючих технологій.
- Оптимізація ресурсів – зменшення енергетичних витрат на всіх етапах переробки агропродукції та подальшого виробництва.
- Екологічна стійкість – мінімізація впливу процесів переробки, промисловості на довкілля.
- Економічна ефективність – зниження енергетичних та виробничих витрат та підвищення конкурентоспроможності підприємств АПК.

Методологічною основою політик енергоефективності та енергозбереження є наступні процеси та механізми:

- Аналіз енергоспоживання на всіх етапах виробничого процесу.
- Впровадження енергоефективних технологій у виробництвах.

- Оптимізація використання відновлюваних та вторинних енергетичних ресурсів.
- Використання цифрових систем моніторингу та управління енерговитратами.
- Стимулювання інвестицій у «зелені» технології через участь державних програмах, грантових механізмах, програмах цільового «зеленого» кредитування.

- Проведення процесів енергетичного аудиту та менеджменту.

- Впровадження механізмів моніторингу споживання всіх видів енергії.

Подальше формування політик енергозбереження та енергоефективності на підприємствах агропромислового комплексу має бути комплексним та базуватися на реалізації комплексних рішень, обґрунтованих конкретними стратегіями.

Підприємства АПК можуть реалізовувати ці стратегії енергоефективності шляхом:

- Використання альтернативних джерел енергії (біогаз, сонячна та вітрова енергія).

- Застосування енергоефективного обладнання та технологій.

- Розвитку систем енергетичного менеджменту та енергетичного аудиту для контролю та управління споживанням енергії.

- Використання концепції «нульових відходів» для оптимізації використання вторинних ресурсів.

Принципи циркулярної економіки мають проявлятися на всіх рівнях соціально-економічних відносин та стати складовою державної політики. Основними передумовами переходу до циркулярної економіки в Україні, як на макро-рівні, так і на рівні окремих підприємств, в тому числі агро-продовольчого сектору, є наявність, і, як наслідок, необхідність вирішення, таких проблем, як: 1) проблема ресурсів (розподіл, споживання, використання, зниження запасів; 2) проблема забруднення навколишнього середовища (відходи, екологія, клімат; 3) проблема лінійного типу виробництва (сировина-продукція-відходи).

Тож, розвиток зеленої економіки, у складі політик якої своє місце займатимуть політики енергозбереження та енергоефективності, дозволить підприємствам агро-промислових ланцюгів вирішити ці проблеми, що буде відповідати сучасним трендам інтеграції інноваційних технологій у виробничі і торговельні процеси, пов'язані з АПК.

Список літератури

1. Pearce D. W., Turner R. K. Economics of natural resources and the environment: Harvester Wheatsheaf, London, 1990. 378 pp.
2. <http://green-economics.org.ua/>, Інститут зеленої економіки.
3. Нормативно-правові питання енергозбереження: метод. посіб. / уклад.: А. В. Праховник та ін. К.: Нац. техн. ун-т України «Ін-т енергозбереження та енергоменедж.», 2002. 48 с.
4. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні. Київ: Основа, 2009.

УДК 659.127.8

ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ КОНТЕНТ-СТРАТЕГІЇ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Обиденнова Т.С., к.е.н., доц.
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
м. Харків, Україна, obyd_ts@ukr.net

Анотація. Розглянуто роль контенту як ключового інструменту комунікації підприємства в соціальних мережах. Акцент зроблено на важливості стратегічного планування, адаптації до цільової аудиторії, вибору форматів публікацій, визначення оптимального часу розміщення та дотримання регулярності. Узгоджена контент-стратегія розглядається як чинник підвищення ефективності взаємодії з аудиторією та досягнення бізнес-цілей.

Ключові слова: контент, комунікація, цільова аудиторія, контент-стратегія, маркетинг

Контент є основою ефективної комунікації підприємства в соціальних мережах через те, що він формує перше враження, підтримує зацікавленість і стимулює взаємодію з цільовою аудиторією. При формуванні стратегії контенту важливо орієнтуватися на цінності, інтереси та потреби користувачів. Контент має бути не лише привабливим візуально, а й відповідати загальній меті комунікаційної кампанії – будь то інформування, залучення чи утримання клієнтів. Систематичний підхід до створення й поширення контенту дозволяє вибудовувати стійкі відносини з аудиторією, підвищувати впізнаваність бренду та демонструвати експертність у своїй галузі.

Вибір типів контенту напряму залежить від особливостей цільової аудиторії та позиціонування бренду. Інформаційні пости дозволяють підприємству тримати підписників у курсі важливих подій – запуску нової продукції, змін у графіку роботи, соціальних ініціатив тощо. Оптимальний час публікації контенту впливає на охоплення й рівень взаємодії з підписниками. Аналітика соціальних мереж дозволяє точно визначити години, коли аудиторія найактивніша, що дає змогу публікувати матеріали у пікові періоди. Такий підхід підвищує ймовірність того, що контент буде побачено та оцінено. Також важливо враховувати часові пояси, якщо підприємство працює на кілька регіонів. Регулярність публікацій є важливою умовою для підтримання зацікавленості аудиторії та збереження активності акаунтів у стрічках новин користувачів. Оптимальна частота публікацій залежить від платформи, типу контенту та очікувань аудиторії. Стратегія має враховувати баланс між кількістю та якістю контенту: краще публікувати менше, але з вищою цінністю. Моніторинг аналітики допоможе коригувати частоту відповідно до реакції аудиторії. Стратегічне планування контенту в соціальних мережах є ключовим чинником ефективної комунікації підприємства з цільовою аудиторією. Узгоджена контент-стратегія сприяє досягненню бізнес-цілей та підвищенню конкурентоспроможності підприємства в умовах цифрової економіки. Системний підхід до розробки контенту забезпечує сталість комунікацій та адаптивність до змін ринку. Таким чином, якісна контент-стратегія є невід'ємною складовою сучасного маркетингового інструментарію.

УДК 004.8:159.9:343.81

НАДАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ОСОБАМ, ЯКІ БУЛИ УМОВНО-ДОСТРОКОВО ЗВІЛЬНЕНІ ВІД ВІДБУВАННЯ ПОКАРАННЯ ДЛЯ БЕЗПОСЕРЕДНЬОЇ ЇХ УЧАСТІ В ОБОРОНІ КРАЇНИ, ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ У КРИЗОВИХ УМОВАХ СПІЛКУВАННЯ

Хлонь О.М., к.психол.н., доц.
Київський університет інтелектуальної власності та права
Національного університету «Одеська юридична академія»
м. Київ, Україна, AlexKhlon@i.ua

Анотація. Однією з основних переваг штучного інтелекту є здатність миттєво реагувати на запити користувачів. В умовах стресу чи психологічної кризи людині часто потрібна негайна допомога. Штучний інтелект може забезпечити негайну підтримку, пропонуючи миттєві відповіді на запити користувачів.

Ключові слова: штучний інтелект, умовно-дострокове звільнення, психологічна допомога, реінтеграція в суспільство, психологічне напруження

Умовно-дострокове звільнення осіб від відбування покарання для їхньої участі в обороні України стало важливим чинником підтримки мобілізаційних можливостей країни у контексті війни, що триває з 2014 року, загострилася у 2022, а її активна фаза якої триває і по сьогодні. Маючи складний життєвий досвід такі особи, стикаються з новими викликами, пов'язаними з неготовністю до бойових дій, виникненням в процесі виконання професійних завдань посттравматичних стресових розладів, значного стресу від участі у війні, проблем адаптації у новому середовищі, що стають серйозними перешкодами на шляху до їхньої реінтеграції в суспільство після закінчення їх строку служби та адаптації до мирного життя. Природа таких труднощів обґрунтовує актуальність проблематики потреби вдосконалення шляхів їх ефективної психологічної підтримки. Умовно-достроково звільнені особи, які беруть участь в обороні України, мають унікальний психологічний профіль. Їхній попередній досвід перебування в місцях позбавлення волі часто супроводжується травмами, ізоляцією та втратою соціальних зв'язків. Залучення до бойових дій додає нові шари стресу.

Постійна небезпека, фізичне виснаження та моральні дилеми (наприклад, необхідність приймати складні рішення в бою) посилюють психологічне напруження, яке може суттєво загострювати існуючі проблеми, що обумовлює.

До таких складнощів може додаватися посттравматичний стресовий розлад симптомами, якого можуть бути флешбеки, кошмари, тривожність та уникнення соціальних контактів. Участь у війні призводить до переживання травматичних подій – обстрілів, втрат товаришів, загрози життю. Після завершення служби повернення до мирного життя ускладнюється через втрату звичного ритму, відчуття непотрібності та труднощів у встановленні зв'язків із сім'єю чи суспільством.

Ці фактори створюють комплексний набір проблем, які без належної підтримки можуть призвести до алкоголізму, депресії чи навіть повторного скоєння злочинів. Особливості умовно-достроково звільнених осіб додають специфіки до їхніх психологічних труднощів: соціальна стигматизація коли суспільство сприймає таких осіб як «колишніх злочинців», що ускладнює їхню інтеграцію; обмежений доступ до ресурсів, коли через попередній статус і брак фінансової стабільності вони часто не мають можливості звернутися до професійних психологів; відсутність підготовки; відсутність попередньої комплексної спеціалізованої підготовки перед відправленням на фронт. Для подолання зазначених труднощів необхідна системна та доступна психологічна допомога.

Ефективна підтримка має враховувати специфіку цієї групи та бути адаптованою до умов воєнного часу та передбачати такі заходи: проведення первинних психологічних оцінок після звільнення та перед залученням до бойових дій може допомогти ідентифікувати осіб, що можуть бути віднесені до групи ризику; організація безкоштовних консультацій за допомогою штучного інтелекту та онлайн-платформ для психологічної підтримки є критично важливою в умовах обмежених ресурсів.

Програми реабілітації мають враховувати як досвід перебування в ув'язненні, так і травми війни. Психологічна допомога повинна супроводжуватися програмами працевлаштування та відновлення сімейних зв'язків. В цьому контексті Чат-боти на базі штучного інтелекту можуть надавати базову підтримку, аналізувати емоційний стан і спрямовувати до фахівців у разі потреби. Відстеження штучним інтелектом особливо складних випадків дозволить спрямувати таку особу до кваліфікованих спеціалістів, які мають досвід із такими випадками.

Штучний інтелект може бути використаний для аналізу емоційного стану людини за допомогою різних методів, таких як аналіз мови, аналіз тона голосу та аналіз поведінки. Це дозволяє ШІ визначити рівень стресу, тривоги або депресії людини і надати відповідну допомогу. Існують ряд переваг використання штучного інтелекту для надання психологічної допомоги зокрема: доступність штучного інтелекту, що означає що він може бути доступний цілодобово та в будь-якій географічній точці де наявний інтернет, що дозволяє людям отримувати допомогу в будь-який час і будь-де; анонімність штучного інтелекту, що дозволяє людям отримувати допомогу анонімно, що може бути особливо важливо для бійців, які прагнуть зберегти анонімність.

Однією з основних переваг штучного інтелекту є здатність миттєво реагувати на запити користувачів. В умовах стресу чи психологічної кризи людині часто потрібна негайна допомога. Штучний інтелект може забезпечити негайну підтримку, пропонуючи миттєві відповіді на запити користувачів. Багато хто може відчувати страх або сором перед тим, щоб звернутися до фахівця, через побоювання, що інші люди дізнаються про їхній психологічний стан. Використання штучного інтелекту дозволяє подолати такі перешкоди, що знижує бар'єри для звернення до допомоги та дозволяє отримати підтримку без

страху осуду. Відповідні технології мають великий потенціал для масштабування. Завдяки алгоритмам машинного навчання, системи ШІ можуть працювати з величезною кількістю користувачів одночасно. Це дозволяє надавати психологічну допомогу великій кількості осіб, зокрема в умовах масових криз, коли традиційні ресурси можуть бути перевантажені. Штучний інтелект може бути використаний для оперативної підтримки тисяч людей одночасно.

Психологічна допомога в кризових умовах часто потребує значних людських ресурсів, але в умовах великих катастроф чи криз таких ресурсів може бути недостатньо. ШІ допомагає зменшити навантаження на психологів та інших спеціалістів, автоматизуючи частину роботи, наприклад, через чат-боти, які можуть проводити первинне консультування або надавати базову інформацію. Це дозволяє фахівцям зосередитися на більш складних випадках, де потрібна глибока інтервенція. Низька вартість штучного інтелекту, що означає, що особа може отримати психологічну допомогу безкоштовно протягом усього життя.

Штучний інтелект може пропонувати різні техніки релаксації, такі як медитація, глибоке дихання або прогресивна м'язова релаксація. Ці техніки можуть допомогти людям на фронті знизити рівень стресу і тривоги та покращити свій загальний стан, а також надавати базові консультації щодо різних психологічних питань, таких як депресія, тривога або стосунки, в деяких випадках штучний інтелект може надавати інформацію про різні психологічні захворювання та методи їх лікування в умовах відсутності доступу до кваліфікованих лікарів та медикаментів.

Умовно-достроково звільнені особи, які беруть участь в обороні України, стикаються з серйозними психологічними труднощами. Відповідні виклики ускладнюються їхнім попереднім досвідом та соціальним статусом, що робить потребу в ефективній підтримці нагальною. Впровадження комплексної системи психологічної допомоги – від раннього виявлення проблем до використання сучасних технологій і професійного супроводу за допомогою штучного інтелекту може не лише полегшити їхнє повернення до мирного життя, але й сприяти зміцненню обороноздатності країни. Успішна реінтеграція таких осіб є важливим кроком до побудови стабільного та здорового суспільства в умовах війни та після її завершення.

UDC 658

ANALYSIS OF MODELS OF ORGANIZATION OF INFORMATION PROCESSES IN ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

Bulanova N.M., Kanivets B.V., Tarasenko A.E.
graduate students

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

Annotation. The study is devoted to the analysis of the stages of construction and their step-by-step analysis, detailed characteristics of any direction of construction, especially at the initial stages. The main ways and procedures for implementing the tasks set are determined, in particular, the construction of a design project and the improvement of the process management methodology.

Keywords: model, design project, visualization, information technology, construction process

From the point of view of modern methods of organizing processes, the same methodologies used in the field of advanced Internet technologies can be applied to construction, in particular private buildings and apartment renovation. Many of which were, in turn, drawn from the production system of automobile companies and the concept of the use of combat aircraft, which includes four components of decision-making: observe, orient, decide, act[1]. It was noted that projects on which small teams of specialists from various fields work usually systematically lead to better results, even in a shorter time frame. In each direction of construction work, the principle of decomposition is used, breaking large tasks into smaller ones, to quickly respond to changes, avoid losses and constantly improve the work process. Small teams solve small tasks in the name of a large ultimate goal. The work execution process built in this way allows for fixed short periods of time, so-called sprints, to provide intermediate results to the customer, as well as ensure close interaction between managers and performers of various construction areas. As part of this methodology, short meetings are regularly held to summarize interim results, plans, and make proposals for continuous improvement of the construction process.

We apply flexible methodologies for managing the progress of work and adhere to the principles of lean production to minimize all possible losses. This helps to exceed customer expectations. However, if we look at the construction and repair processes in a broader sense and a comprehensive overview, without delving into each individual direction or stage of work, then in construction a management model such as “Waterfall” is more likely to be used. This is a cascade model of stage execution, in which the process of complex construction or renovation looks like a flow that sequentially passes through the phases of object audit, design project preparation, design and creation of working documentation, installation of engineering systems, performance of finishing works, decoration of surfaces, furnishing with furniture and appliances, and handover of the object to the customer.

References

1. Technology and construction URL: <https://techno.nv.ua/ukr/innovations/it-ta-budivnictvo-v-ukrajini-yak-proyshov-construction-evolution-forum-50349451.html>

УДК 378.1

ОГЛЯД БЕЗКОШТОВНИХ ОНЛАЙН-КУРСІВ ВІД ПОРТАЛУ PROMETHEUS ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ

Чалий І. В., к.т.н., доц.
Міхальова К.М., здобувачка РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, ivchaly@btu.kharkov.ua

Анотація. Робота присвячена дослідженню безкоштовних онлайн-курсів від порталу Prometheus, які можливо та доцільно використовувати при підготовці фахівців з захисту інформації у ЗВО.

Ключові слова: інформаційна безпека, освітня платформа, фахівці з кібербезпеки, онлайн-курси, портал Prometheus

Самостійна робота є одним з ключових елементів навчання, тому що сприяє розвитку критичного мислення та творчих здібностей студентів. При підготовці студентів ДБТУ спеціальності F5 – Кібербезпека та захист інформації вже кілька років поспіль додатково застосовується підхід, що пов'язаний з використанням навчальних on-line ресурсів Інтернет для самостійного вивчення дисциплін за фахом [1].

Спочатку, щоб призвичаїти студентів до такого виду роботи, їм пропонується самостійно пройти декілька курсів, пов'язаних з кібербезпекою на загальновідомому порталі "Дія.Освіта" [2]. Він пропонує безліч цікавих і повністю безкоштовних навчальних курсів з цієї тематики. Але треба відверто сказати, що деякі з них дуже легко проходити (тести зазвичай можна проходити повторно безліч разів, вони занадто легкі). Крім того пропонується занадто мало додаткових матеріалів для вивчення.

Саме тому нашу увагу привернули деякі інші ресурси для подібного навчання, перш за все від Cisco Networking Academy та дуже відомого в Україні порталу "Prometheus" [3]. Його ми і розглянемо.

Prometheus – це одна з двох (разом з "Дія.Освіта") найбільша в Україні платформа онлайн-навчання, яка була заснована у 2014 році. Вона співпрацює з провідними експертами та організаціями, щоб забезпечити доступ до якісної освіти для всіх. На момент написання цієї роботи на ній було розміщено більше 400 різноманітних курсів з різної тематики, які за всі роки прослухало більше 3 мільйонів слухачів.

"Місія Prometheus – зробити найкращу освіту доступною кожному. Незалежно від того, скільки вам років, який ви маєте попередній досвід, чи є у вас вдосталь вільного часу, чи це лише десять хвилин на день, чи потрібні вам базові знання або, навпаки, якась дуже вузька професійна навичка. Ми існуємо, щоб вчитись було краще, щоб передавати знання було простіше. Ми поєднуємо кращі навчальні практики та досвід експертів з усього світу, щоб ви могли вчитись нового та робити це нове в житті. Буде це нова звичка чи нова професія, тут і зараз чи з понеділка. Крок за кроком, курс за курсом ми

допомагаємо втілювати великі мрії, адже нові знання – це завжди зміни на краще" [3].

Далі ми сконцентруємося на аналізі тільки тих курсів Prometheus, які стануть у нагоді при вивченні обов'язкових дисциплін спеціальності F5 – Кібербезпека та захист інформації, хоча багато ресурсів можуть бути використані студентами і при вивченні низки вибіркових дисциплін.

Почати роботу з платформою краще з перегляду усіх курсів, які на ній розміщені. Але за посиланням "Всі курси" на екран будуть виведені не всі доступні курси. Краще один раз "пройтися" наявною системою фільтрів, для вибору потрібної вам тематики. Охоплення курсів в цьому випадку набагато більше.

Основною тематикою ІТ спрямування на порталі є безумовно напрям програмування. Почати для не фахівців можливо з курсів: "Розробка та аналіз алгоритмів", "Основи програмування", "CS50: Основи програмування", "CS50: Основи програмування для бізнес-професіоналів".

Прихильники Python після курсу "Основи програмування" можуть пройти курси: "Програмування для всіх: основи Python", "Python: Структури даних". Закінчити тематику Python можна курсами "CS50: Вступ до штучного інтелекту з Python" та "CS50: Вебпрограмування з Python та JavaScript".

Мови програмування Java та JavaScript розглядають в курсах: "Основи програмування на Java", "Програмування на Java: Програмне забезпечення", "Основи програмування з HTML, CSS та JavaScript".

Інші курси так чи інакше пов'язані з програмуванням: "Основи Web UI розробки 2023", "Аналіз даних та статистичне виведення на мові R", "Git для розподіленої розробки програмного забезпечення ІТ-продукт з нуля: з чого розпочати та як розвивати?"

Добре знання англійської мови як студенту так і фахівцю з кібербезпеки вкрай необхідно. Тому звертаємо вашу увагу на сім відповідних курсів: "Англійська для початківців. Elementary level (A1-A2)", "Англійська для кар'єрного зростання", "Англійська для медіаграмотності", "Англійська для бізнесу та підприємництва", "Англійська для журналістів", "Англійська для STEM (наука, техніка, інженерія та математика)", "Бізнес-англійська".

Нарешті перейдемо до курсів, які безпосередньо пов'язані з тематикою кібербезпеки. В них розглядається різна тематика, здебільшого стосовно цивільної безпеки: "Інформаційні війни", "Безпека в інтернеті під час війни", "Цифрова безпека на персональному рівні", "Інформаційна гігієна під час війни", "Інформаційна гігієна. Як розпізнати брехню в соцмережах, в інтернеті та на телебаченні", "Дезінформація: види, інструменти та способи захисту" та деякі інші подібні.

Звернемо увагу на два курси, що пов'язані між собою: "OSINT – розвідка з відкритих джерел та інформаційна безпека" та "Міжнародні реєстри: як шукати і знаходити".

Для вивчення дисципліни Операційні системи та їх безпека дуже корисний для більшості студентів курс "Основи Linux".

Нарешті про два курси з дуже схожими назвами. Курс "Інформаційна безпека" є, так би мовити, перехідним між питаннями цивільної безпеки та "класичної кібербезпеки". Окрім питань стосовно фейків, дезінформації та маніпуляції він дозволяє удосконалити знання з цифрової безпеки, зокрема щодо безпечної комунікації та захисту персонального гаджету.

Другий курс "Основи інформаційної безпеки" [5] було запущено ще на початку роботи порталу Prometheus. На даний момент цей курс зостається найбільш професійним з питань інформаційної безпеки. Викладач курсу Олег Сич, технічний директор Zillya! Антивірус, доцент Кафедри захисту інформації Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації НТУУ КПІ.

Звертаємо вашу увагу на те, що на момент написання даних матеріалів його вже не було на офіційному порталі Prometheus. Але він доступний за посиланням [5].

В процесі навчання майбутніх фахівців з кібербезпеки можуть бути корисними також курси: "Word та Excel: інструменти і лайфхаки", "Основи Kubernetes", "Початок роботи з ChatGPT", "Solidity Smart Contracts", "Основи проектного менеджменту: створення та планування проекту", "Основи тестування програмного забезпечення".

Крім безкоштовних курсів на порталі Prometheus є багато цікавих платних ресурсів. Майже всі вони відносяться як раз до ІТ-сфери. Але в даному огляді ми їх навмисно не розглядали.

Портал Prometheus – це така освітня платформа, яка швидко розвивається, на ній постійно з'являються нові курси, які можуть доречно використані для підготовки фахівців з кібербезпеки.

Список літератури

1. Онлайн-освіта: як здобувати знання в епоху диджиталізації. URL: <https://bazilik.media/onlajn-osvita-iak-zdobuvaty-znannia-v-epokhu-didzhytalizatsii/>.
2. Дія. Освіта. URL: <https://osvita.dia.gov.ua/courses/osint-school>.
3. Prometheus. URL: <https://www.enisa.europa.eu/topics/incident-response/csirt-capabilities/csirt-maturity/sim3-v2i>.
4. Мегель Ю.С., Чалий І.В. Використання ресурсів порталу «Дія. Цифрова освіта» для організації самостійної роботи студентів з дисциплін «Вступ до фаху кібернетичної безпеки» та «Основи кібербезпеки» // Механізми забезпечення сталого розвитку економіки: проблеми, перспективи, міжнародний досвід: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 19 травня 2023 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2023. 344 с.
5. Онлайн-курс "Основи інформаційної безпеки". URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:KPI+IS101+2014_T1.

УДК 336.77:338.437

ОЦІНКА КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ- ПОЗИЧАЛЬНИКІВ БАНКАМИ В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИКИ

Малій О.Г., к.е.н., доц.,
Орел Д.О., здобувач РВО бакалавр,
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, elenamaliy@btu.kharkov.ua

Анотація. Досліджено сучасні підходи до оцінки кредитоспроможності підприємств українськими банками в умовах економічної нестабільності та геополітичних ризиків. Аналізуються ключові методи: кількісні показники (DSCR, ROA), якісні фактори (досвід менеджменту, ESG-критерії) та інноваційні технології (AI-скоринг, блокчейн). Підкреслено вплив зовнішніх чинників, зокрема воєнних ризиків, макроекономічної нестабільності та регуляторних змін НБУ. Запропоновано рекомендації для банків (інтеграція ESG, автоматизація KYC) і підприємств. Прогнозується зростання ролі AI у кредитних рішеннях до 2026 року, що знизить суб'єктивні помилки на 40%.

Ключові слова: кредитоспроможність, кредитори, позичальники, методи оцінки, чинники кредитоспроможності, грошові потоки, рейтинги

Оцінка кредитоспроможності підприємств залишається ключовим інструментом управління ризиками для українських банків, особливо в умовах економічної нестабільності та триваючих геополітичних викликів. Зростання частки проблемних кредитів до 18% у 2024 році та зміни в регуляторних вимогах НБУ змушують фінансові установи вдосконалювати методи аналізу, інтегруючи технологічні інновації та нові фактори ризику.

Оцінка кредитоспроможності є важливим напрямом аналізу в процесі обґрунтування кредитних відносин як для кредитора, так і для позичальника. З позиції позичальника вона дозволяє виявити можливості ефективного використання позикових ресурсів для підвищення ефективності діяльності. Для кредитора на основі оцінки кредитоспроможності забезпечується зниження кредитного ризику, пов'язаного з неповерненням або неповним поверненням заборгованості за наданими позиками.

Методологічні підходи до оцінки, які використовують банки, це:

1. Кількісні показники [3]:

Банки України використовують стандартизовані фінансові коефіцієнти, затверджені Національним банком:

- коефіцієнт покриття боргів (DSCR) ≥ 1.5 для підтвердження здатності обслуговувати кредит;
- коефіцієнт автономії (власний капітал/активи) > 0.4 для промислових підприємств;
- рентабельність активів (ROA) $\geq 5\%$ як індикатор ефективності бізнес-моделі.

Як свідчить сучасний досвід, в процесі проведення оцінки кредитоспроможності клієнтів комерційні банки спираються, в основному, на

результати діяльності в попередньому періоді. В той же час забезпечення повернення кредиту значною мірою пов'язане з діяльністю і фінансовим станом клієнтів у наступному періоді, що вимагає відповідної перспективної оцінки окремих показників [3].

Забезпечення такої оцінки можливе при проведенні аналізу грошових потоків клієнта, які є первинним джерелом погашення кредиту.

Динамічний аналіз грошових потоків за останні 3 роки дозволяє виявити сезонні коливання та залежність від держзакупівель [2]. Наприклад, компанії з часткою держконтрактів меншою за 30% мають на 25% вищий ризик прострочення платежів у разі бюджетних скорочень [4].

2. Якісні фактори [1; 3]:

- досвід менеджменту: 82% банків відмовляють у кредитах підприємствам, керівники яких не мають досвіду роботи в галузі ≥ 5 років;
- екологічні ризики: з 2024 року обов'язковим стало розрахунок вуглецевого сліду для підприємств металургії та сільського господарства. Використання ESG-рейтингів (наприклад, Sustainalytics) дозволяє враховувати витрати на майбутню декарбонізацію.

В оцінці кредитоспроможності підприємств банки враховує також зовнішні чинники впливу [5]:

1. Військові ризики – банки застосовують географічну кластеризацію позичальників:

- «червона зона» (прифронтові області): вимагають додаткового забезпечення у вигляді ліквідних активів (наприклад, ОВДП);
- «зелена зона» (західні регіони): зниження кредитних ставок на 2–3% для IT-компаній та агрохолдингів.

Страхування воєнних ризиків через держпрограми (наприклад, «ЄвроАгроКредит») покриває до 50% суми кредиту, що зменшує резерви банків на 18%.

2. Макроекономічна нестабільність:

- строкові угоди хеджування обов'язкові для експортоорієнтованих підприємств;
- коригування прогнозів виручки з урахуванням індексів споживчих цін (наприклад, +14% у 2024 році).

Технологічні інновації в оцінці кредитоспроможності:

1. AI-платформи для кредитного скорингу:

- системи машинного навчання (наприклад, TensorFlow) аналізують 150+ параметрів, включаючи соцмережі контрагентів;
- предиктивна аналітика передбачає ймовірність дефолту з точністю 89%, використовуючи дані про оплату рахунків у режимі реального часу.

2. Блокчейн-верифікація:

- розподілені реєстри (Hyperledger Fabric) автоматизують перевірку застави: дані про нерухомість звертаються до Держреєстру через API;
- смарт-контракти для синдікованих кредитів зменшують час узгодження умов з 14 днів до 6 годин.

Регуляторні зміни в оцінці кредитоспроможності підприємств-позичальників банками, що відбулись в 2024–2025 році, це необхідність обов'язкового стрес-тестування для кредитів більшим за 50 млн грн, збільшення резервів на 15% для підприємств зі статусом «спірна юрисдикція», використання оцінок міжнародних агентств (Fitch, Moody's) для корпорацій з оборотом більшим за 1 млрд грн.

Таким чином, рекомендаціями в оцінці і аналізі кредитоспроможності можуть стати:

Для банків – інтегрувати ESG-фактори у кредитні моделі через адаптацію стандартів TCFD; розвивати API-інтеграції з держреєстрами для автоматизації КУС-процедур.

Для підприємств – оптимізувати структуру боргу, зменшуючи частку короткострокових зобов'язань до 35% та впроваджувати ERP-системи (SAP, 1C) для покращення прозорості фінансової звітності.

Прогнозується, що до 2026 року 60% кредитних рішень в Україні будуть прийматись на основі AI-алгоритмів, що знизить частку суб'єктивних помилок на 40%. Однак ключовим завданням залишається подолання цифрової нерівності: лише 23% малих підприємств мають доступ до сучасних інструментів фінансового аналізу.

Список літератури

1. Близнюк О.П., Іванюта О.М. Тенденції використання позикових фінансових ресурсів у діяльності торговельних підприємств України та методичні аспекти їх планування в довгостроковому періоді. *Бізнес Інформ.* 2015. №9. С.337-346.
2. Малій О.Г. Аналіз сучасної системи кредитного забезпечення сільськогосподарських підприємств в Україні. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Економічні науки.* 2018. Випуск 191. С. 285-297.
3. Малій О.Г. Використання багатофакторного дискримінантного аналізу в процесі оцінювання кредитоспроможності. *Вісник ХНТУСГ: Економічні науки.* Харків: ХНТУСГ, 2017. Вип.185. С.259-268.
4. Мандич О., Ставерська Т., & Малій О. (2023). Інтеграція штучного інтелекту в ринок блокчейн та криптовалют. *Modeling the development of the economic systems*, (4), 61–66. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-8>
5. Ставерська Т.О., Андрющенко І.С. Фінансове планування та прогнозування в підприємствах і фінансових установах : навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. Х.: ХДУХТ, 2019. URL: <http://www.hduht.edu.ua/index.php/uk/navch-proc-kaf-ahd/disc-kaf-ahd> http://nbuv.gov.ua/UJRN/texc_2016_12%281%29_5.
6. Lysak H., Morozova H, Gorokh O., Maliy O., Nesterenko I. The system of financial control in the management of a small business enterprise: methods and tools of implementation. *Review of Economics and Finance*, 2022, 20, 1034-1041.

УДК 303.642.052

МЕТААНАЛІЗ БІОЛОГІЧНИХ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСТРУМЕНТІВ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ R

Грецький І.О., к.біол.н., доц.

Матвєєнко А.С., здобувач РВО магістр

Київський національний університет технологій та дизайну

м. Київ, Україна, ihorhretskyi@gmail.com

Анотація. Біотехнологія є ключовою галуззю для досягнення сталого розвитку, оскільки забезпечує створення ефективних біотехнологічних процесів, виробництво біопродуктів і біоенергії, а також впровадження екологічних технологій. Успішне впровадження біотехнологічних рішень потребує системного узагальнення значних обсягів наукових даних, які отримані за різних умов і методологій. Метааналіз, як потужний статистичний інструмент, дозволяє об'єднувати результати незалежних досліджень, знижуючи вплив випадкових похибок і підвищуючи надійність висновків. У цьому контексті метадані відіграють центральну роль, забезпечуючи структуровану інформацію про параметри досліджень, методи розрахунків та додаткові модераторні змінні. Мова програмування R є оптимальним середовищем для проведення метааналізу завдяки своїй гнучкості, прозорості аналітичних процедур і широкому спектру доступних інструментів. Особливо слід відзначити пакет *metafor*, який забезпечує розрахунок розмірів ефекту, адаптацію моделей до різних типів даних, оцінку гетерогенності та упередженості, а також візуалізацію результатів. Поєднання методів метааналізу та інструментів R сприяє систематизації біологічних даних, виявленню загальних закономірностей і забезпеченню прийняття обґрунтованих рішень у галузі біотехнологій, що є важливим у контексті сталого розвитку.

Ключові слова: метааналіз біологічних даних, метадані, мова програмування R, пакет *metafor*, сталий розвиток, статистичний аналіз

Біотехнологія є ключовою сферою для сприяння сталому розвитку, зокрема через створення ефективних біотехнологічних процесів, виробництво біопродуктів і біоенергії, а також запровадження технологій для очищення довкілля. Проте для успішного впровадження біотехнологічних рішень потрібне системне узагальнення великого обсягу наукових даних, отриманих за різних умов і з використанням різноманітних методологій.

Метааналіз виступає потужним статистичним інструментом, який дозволяє об'єднувати результати незалежних досліджень, знижуючи вплив випадкових похибок та підвищуючи надійність висновків. Цей підхід сприяє виявленню загальних закономірностей і оцінці довгострокової ефективності біотехнологічних підходів, що має важливе значення для прийняття рішень у контексті сталого розвитку [1].

У процесі метааналізу особливу роль відіграють метадані – структурована інформація про дослідницькі дані, яка описує їх джерела, властивості та методи обробки. Метадані охоплюють характеристики досліджень (вибірку, дизайн), параметри та методи розрахунків (розмір ефекту, інтервали довіри, моделі аналізу), а також додаткові дані, такі як упередженість публікацій або модератори.

Мова програмування R забезпечує широкий спектр інструментів для проведення метааналізу, включаючи пакети для обробки метаданих, моделювання та візуалізації результатів. Серед них одним із найбільш популярних є пакет *metafor*, який дозволяє проводити гнучкий аналіз, включаючи метарегресію, оцінку гетерогенності та чутливості. Завдяки високій відтворюваності, прозорості аналітичних процедур та великій кількості доступних пакетів, R є оптимальним інструментом для аналізу біологічних даних у контексті сталого розвитку [2, 3].

Пакет *metafor* – це потужний інструмент для метааналізу, що забезпечує широкий спектр методів і функцій. Він дозволяє проводити статистичний аналіз із використанням моделей фіксованих, випадкових і змішаних ефектів, а також виконує додаткові діагностичні та графічні операції. До основних функцій пакета *metafor* можна віднести наступні.

Розрахунок розмірів ефекту та їх трансформація: функція *escalc()* дозволяє розраховувати розміри ефекту, включаючи стандартизовані середні різниці, коефіцієнти ризику, співвідношення шансів, кореляції, пропорції тощо. Трансформації даних для відповідності вимогам моделі (наприклад, *r-to-z*, логарифмічні або квадратні корені).

Аналіз за моделями: функція *rma()* підтримує моделі фіксованих, випадкових і змішаних ефектів. Функція *rma.mv()* забезпечує багаторівневий і багатоваріантний аналіз. Підтримка мережевого та філогенетичного метааналізу.

Візуалізація даних: лісові діаграми (*forest()*), воронкові графіки (*funnel()*), радіальні графіки (*radial()*), діаграми Бауза (*baujat()*). Інтерактивна графічна діагностика, що полегшує інтерпретацію даних.

Перевірка упередженості: тест рангової кореляції (*ranktest()*), регресійний тест Еггера (*regtest()*), обрізання та заповнення (*trimfill()*).

Діагностика та аналіз впливу: функції для виявлення викидів та впливових досліджень (*influence()*, *leave1out()*), оцінка моделей за допомогою критеріїв AIC, BIC (*AIC()*, *BIC()*).

Сумісність: підтримка інтеграції з іншими пакетами, такими як *glmulti*, *MuMIn*, *mice* [4].

Перевагами пакета *metafor* для проведення метааналізу є гнучкість, оскільки цей пакет забезпечує можливість адаптації моделей до різних типів даних і дизайнів досліджень. Пакет дозволяє візуалізувати дані, а саме створювати інформативні графіки для аналізу та презентації результатів. Також *metafor* є сумісним із іншими пакетами та доступним для інтеграції нових функцій.

Однак, на ряду з вагомими перевагами цей пакет має декілька суттєвих недоліків, а саме: складність, оскільки вимагає від користувача глибокого розуміння статистики та мови програмування R. Для великих моделей, таких як багаторівневий аналіз, можуть знадобитися значні затрати часу. Людям, які не мають базових знань в цій галузі може бути складно розібратися з великою кількістю функцій і параметрів.

При використанні пакету *metafor* рекомендується проводити попередню діагностику даних для забезпечення їх відповідності обраним моделям. Важливо використовувати методи перевірки упередженості для уникнення неправильних інтерпретацій, оскільки ефективність роботи пакета залежить від якості даних і правильної трансформації змінних [5].

Метааналіз є універсальним статистичним підходом, що дозволяє узагальнювати результати численних досліджень, підвищуючи надійність висновків та зменшуючи вплив випадкових похибок. У сфері біотехнології він сприяє виявленню загальних закономірностей, оцінці ефективності технологій і прийняттю науково обґрунтованих рішень у контексті сталого розвитку.

Мова програмування R, завдяки своїй гнучкості, широкому спектру пакетів і інструментів, зокрема пакету *metafor*, є оптимальним середовищем для проведення метааналізу. Вона забезпечує інтеграцію даних, адаптацію моделей до специфіки досліджень та наочну візуалізацію результатів.

Таким чином, використання інструментів R у поєднанні з методами метааналізу дозволяє науковцям ефективно обробляти великі обсяги біологічних даних, сприяючи прогресу у біотехнологіях та досягненню цілей сталого розвитку.

Список літератури

1. Harrer M., Cuijpers P., Furukawa T., Ebert D. D. *Doing Meta-Analysis with R: A Hands-On Guide*. Publisher: CRC Press/Chapman & Hall. vol. 1, September 2021. DOI: [10.1201/9781003107347](https://doi.org/10.1201/9781003107347)
2. Nakagawa, S., Santos, E. S. Methodological issues and advances in biological meta-analysis. *Evolutionary Ecology*, vol. 26(5). February 2012. P.1253-1274. DOI: [10.1007/s10682-012-9555-5](https://doi.org/10.1007/s10682-012-9555-5)
3. The metafor Package: A Meta-Analysis Package for R. URL: <https://www.metafor-project.org/doku.php/metafor> (date of access: 11.04.2025).
4. The metafor Package: A Meta-Analysis Package for R. Package Features. URL: <https://www.metafor-project.org/doku.php/features> (date of access: 11.04.2025).
5. Balduzzi, S., Rücker, G., Schwarzer, G. How to perform a meta-analysis with R: a practical tutorial. *Evid Based Ment Health*, vol. 22(4), 2019. p. 153-160. DOI: [10.1136/ebmental-2019-300117](https://doi.org/10.1136/ebmental-2019-300117)

УДК 004.056.55:004.896:004.7

РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ СМАРТ-СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ТА ДОСТУПУ ДО ПРИМІЩЕННЯ НА ОСНОВІ STM-32

Качурак Ю.М., д.філ., асист.
Шалай Ю.-О.Т., здобувач РВО бакалавр
Національний університет «Львівська політехніка»
м. Львів, Україна, yurii-ostap.shalai.el.2021@lpnu.ua

Анотація. У роботі представлено розроблення концепту системи «розумного будинку» яка поєднує в собі можливості контролю доступу до приміщення, моніторинг вологості, температури та рівнів концентрації CO₂. При цьому вартість такої системи є нижчою за ринкову, а використаний контролер дозволяє розширювати або змінювати необхідні параметри для моніторингу в залежності від необхідності.

Ключові слова: STM-32, керування, розумний будинок, сенсор

У сучасному світі питання безпеки житла та автоматизації побутових процесів стає дедалі актуальнішим. Системи типу «розумний будинок» швидко набирають популярності завдяки здатності забезпечити комфорт та захист житлових приміщень. Однак більшість комерційних рішень мають високу вартість, що обмежує їх доступність для пересічного користувача. Це створює потребу в створенні функціональних, але водночас більш бюджетних альтернатив.

Ринок сучасних систем безпеки здебільшого представлений закритими платформами із завищеною комерційною вартістю. За результатами моніторингу, середня ціна готового комплекту перевищує собівартість у кілька разів [1, 2]. Це мотивувало до створення відкритого, дешевого у реалізації рішення на основі апаратних компонентів, що є у вільному доступі.

Абсолютна більшість систем на ринку побудована за схожим принципом – в центрі усієї системи стоїть так званий «хаб», до якого підключені сенсори та інші периферійні пристрої. В розробленій системі в якості «хабу» виступатиме мікроконтролер STM32, який є популярним рішенням в даній галузі [3, 4]. Підключення до нього периферії може відбуватися як дротовим так і бездротовим способами, та підбиратись для кожного пристрою окремо. Базова структура розробленої системи продемонстрована на рис. 1.

В основі системи було обрано мікроконтролер STM32f103, доволі популярний мікроконтролер серед користувачів. Він має багато відкритих проектів, що дозволить з легкістю імплементувати їх у нашу систему. Цей мікроконтролер є хабом системи, з яким з'єднуються сенсори та пристрої, після опрацювання даних, вони виводяться користувачу через дисплей, застосунок чи веб-сервер.

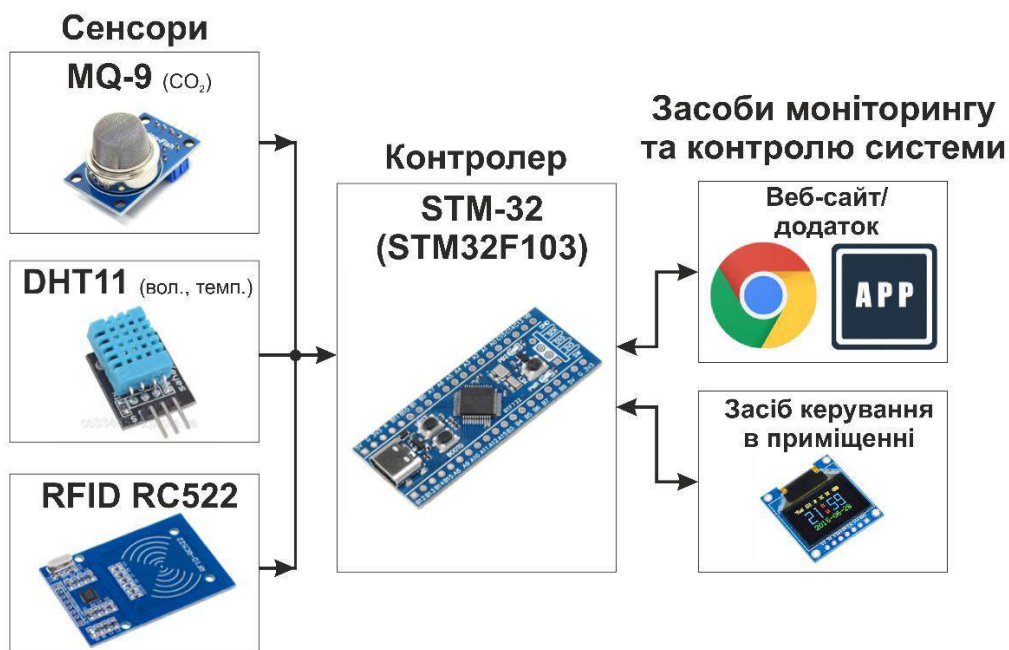


Рис. 1. Схематичне зображення розробленої системи

Робота системи базується на доступі за допомогою RFID мітки. Тому, візьмемо за початковий варіант, коли приміщення закрито електрозамком та знеживлене без наявності дозволеної ID-мітки. Геркон KY-025 перевіряє чи двері приміщення закриті. Тоді, при встановленні цієї мітки, система підключається до живлення, після чого електрозамок деактивується та дозволяє доступ в приміщення. В приміщенні працює автоматичне кондиціонування, а наявність датчика DHT11 дозволяє відслідковувати температуру та вологість в приміщенні. Сенсор якості повітря MQ-9 забезпечує моніторинг допустимого рівня вуглекислого газу в приміщенні. Підключені вентиляція та кондиціонер забезпечують регулювання цих параметрів в межах допустимих значень, а використання мікроконтролера дозволить за бажанням коригувати порогові рівні цих параметрів. Моніторинг даних та керування системою може здійснюватися двома способами: через сайт/додаток або дисплей в приміщенні. Розроблена концепція системи контролю дозволяє використовувати її для забезпечення, наприклад, коректних умов зберігання деяких товарів.

На основі описаного принципу роботи розроблено електричну принципову схему для практичної реалізації системи (рис. 2). Схема відображає підключення між центральним контролером, сенсорами та елементами керування системи, які забезпечують автоматизацію роботи в заданих межах параметрів. Її структура демонструє використання та підключення недорогих, але надійних компонентів. Що повністю відповідає концепції доступного й простого у впровадженні рішення для системи типу «розумний будинок».

УДК 004:631.1

ЦИФРОВІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Бабан Т.О., к.е.н., доц.
Буялова О.О., здобувач РВО бакалавр
Герасимчук Я.І., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, babanst1983@gmail.com

Анотація. Розглянуто основні напрямки впровадження цифрових технологій в сільському господарстві, визначено можливі перешкоди для впровадження цифрових технологій в сільському господарстві, окреслено необхідні дії з боку уряду для розвитку та впровадження сільськогосподарської політики, яка буде сприяти впровадженню цифрових технологій в сільському господарстві.

Ключові слова: цифровізація, сільське господарство, державне регулювання, сталий розвиток

Вплив новітніх технологій відчувають всі сектори економіки, але цей процес відбувається нерівномірно. В деяких секторах технологічний розвиток відбувається більш швидкими темпами. Але в деяких секторах, таких як сільське господарство, процес впровадження інновацій відбувається більш повільно [4]. Наразі одним з важливих напрямків є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, які включають Інтернет, мобільні технології та пристрої, а також аналітику даних, що використовується для покращення створення, збору, обміну, агрегування, комбінування, аналізу, доступу, можливості пошуку та представлення цифрового контенту, зокрема для розробки послуг і програм. Для сільськогосподарського сектора є конкретні програми.

Технології для сільського господарства можна класифікувати за трьома категоріями: 1) дані/збір даних, 2) програмне забезпечення/інструменти підтримки прийняття рішень (DSS), 3) прецизійне обладнання або налаштування вхідних даних [2].

Цифрові технології дозволяють підвищувати ефективність роботи сільськогосподарських виробників, даючи можливість більш швидко отримувати необхідну інформацію щодо виробничих процесів, більш ефективно організовувати управлінські процеси, економити деякі ресурси. Але також цифрові технології можуть забезпечити переваги з точки зору покращення комунікації сільськогосподарських виробників з урядовими організаціями, сприяння впровадженню нових програм та послуг, а також зниження організаційних витрат. Цифрові технології можуть бути використані для формування більш ефективної державної політики в сфері сільського господарства.

Але є потенційні проблеми, такі як природа будь-яких обмежень для створення, впровадження та поширення цифрових інновацій в сільському господарстві, які мають враховуватись урядом при розробці та впровадженні

політики сільськогосподарських інновацій. Адже впровадження інновацій в сільському господарстві направлене не тільки на підвищення ефективності сільськогосподарських товаровиробників задля забезпечення продовольчої безпеки країни та розвитку експортного потенціалу, а і на сталий розвиток галузі, від якого в значній мірі залежить досягнення цілей сталого розвитку Україною.

Обмеженнями для впровадження цифрових технологій в сільському господарстві є:

1. Ціна (вартість): попередні інвестиції, абонемент на послуги (наприклад, щорічні вартість), витрати на перехід на обрану технологію.

2. Актуальність: розмір сільськогосподарського підприємства (фермерського господарства), відсутність польових досліджень, залежність від контексту, точність.

3. Зручність використання: навички користувача; вік оператора; людський капітал; інновації, орієнтовані на сільськогосподарського товаровиробника (фермера).

4. Ризик і довіра: точність, керування даними, очікувані переваги, технологічні переваги.

Здатність використовувати цифрові технології в сільському господарстві залежить не тільки від доступу до базової інфраструктури зв'язку (широкосмуговий доступ, телекомунікаційні послуги тощо). Широке використання мобільних телефонів і смартфонів, а також залежність багатьох цифрових технологій від цифрового зв'язку для досягнення оптимальної користі вказують на фундаментальну роль надійного та широкодоступного високошвидкісного Інтернету для реалізації цифрових переваг у сільському господарстві. Також здатність використовувати цифрові технології в сільському господарстві залежить від розвитку ряду послуг зі збору та аналізу даних, а також від нормативно-правового середовища (яке охоплює правила сумісності, стандарти якості даних, норми або положення щодо власності на дані та конфіденційності даних, навичок, спільних структур моделювання, цифрових платформ, хмарного зберігання та обробки тощо). Ці елементи в сукупності формують створення ефективних систем цифровізації в сільському господарстві та разом забезпечують сприятливу *інфраструктуру даних* [3].

Але скоріш за все основною перешкодою для впровадження цифрових технологій в сільському господарстві є вартість, що є особливо актуальним чинником для невеликих товаровиробників. Хоча рівноважна вартість цифрових технологій визначатиметься ринками і забезпечення конкуренції в секторі, ймовірно, стане першим ключовим кроком, який допоможе знизити витрати сільськогосподарських товаровиробників на впровадження цифрових технологій і, зрештою, витрати на виробництво продуктів харчування та сільськогосподарських товарів.

Уряд може відігравати активну роль у побудові інфраструктури даних для сільського господарства. Але при цьому важливо, щоб всі випадки використання цифрових технологій, у тому числі для кращої сільськогосподарської та агроекологічної політики, були частиною узгодженого підходу до цифровізації сектору в цілому [1].

Також розробники сільськогосподарської політики повинні зосередитися на питаннях, пов'язаних з вартістю, відповідністю, зручністю використання та навичками, а також ризиками та зміцненням довіри, щоб забезпечити можливість цифровізації сектору.

Ще однією потенційною перешкодою у розвитку цифровізації в сільському господарстві є відсутність базових знань про цифрові пропозиції. Для вирішення цього питання потрібен розвиток дорадчих служб для надання освіти особам, які приймають рішення в сільському господарстві. Це може бути виправданим, зокрема щодо цифрових та підприємницьких навичок, особливо коли це впливає на соціальні зовнішні фактори, такі як піклування про навколишнє середовище. Підвищення кваліфікації та перекваліфікація сільськогосподарської робочої сили є важливою не тільки для нарощування потенціалу та більшої продуктивності, але й забезпечення стійкого розвитку аграрного сектора.

Аграрна політика щодо цифровізації сільського господарства має бути направлена на підвищення рівня обізнаності сільськогосподарських виробників, особливо малих, щодо можливостей, рушії, стимули, обмеження чи фактичні перешкоди для впровадження цифрових. Це має допомогти фермерам подолати деякі бар'єри, а політикам визначити, чи можуть бути доцільними заходи політики для усунення існуючої неефективності та обмежень. Молоде покоління є більш обізнаним та налаштованим на нововведення, більш доросле покоління залишається більш інертними. Інерція є ще одним важливим поведінковим обмеженням, яке слід враховувати.

Отже, поширенню інновацій в сільському господарстві, зокрема цифрових технологій, для стійкості, ефективності та збалансованості сектора, і в такий спосіб наближенню до цілей сталого розвитку будуть сприяти спільні зусилля всіх зацікавлених учасників: уряду, сільськогосподарських товаровиробників, навчальних закладів, дорадчих служб, розробників технологій, операторів телекомунікаційних послуг.

Список літератури

1. OECD. Agricultural Innovation Systems: A Framework for Analysing the Role of the Government. OECD Publishing. 2013. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264200593-en>
2. OECD. Digital Opportunities for Better Agricultural Policies, OECD Publishing. Paris. 2019. URL: <https://dx.doi.org/10.1787/571a0812-en>
3. The Digitalisation of Agriculture: A Literature Review and Emerging Policy Issues. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers № 172. 13 April 2022. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/04/the-digitalisation-of-agriculture_dd2a1973/285cc27d-en.pdf
4. Шибяєва Н.В., Бабан Т.О. Роль інноваційних технологій у прискоренні глобальної трансформації аграрної сфери на принципах сталого розвитку *Управління стратегіями випереджаючого інноваційного розвитку* : монографія / за ред. к.е.н., доцента Ілляшенко Н.С. Суми: Триторія, 2020. С. 345-362.

УДК 004.75:004.738.5:681.518

КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ МАГАЗИНУ ОРГТЕХНІКИ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Хоміч Є.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглянуто структуру та принципи роботи клієнт-серверного додатку для оптимізації роботи магазину оргтехніки. Розглядаються завдання, які вирішує така система, переваги автоматизації торгівлі, та технічні аспекти реалізації задуму.

Ключові слова: клієнт-серверний додаток, онлайн-продажі, автоматизація, CRM-система, клієнт, серверна частина

Сучасний ринок продажу оргтехніки характеризується високою конкуренцією, динамічним оновленням технічного асортименту та зростанням потреб споживачів. У таких умовах підвищення ефективності управління торгівельними процесами є однією із ключових умов успіху. Автоматизація через клієнт-серверні рішення дозволяє підвищити точність обліку, швидкість обробки інформації та загальну керованість бізнесом.

На ринку існує числова кількість рішень для обліку товарів, зокрема 1С, УКРСКЛАД, ТРЕЙД, прості торгові облікові системи (наприклад, POS-рішення), а також CRM-системи, які інтегруються з ERP. Однак вони мають або завищену ціну, або не мають необхідної модульності та гнучкості.

Клієнт-серверна інформаційна система дозволяє автоматизувати ключові процеси — облік товарів, контроль залишків, обробку замовлень, формування звітів, управління знижками та взаємодію з клієнтами. Серверна частина відповідає за централізоване зберігання даних, доступність, безпеку та обробку запитів. Клієнтська частина реалізується у вигляді додатка або вебінтерфейсу, що взаємодіє з сервером через мережу, зокрема локальну або Інтернет.

Ефективний облік товарів у магазині оргтехніки відіграє вирішальну роль для прогнозування попиту, уникнення дефіциту та надлишків, зменшення витрат на зберігання. Система дозволяє з високою точністю фіксувати рух кожної одиниці продукції, формувати аналітичні звіти за періодами, сезонністю, категоріями, брендами тощо. Таким чином, керівництво може швидко ухвалювати рішення щодо поповнення складу, акційних пропозицій чи списання товару.

Автоматизований підхід дозволяє уникнути типових проблем ручного обліку: неточностей у підрахунках, дублювання позицій, людського фактору при проведенні інвентаризації. Система також може містити модулі для контролю за поставками, строками гарантії, термінами зберігання (особливо для витратних матеріалів), забезпечуючи повну прозорість логістичного ланцюга. Важливою перевагою є інтеграція з CRM-модулями. CRM (Customer Relationship Management) дозволяє накопичувати інформацію про клієнтів:

історію покупок, переваги, канали звернення. Це відкриває можливості для реалізації програм лояльності, надсилання персоналізованих пропозицій, покращення сервісу. За допомогою CRM-аналітики можна визначити, які товари є найпопулярнішими у певних клієнтських сегментах, та на цій основі планувати маркетингову діяльність. Крім того, система може включати функціонал для управління працівниками: ведення розкладу змін, облік продуктивності, нарахування премій. Адміністративна панель дозволяє контролювати активність касирів, менеджерів, переглядати журнали дій, що підвищує прозорість та дисципліну в колективі.

Систему доцільно реалізувати з використанням реляційної бази даних (MySQL, PostgreSQL) для забезпечення надійного зберігання інформації. Серверна логіка може бути побудована на Node.js, Django або Laravel. Клієнтська частина — з використанням HTML/CSS/JavaScript (веб-інтерфейс) або як десктопний додаток на базі.NET чи Java. Упровадження REST API дозволяє зручно інтегрувати систему з іншими платформами.



Рис. 1. Можливості CRM-систем

Клієнт-серверний додаток для оптимізації роботи магазину оргтехніки забезпечує автоматизацію ключових бізнес-процесів, покращує ефективність управління товарними запасами, сприяє підвищенню рівня обслуговування клієнтів. Його впровадження дозволяє адаптуватися до динамічних змін ринку, знижуючи витрати та збільшуючи прибутковість бізнесу. Такий підхід є доцільним як для малого, так і середнього бізнесу в умовах цифрової трансформації торгівлі.

Список літератури

1. Жалдак М.І., Морзе Н.В. Основи інформатики та обчислювальної техніки. К.: Вища школа, 2020. 312 с.
2. Коваленко В.Ф. Інформаційні системи в управлінні. Харків: Фоліо, 2021. 248 с.
3. Офіційний сайт CRM-системи «Bitrix24». URL: <https://www.bitrix24.ua>.
4. Стан і перспективи автоматизації обліку у сфері роздрібної торгівлі // Економічні інновації. 2022. №74. С. 85–91.

УДК 004.9+342.1

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСТНОСТІ В ОНЛАЙН-СЕРЕДОВИЩІ

Проценко Н.М., к.е.н., доц.
Свинарьова Д.С., здобувачка РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, pronatanic@gmail.com

Анотація. Стрімкий розвиток сучасних технологій розкриває необмежені можливості для доступу до об'єктів інтелектуальної власності та водночас веде до створення великої кількості порушень стосовно інтелектуальних прав авторів та правовласників. У зв'язку з цим особливо гостро постають питання охорони та захисту інтелектуальних даних, особливо у мережі інтернет.

Ключові слова: інтелектуальна власність, цифрові технології, штучний інтелект, правовий та технічний захист, онлайн-середовище, мережа інтернет

У цифрову епоху інтелектуальна власність (ІВ) набуває особливого значення і стає основою інновацій, технологічного прогресу та культурного обміну. Цифрові технології відкривають безліч можливостей для створення і поширення інтелектуальної власності, але водночас породжують складні виклики, пов'язані з її захистом і контролем [1].

Сьогодні інтелектуальна власність охоплює не лише патенти, книги чи твори мистецтва, а й цілий спектр цифрових активів, зокрема програмне забезпечення, музичні композиції, дизайнерські рішення і навіть дані штучного інтелекту (ШІ). Враховуючи швидке зростання високих технологій, широкомасштабне розгортання діяльності інтернет, проблема захисту інтелектуальної власності у віртуальному просторі є пріоритетним завданням. За оцінками U.S. Chamber of Commerce, втрати від цифрового піратства щорічно становлять \$1,3 трлн [2]. Найбільше потерпають медіаіндустрія, розробка програмного забезпечення, кінематограф та музика. Незаконне поширення контенту здійснюється через торренти, нелегальні стрімінгові платформи та хмарні сервіси.

Аналізуючи наявну ситуацію, стає очевидним: захист ІВ у цифровому просторі є глобальним викликом, який потребує комплексних рішень, що включають законодавче регулювання, міжнародну співпрацю та сучасні технології.

В 1998 році у США був прийнятий Digital Millennium Copyright Act (DMCA) – закон, що доповнює законодавства США в галузі авторського права і зобов'язує цифрові платформи оперативно реагувати на порушення авторських прав. За навмисне піратство передбачені штрафи до \$150 тис. за кожен випадок, а за масштабні злочини – до п'яти років позбавлення волі [3]. Європейський Союз запровадив інноваційну систему COPIS (Система боротьби з контрафакцією та піратством), що дозволяє митним органам оперативно обмінюватися даними щодо товарів, які можуть порушувати права інтелектуальній власності. Такий підхід сприяє швидкому виявленню та

зупиненню контрафактної продукції на кордонах ЄС. Наприклад, у Німеччині та Франції за порушення авторських прав накладаються значні штрафи, що досягають десятків тисяч євро, а організатори незаконних стрімінгових платформ можуть отримати до п'яти років ув'язнення [4]. На глобальному рівні основним документом, що регулює стандарти захисту авторських прав є Угода про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності (TRIPS), яка поширюється на всі країни-члени Світової торговельної організації (СОТ). Ця угода сприяє уніфікації правил, стимулює торгівлю та інновації, а також передбачає вирішення спорів через СОТ. Водночас її ефективність обмежується через недостатнє врахування цифрових викликів та залежність від національного виконання [5, с. 186].

Варто відмітити, що завдяки доступності та дешевизні цифрових технологій та інтернету, спостерігається вибухове зростання піратства. Наявність безлічі заборон споживання піратської продукції не зменшує, а лише призводить до пошуку нових способів обходу заборон законодавця та дозволяє виводити за межі правового поля не тільки безпосереднє порушення авторських прав шляхом копіювання, але і розповсюдження документів з авторськими матеріалами. Тому юридичні засоби захисту прав інтелектуальної власності, зокрема в онлайн-середовищі, необхідно поєднувати з технічними засобами, які посилюють захист цих прав.

Найбільш поширеним технічним засобом, за допомогою якого можна захищати об'єкти авторських прав, є водяний знак – певний код, що вбудовується в електронні дані і використовується для ідентифікації власника об'єктів авторського права, а також для захисту їх творів від зовнішнього впливу. Проте, завдяки сучасним технологіям обробка будь-яких зображень не становить особливих труднощів, тому зображення, що містять водяні знаки, не приймаються як речовий доказ. В результаті на піратських сайтах зараз усі новини, пов'язані з книгами, обробляються таким чином, що видаляються відомості про видавництво, автора. Для вирішення таких питань використовують програми, що поєднують у собі цифрові водяні знаки та технології, за допомогою яких здійснюється моніторинг користувачів файлообмінників у мережі інтернет. Програми такого роду повідомляють користувачів файлових хостингів про завантаження нелегального контенту ще до того, як файли будуть завантажені.

Серед сучасних технологій особливу увагу варто приділити технологіям Digital Rights Management (DRM). Системи керування цифровими правами (DRM) унеможливають копіювання або спільне використання контенту, надають можливість авторам контролювати процес використання отриманого контенту, а також допомагають запобігти дублюванню або несанкціонованому розповсюдженню цифрових активів [6].

Виявляти випадки порушення авторських прав, відстежуючи контент в інтернеті та соціальних мережах дозволяють автоматизовані системи моніторингу. Наприклад, сервіс BrandShield не тільки пропонує послуги з моніторингу: створення повної карти онлайн-загроз в інтернеті, знаходження фейкових доменів з ім'ям користувача, порушення у веб-контенті, включаючи

логотипи та візуальні товарні знаки, але й з видалення контенту, що порушує авторські права. Не можна залишити поза увагою такий глобальний міжнародний онлайн-сервіс як YouTube, що дозволяє користувачам завантажувати, переглядати та обмінюватись різним відео-контентом. У 2007 році розробники YouTube презентували систему Content ID, яка відстежує весь контент, розміщений на відеохостингу. Алгоритм, за яким працює система, можна порівняти з роботою професійних детективів. Для виявлення злочинців вони використовують відбитки пальців. Захищений авторськими правами та включений до системи контент вивчається програмними ботами, які фіксують унікальні «відбитки» треку та зберігають їх у базі даних.

Одне з найчастіших порушень в онлайн-просторі – плагіат. Застосування технологій штучного інтелекту для аналізу великих обсягів даних та розпізнавання зразків значно покращують процес виявлення порушень в цьому напрямку. Такі програмні продукти від фахівців компанії Advance Publications, як Turnitin, Plagscan, iThenticate, використовують штучний інтелект для пошуку тексту, скопійованого з інших сайтів, а платформа Clarifai застосовує ШІ для розпізнавання зображень та їх аналізу щодо дотримання авторських прав [7].

Таким чином, захист інтелектуальної власності в цифрову епоху це не тільки юридичний аспект, а й технологічні рішення. Законодавчі акти задають правову рамку, але без сучасних технологій вони не встигають за сьогодишніми реаліями. Шифрування, DRM, системи захисту від копіювання та моніторинг стають тими рішеннями, які закривають прогалини в правовому полі. Поєднання цих підходів із міжнародною співпрацею та просвітою дозволяє ефективно охороняти права творців, стимулювати інновації й підтримувати культурний прогрес.

Список літератури

1. Барановська В.М. Право інтелектуальної власності в цифрову добу. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2024., № 1. С. 167-171. URL: https://doaj.org/article/11f922608c1d4b6f81bccc65e322ad87?utm_source=chatgpt.com.
2. U.S. Chamber of Commerce 2025. URL: <https://www.uschamber.com>.
3. Copyright Law of the United States (Title 17). URL: <https://www.copyright.gov/title17/>.
4. Вітяніс Алішаускас. Україна на шляху до ЄС. Як Європа бореться із контрафактом та порушенням прав інтелектуальної власності. *NV Бізнес*. 2023. URL: <https://biz.nv.ua/ukr/markets/yak-yes-protidiye-kontrabandi-piratstvu-ipr-shcho-take-sistema-copis-50369729>.
5. Пашков В.М. Проблеми застосування окремих положень угоди TRIPS на фармацевтичному ринку. *Економічна теорія та право*. 2013, № 4. С. 184-195. URL: <http://econtlaw.nlu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/01/4-184-195.pdf>.
6. What is Digital Rights Management & how it works. URL: <https://doverunner.com/blogs/what-is-digital-rights-management-drm/>.
7. Проблема справжнього плагіату та штучного інтелекту в інтелектуальній сфері. STTATI.IN.UA. Наукові публікації. URL: <https://statti.in.ua/ru/problema-nastoiashcheho-plahyata-y-yskusstvennoho-yntellekta-v-yntellektualnoj-sfere/>.

УДК 681.5:628.477

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПЕРЕРОБКОЮ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Балашов Г.С., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглядається концепція автоматизованої системи керування для процесу переробки вторинної сировини на дробильному обладнанні. Запропонована система базується на використанні програмованого логічного контролера (ПЛК) та сучасних сенсорних технологій для моніторингу ключових параметрів процесу (навантаження, температура, вібрація, інтенсивність подачі сировини). Описано принципи функціонування системи, основні компоненти, а також алгоритми аварійного реагування та дистанційного моніторингу. Зазначено, що система дозволяє значно підвищити ефективність та надійність роботи дробарок, а також знизити ризики поломок і простоїв через своєчасне виявлення несправностей. Розглянуто можливості для подальшої інтеграції системи в ширші виробничі контури та її масштабування для різних типів дробарок.

Ключові слова: автоматизація, система керування, дробарка, вторинна сировина, ПЛК, моніторинг, вібрація, температура, аварійне реагування

У сучасних умовах підвищеної уваги до екології та ресурсозбереження питання ефективної переробки вторинної сировини набуває особливої актуальності. Значну частину процесів у таких виробництвах складає механічна обробка, зокрема дроблення. З метою підвищення ефективності, безпеки та точності таких процесів доцільно впроваджувати системи автоматизованого керування (САК), що дозволяють здійснювати безперервний контроль і регулювання технологічних параметрів.

Упродовж останніх десятиліть у промисловості спостерігається стійка тенденція до зростання рівня автоматизації. Проте в галузі переробки вторинної сировини цей процес ще не досяг достатньої глибини, особливо на малих та середніх підприємствах. Більшість виробничих ліній, зокрема лінії дроблення, працюють на базі застарілих технологічних схем із обмеженим контролем параметрів процесу. Такі установки часто не мають систем виявлення перевантажень, автоматичного регулювання продуктивності чи дистанційного моніторингу технічного стану обладнання. У результаті виникає не лише ризик пошкодження техніки, а й знижується загальна енергоефективність виробництва. У суміжних сферах (металургія, гірничо-промисловість, деревообробка тощо) вже давно впроваджуються системи автоматизованого керування на базі сучасних програмованих логічних контролерів (ПЛК). Наприклад, у вугільній промисловості широко застосовуються системи SCADA для моніторингу та дистанційного керування дробильними установками, що працюють у важких умовах. У харчовій промисловості автоматизовані лінії переробки вторинної тари (пластик, скло) також демонструють переваги централізованого управління. Таким чином, впровадження аналогічних рішень

у сфері переробки вторинної сировини є логічним кроком до підвищення надійності та ефективності.

На багатьох підприємствах вторинної переробки автоматизація реалізується фрагментарно: контроль окремих параметрів (наприклад, струм споживання двигуна або рівень вібрацій) часто здійснюється вручну або на місцевому рівні. Сучасні тенденції передбачають створення повноцінних САК, які об'єднують сенсори, програмовані логічні контролери (ПЛК), операторські панелі та візуалізаційні системи. Аналогічні рішення широко впроваджуються в металургії, на гірничозбагачувальних фабриках та в агропромисловості.

Основною метою дослідження є створення концепції сучасної, надійної та масштабованої системи автоматизованого керування процесом дроблення вторинної сировини, яка забезпечить гнучкість, безперервність та безпечність технологічного процесу. Це особливо важливо для підприємств, які працюють зі змішаними потоками сировини — паперу, пластику, скла або металу, адже кожен матеріал має свої характеристики і вимоги до режиму подрібнення.

Завдання, що постають перед розробником такої системи, охоплюють кілька напрямів. По-перше, це проектування структури керування, яка включає апаратну частину (контролери, датчики, виконавчі пристрої) та програмну логіку. По-друге, необхідно обрати перелік параметрів, контроль яких є критично важливим для надійної та безпечної роботи. До таких параметрів належать, зокрема, навантаження на електродвигуни, температура вузлів, рівень вібрації та інтенсивність подачі сировини. По-третє, слід реалізувати систему аварійного реагування та реєстрація (ведення журналу) подій, що дозволить аналізувати причини збоїв і запобігати їх повторенню. Крім того, важливо передбачити зручний інтерфейс для оператора, який забезпечить не лише відображення поточного стану системи, але й дозволить змінювати налаштування в режимі реального часу, отримувати попередження про можливі відхилення та переглядати історію роботи.

Система керування передбачає реалізацію повного циклу контролю над роботою дробарки — від моменту подачі сировини до завершення її обробки. Центральним елементом системи виступає програмований логічний контролер (ПЛК), який збирає та обробляє дані з датчиків і формує команди на виконавчі механізми. Проектована система автоматизації передбачає використання програмованого логічного контролера Siemens S7-1200, що є надійним рішенням у промислових умовах. До контролера підключаються всі необхідні датчики та виконавчі пристрої. До складу системи входять датчики навантаження (тензодатчики, встановлені на подаючому бункері) для визначення кількості сировини, що надходить; датчики струму для моніторингу навантаження електродвигунів дробарки; вібраційні сенсори для виявлення надмірної вібрації, що може свідчити про перевантаження або технічну несправність; температурні датчики для контролю температури підшипників або обмоток двигуна; інтерфейс оператора (НМІ) — сенсорна панель, на якій відображається поточний стан системи, попередження та архів подій. Встановлення тензодатчиків на завантажувальному бункері для реалізації контролю маси поданого матеріалу дозволяє точно дозувати матеріал,

попереджаючи перевантаження дробарки. У разі, якщо значення маси перевищує заданий поріг, контролер автоматично припиняє подачу сировини.

Для моніторингу технічного стану електродвигуна використовується токовий датчик ACS712, що дозволяє виявляти перевантаження або заблокування механізму. Перевищення струму понад допустимий рівень також є підставою для автоматичного відключення. Аналогічно, температурні датчики типу DS18B20 встановлюються в зонах підвищеного тертя або біля обмоток двигуна для запобігання перегріву. Одним із найважливіших компонентів системи є датчики вібрації. Часто саме зміна рівня вібрації є першим сигналом про несправність або зношення вузлів. За допомогою датчиків вібрації ADXL345 можна здійснювати безперервний моніторинг і передбачати майбутні поломки, що дозволяє перейти до концепції предиктивного обслуговування.



Рис. 1. Датчики: ACS712, температурний DS18B20, вібрації ADXL345

Уся інформація передається на сенсорну HMI-панель, що встановлюється поруч із обладнанням. На екрані оператор бачить графіки зміни параметрів, повідомлення про стан системи, сигнали тривоги, а також має змогу керувати режимами роботи. У разі потреби передбачено дистанційний доступ до системи через промисловий VPN, що дозволяє виконувати діагностику або оновлення програмного забезпечення без присутності інженера на місці.

Для верифікації працездатності проєктованої системи було створено імітаційну модель в середовищі Factory I/O із використанням контролера Siemens S7-1200 та середовища розробки TIA Portal. У віртуальному середовищі змодельовано повний цикл роботи дробарки: подача сировини, обробка, контроль параметрів, аварійні ситуації. Кожен етап роботи моделювався з урахуванням реальних фізичних властивостей — зокрема, із запізненням на запуск двигуна, інерційністю подачі, реакцією на перевантаження.

Тестування свідчить, що система успішно справляється з виявленням критичних ситуацій: при перевищенні температури або струму, контролер виводить систему в безпечний режим і повідомляє оператора про проблему. Була реалізована функція автоматичного перезапуску після стабілізації параметрів, що дозволяє зменшити простій обладнання. Випадки навмисного імітування несправностей, як-от втрата сигналу від датчика або перевантаження бункера, оброблялися згідно з вбудованими алгоритмами, а лог роботи зберігався для подальшого аналізу. Таким чином, можна стверджувати, що система є не лише ефективною, а й гнучкою — її архітектура дозволяє масштабування, додавання нових модулів та адаптацію до обладнання різних виробників.

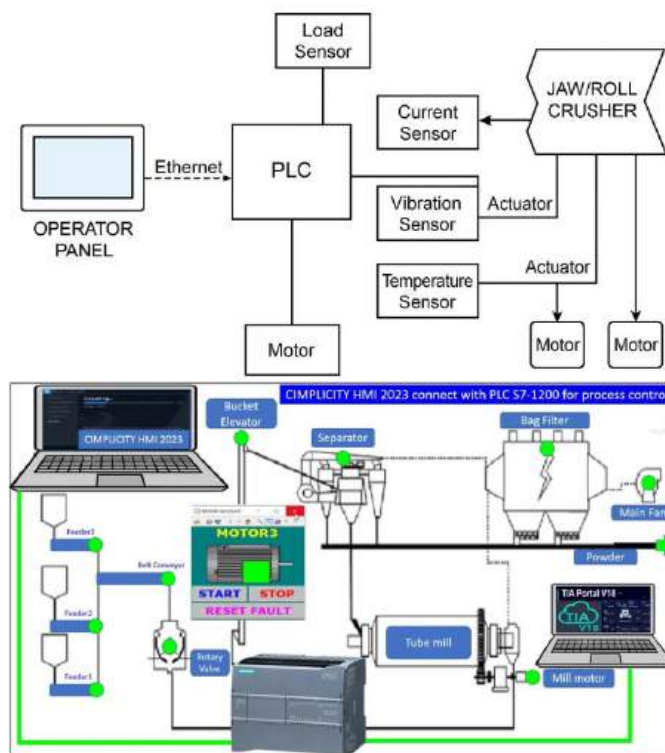


Рис. 2. Схема САК переробкою вторинної сировини

Результати дослідження свідчать про доцільність та технічну здійсненність впровадження автоматизованої системи керування для процесу дроблення вторинної сировини. Проектована система забезпечує не лише базовий контроль технологічного процесу, а й функції моніторингу технічного стану обладнання, аварійного реагування та дистанційного доступу. Завдяки використанню програмованого логічного контролера та сенсорного HMI-інтерфейсу оператор отримує повну інформацію про роботу установки в реальному часі, що знижує ймовірність помилок та аварій.

У майбутньому можливим є інтегрування цієї системи в більш широкий виробничий контур — наприклад, з обліком продуктивності, ERP-системою чи централізованим диспетчерським пунктом. Такий підхід дозволить забезпечити цифрову трансформацію підприємств у сфері поводження з відходами, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та екологічної безпеки.

Список літератури

1. Siemens AG. SIMATIC S7-1200 Programmable Controller – System Manual. – Версія 4.5, 05/2021. URL: https://cache.industry.siemens.com/dl/files/241/109797241/att_1066673/v1/s71200_system_manual_en-US_en-US.pdf
2. Real Games. Factory I/O – User Manual. URL: <https://docs.factoryio.com/manual/>
3. Lange, T. et al. First Lessons Learned of an Artificial Intelligence Robotic System for Autonomous Coarse Waste Recycling Using Multispectral Imaging-Based Methods. – arXiv preprint, 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2501.13855>

УДК 004.8:640

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ШІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ПРО БРОНЮВАННЯ ГОТЕЛІВ

Чаговець В.В., к.е.н., доц.
Чичуріна А.А., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kit.chah@biotechuniv.edu.ua

Анотація. У роботі розглядаються питання використання штучного інтелекту в процесі аналізу великих обсягів даних для прийняття обґрунтованих рішень у сфері гостинності.

Ключові слова: бронювання готелів, штучний інтелект, ШІ, готельно-ресторанний бізнес, аналіз даних

У сучасному світі готельно-ресторанна сфера активно інтегрує цифрові технології, зокрема штучний інтелект (ШІ), з метою оптимізації бізнес-процесів і покращення обслуговування клієнтів. Однією з ключових сфер застосування ШІ є аналіз даних про бронювання готелів, що дозволяє точніше прогнозувати попит, управляти цінами та формувати індивідуальні пропозиції для гостей. Такий підхід стає дедалі актуальнішим у контексті глобальної конкуренції та високих очікувань споживачів.

Штучний інтелект у сфері гостинності дозволяє здійснювати глибокий аналіз поведінки споживачів, їхніх звичок і вподобань на основі великих масивів даних. Завдяки цьому готелі можуть адаптувати свої послуги, прогнозувати завантаження номерного фонду та запобігати ситуаціям перенавантаження або недовантаження. Завдяки впровадженню адаптивних цінових стратегій, які ґрунтуються на прогнозних моделях, готелі можуть ефективніше управляти доходами. Алгоритми враховують сезонність, динаміку бронювань, конкуренцію та внутрішні фактори. Наприклад, у періоди низького попиту система може автоматично знижувати ціни, а в пікові дні – навпаки, підвищувати. Це дозволяє збільшити завантаженість і дохід одночасно. Окрім цього, ШІ здатен аналізувати географічні дані та історію подорожей, що дає можливість розробити стратегії персоналізованих пропозицій для гостей з конкретних регіонів або країн [1, 2]. Можливість аналізу великих обсягів даних для прийняття обґрунтованих рішень є однією з ключових переваг ШІ, тому що це сприяє підвищенню рівня задоволеності клієнтів та створенню унікальних вражень.

Окрему увагу заслуговують чат-боти та віртуальні асистенти, які використовують алгоритми машинного навчання для обробки запитів клієнтів, надають персоналізовані рекомендації та навіть допомагають з бронюванням. Такі технології не лише підвищують рівень обслуговування, але й суттєво скорочують витрати на персонал. Чат-боти здатні миттєво надавати інформацію про бронювання, послуги та інші важливі аспекти перебування, що покращує загальний досвід відвідувачів [2]. Інтелектуальні системи також здатні інтегруватися з платформами онлайн-бронювання, забезпечуючи аналіз

відгуків, автоматичне виявлення трендів і навіть виявлення негативних коментарів для швидкого реагування. Аналіз текстів відгуків з використанням методів обробки природної мови (NLP) дозволяє ідентифікувати сильні та слабкі сторони послуг. Таким чином, адміністрація готелю може оперативно реагувати на зауваження клієнтів та підвищувати рівень сервісу.

ШІ також дозволяє прогнозувати ймовірність скасування бронювання на основі поведінки користувача, його попереднього досвіду та взаємодії з системою. Завдяки цьому готелі можуть швидше пропонувати альтернативні рішення іншим гостям, що мінімізує ризики втрати прибутку. Додатково, системи можуть враховувати зовнішні чинники, наприклад, епідеміологічну ситуацію або політичні події, що впливають на туристичні потоки.

Інноваційність рішень на базі ШІ вже змінює звичну структуру менеджменту в готелях [1, 2]. Цифрові платформи не тільки автоматизують рутинні процеси, але й слугують стратегічними інструментами управління. Такі зміни стали особливо актуальними в умовах постковідного відновлення туристичної галузі, коли персонал у багатьох закладах було скорочено, а попит на персоналізовані послуги зріс.

Крім того, автоматизація процесів бронювання дозволяє зменшити кількість людських помилок, пришвидшує процес реєстрації, спрощує перевірку документів та навіть дозволяє втілювати безконтактне заселення, що стало надзвичайно популярним після пандемії COVID-19. ШІ також допомагає в оцінці ефективності персоналу, надаючи керівництву детальну статистику за певними показниками обслуговування клієнтів [2, 3].

Таким чином, застосування штучного інтелекту для аналізу даних з бронювання готелів відкриває нові горизонти для розвитку індустрії гостинності. Ці технології не лише підвищують якість обслуговування, але й допомагають готелям адаптуватися до змін ринку, бути більш гнучкими та ефективними. В умовах цифрової трансформації використання інтелектуальних систем стає ключовим фактором успішного функціонування сучасного готельного бізнесу. Очікується, що у найближчі роки такі системи стануть не винятком, а нормою, створюючи нові можливості для зростання та інновацій.

Список літератури

1. Корсак Р. Використання штучного інтелекту у готельно-ресторанному бізнесі // Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи. Том XVII: Подолання кризових ситуацій у науці та освіті / [Ред.: Я. Гжесяк, І. Зимомря, В. Ільницький]. Конін – Ужгород – Перемишль – Миколаїв: Посвіт, 2024. С. 235-238. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/66626>.
2. Редько, В. Є., & Сливенко, В. А. (2024). Переваги використання технологій штучного інтелекту в гостьовому циклі обслуговування в готелі. Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління, (15). URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-15-12-01>.
3. Роль цифрових інновацій у розвитку готельно-ресторанного бізнесу у 2024 році. URL: <https://fgritb.knukim.edu.ua/home/news/rol-tsyfrovykh-innovatsii-u-rozvytku-hotelno-restorannoho-biznesu-u-2024-rotsi.html>.

УДК УДК 004.9+342.1

БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЇЇ ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ

Проценко Н.М., к.е.н., доц.
Горденко А.С., здобувачка РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, pronatanic@gmail.com

Анотація. В умовах розширення інтеграційних зв'язків між країнами відбувається процес формування нових видів розрахунково-кредитних та інформаційно-фінансових відносин, що забезпечують операцій із застосуванням цифрових платформ, цифрових технологій та інших інформаційно-комунікативних підходів. Блокчейн-технологія є одними з найбільш перспективних напрямів у юридичній практиці, однак поряд з перевагами виникають і юридичні виклики, особливо у сфері захисту даних.

Ключові слова: блокчейн-технологія, інформаційні технології, правове регулювання, криптовалюта, активи

У сучасному світі такі поняття, як «нейромережа», «штучний інтелект», стали повсякденними та зрозумілими. Цифрові технології проникають у всі сфера людського життя й у тому числі й найважливішу – економічну. Однією із сучасних провідних цифрових технологій є блокчейн-технологія, яка з моменту появи у 2008 році привернула велику увагу у різних галузях. На думку фахівців, блокчейн вважається одним із найбільших винаходів з моменту появи інтернету.

Блокчейн – це багатофункціональна та багаторівнева інформаційна технологія, призначена для надійного обліку різних активів. Дані блокчейна організовані в блоки, які впорядковані в хронологічному порядку та захищені криптографією. Спочатку блокчейн розглядався найчастіше як інструмент для реалізації випуску та обороту Bitcoin – віртуальної валюти, яка на сьогодні є найвідомішою і найпоширенішою криптовалютою. Криптовалюта нічим не забезпечена і існує чисто на довірі користувачів. Основна перевага, яке приваблює користувачів Bitcoin, це анонімність [1, с. 184]. В подальшому блокчейн-технологію почали застосовувати для створення інших криптовалют (Ethereum, XRP Tether), тому багато хто розглядає блокчейн переважно як технологію, що лежить в основі криптовалют, однак це помилкова думка.

В коло областей застосування цієї технології входять не тільки фінанси, грошові розрахунки, операції з матеріальними та нематеріальними (права голосування, ідеї, репутація, наміри, медичні дані, особиста інформація тощо) активами, але блокчейн створює нові можливості по пошуку, перевірці, оцінці та передачі різних одиниць цінностей. Блокчейн служить платформою, де створюються нові, проекти, віртуально реалізуються правовідносини. Найбільші транснаціональні корпорації віддають пріоритет системі блокчейн та її впровадженню у побудову ланцюжка поставок. Світовий ринок блокчейн-технологій оцінювався в \$18,3 млрд в 2024 році і, за оцінками, у період з 2025 по 2034 роки середньорічний темп зростання складе 53,6 % [2].

Географія розповсюдження блокчейн-технології стає все ширшою. Технології розповсюдилися по всьому світу, все більше країн втілюють їх на

державному рівні. Населення таких країн, як США, Німеччина, Франція, Естонія, Китай, Україна та ін., активно використовує блокчейн-технологію, і це змушує країни приводити своє законодавство у відповідність з новими реаліями. Однією з перших країн, в якій були затверджені правила ізольованого середовища щодо надання фінансових послуг з використанням блокчейн-технології, є Великобританія. Регулювання технологічних фінансових послуг за допомогою «пісочниці», заснованої на цій технології, дозволяє тестувати нові технології в мінімальному, але при цьому чітко регульованому середовищі під пильним наглядом та на певний період часу. Надалі цей метод поширився і на інші юрисдикції [3]. До того ж Великобританія широко використовує блокчейн у сфері створення штучного інтелекту, а також вносить потужні наукові розробки в сучасні нанотехнології [4, с. 267-268].

З погляду фінансових послуг лідером використання технології блокчейн є США. Такі компанії, як JP Morgan та Bank of America, використовують блокчейн для транскордонних платежів, укладання контрактів та безпечного обміну. Крім того блокчейн використовується у сфері промислового харчування, медицини, фармацевтичній та податковій діяльності. Правове регулювання побудоване таким чином, що операції, пов'язані з платіжним засобом, перебувають під наглядом служби внутрішніх доходів. В США регулювання блокчейн-технологій здійснюється як на федеральному, так й штатному рівнях, проте основним регулятором є Державна комісія з цінних паперів та бірж [5]. Дуже цікавим є досвід Естонії, яка заслужено вважається одним із лідерів у сфері цифрових технологій. За підтримкою держави була створена розгалужена електронна система, основу якої становить програма e-Estonia (мережа X-Road). Безперервність та захищеність даних забезпечуються завдяки технології блокчейн. Система надає користувачам широкий спектр цифрових послуг: від онлайн-голосування та обробки медичних документів до електронних розрахунків, тісно інтегрованих з податковою системою. За організацію та контроль цього складного процесу відповідає фінансова поліція Естонії. Плідну співпрацю з компаніями IBM та ConsenSys щодо цифровізації країни демонструє уряд ОАЕ. Завдяки децентралізації та прозорості, яка досягається за рахунок розподіленого характеру бази даних, блокчейн-технології надають високий ступень захисту і дозволяють оцифровувати й відстежувати фінансову, медичну діяльність, а також інші різноманітні напрямки [6, с. 268].

Досліджуючи досвід регулювання блокчейн-технологій в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, варто відзначити досвід Сінгапуру. У вересні 2023 року банк міжнародних розрахунків (BIS) і центральні банки Франції, Сінгапуру та Швейцарії успішно завершили проект Mariana. Проект протестував транскордонну торгівлю та розрахунки оптовими цифровими валютами центрального банку (wCBDC) між фінансовими установами з використанням нових концепцій технології децентралізованого фінансування (DeFi) у публічному блокчейні. Зокрема, Сінгапур давно відомий тим, що залучає на свої ринки та на свою юрисдикцію стартап-проекти, що використовують блокчейн-технології та бажають запустити первинне розміщення криптовалют (ICO – initial coin offering) та інших віртуальних

активів [7]. Неможна обійти увагою нашу країну. У 2017 р. Україна входила в топ-10 країн світу за кількістю користувачів віртуальних валют і продовжує стрімко рухатися в бік отримання статусу однією з найбільш орієнтованих на блокчейн країн Східної Європи. Попри складну політичну ситуацію та економічні труднощі, Україна активно інтегрує технологію блокчейн, розглядаючи її як засіб забезпечення відкритості, підтримки цифрових нововведень та створення надійніших структур у громадському та бізнесовому середовищі. Розширюючи сферу застосування блокчейну за межі фінансового сектору, країна прагне стати провідним гравцем у цифровій модернізації усього регіону. Прийнятий у 2021 р. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг», який може застосовуватися до блокчейн-реєстрів як форми електронних документів, заклав основи для регулювання блокчейн-технологій в країні.

Важливо зазначити, що практичне застосування блокчейну є максимально ефективним в усіх сферах, де автентичність та незмінність уже зафіксованої інформації є однією з ключових складових, наприклад: правова система, сфера управління майновими правами, управління даними, торгівля, логістика та багатьох інших. Але незважаючи на переваги, сама технологія блокчейн, як і будь-яка інша, має свої недоліки та обмеження (проблеми масштабованості, висока вартість використання, недостатній захист від кібератак та ін.). В правовій площині однією з найбільших проблем є відсутність єдиних правил щодо блокчейну та цифрових активів. У різних країнах, навіть у тих самих регіонах, діють різні правила щодо криптовалют, токенизації, конфіденційності даних та смарт-контрактів. Тому всебічного дослідження потребує як сама технологія, її архітектура, так і виникаючі проблеми і прогалини у врегулюванні правовідносин.

Список літератури

1. Батракова Т.І.; Турубарова Я.О. Криптовалюта в світі: стан, регулювання та перспективи. *Економічні студії*. 2018, № 3. С. 69-72. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/623680.pdf>.
2. Стан розвитку світового ринку Блокчейн на 2024 рік. URL: <https://www.gate.io/uk/post/status/8280141>.
3. Regulatory Sandbox, Financial conduct authority. URL: <https://www.fca.org.uk/firms/regulatory-sandbox>.
4. Кудь А., Кучерявенко М., Смичок Є. Цифрові активи та їх економіко-правове регулювання у світлі розвитку технології блокчейн: монографія. Харків: Право, 2019. 384 с.
5. Як зміниться світ з технологією блокчейн. Parasol.ua LLC. URL: <https://parasol.ua/ua/news/kak-izmenitsya-mir-s-tehnologiy-blokcheyn>.
6. Кравченко О.В., Шаповал О.Б., Небаба Н.О., Ботвінов Р.Г. Блокчейн-технології: стан та перспективи розвитку в Україні. *Економічні науки. Вісник ХНУ*. 2021, № 6, Том 2. с. 267-272. URL: <https://heraldes.khmnu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/1341/1367>.
7. BIS and central banks of France, Singapore and Switzerland successfully test cross-border wholesale CBDCs. URL: <https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2023/bis-and-central-banks-successfully-test-cross-border-wholesale-cbdcs>.

УДК 004.9

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

Бутенко Т.А., к.е.н., доц.
Шабельніков В.А., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, buttanKP2021@biotechuniv.edu.ua

Анотація. Інформаційні технології (ІТ) стали важливою складовою будь-якого бізнесу, особливо під час війни, коли вони дозволяють працювати без обмежень за часом і простором. ІТ не лише полегшують комунікацію, але й сприяють створенню нових бізнес-моделей, дослідженню нових напрямів розвитку компаній і забезпеченню їх конкурентоспроможності.

Ключові слова: інформаційні технології, сталий розвиток, інновації, управління ресурсами, електронний бізнес

Сьогодні інформаційні технології – це невід’ємна частина функціонування як малого та середнього, так і великого бізнесу. ІТ – це цілеспрямована організована сукупність інформаційних процесів на базі програмно-апаратного забезпечення, що використовує методи та засоби опрацювання інформації, спрямовані на зміну її стану, властивостей, форми, змісту й здійснюваних в інтересах користувачів для вирішення управлінських завдань. Мета будь-якої інформаційної технології – виробництво інформації для її аналізу та прийняття на цій підставі певного обґрунтованого рішення. При цьому існують обмеження на вартість опрацювання даних, трудомісткість процесів використання інформаційного ресурсу, надійність і оперативність процесу обробки, якість інформації. Інформаційні технології сприяють інноваціям у бізнесі. Інновації роблять бізнес більш ефективним, конкурентоспроможним і, взагалі, забезпечують його сталий розвиток. Підприємства, які прийняли інноваційну парадигму, зазвичай мають такі характеристики: системне управління; точне бізнес-планування; моніторинг в режимі реального часу; ефективний маркетинг; високі світові продажі [1, 2].

Майбутнє бізнесу неможливо уявити без далеко продуманих ІТ ініціатив. Штучний інтелект (ШІ) надає можливість вдосконалювати процеси аналізу даних, роблячи прогнозування та прийняття рішень більш точними та швидкими. Використання технологій ШІ в бізнес-процесах дає змогу підприємствам підвищити ефективність своєї діяльності та досліджувати нові напрями для свого розвитку. Завдяки прогнозуванню тенденцій ринків засобами аналізу великих даних і виявленню прихованих закономірностей та тенденцій, підприємства можуть передбачити майбутні зміни на ринку та адаптуватися до них. Аналіз ризиків і систем безпеки завдяки використанню штучного інтелекту дає можливість підприємствам забезпечити ефективну ідентифікацію та управління потенційними загрозами, запобігаючи шахрайству та кібератакам [3].

Управління ресурсами є критично важливим аспектом діяльності підприємств, організацій, оскільки передбачає планування, розподіл і моніторинг ресурсів для забезпечення їх оптимального використання. Особливу увагу слід приділити такому ресурсу як люди та їхні навички (кадровий потенціал підприємства), ефективно керуючи цим ресурсом, організації можуть гарантувати, що проєкти будуть завершені вчасно і в рамках бюджету [4]. Управління проєктами – це складне завдання, але за наявності правильних стратегій та інструментів може бути керованим і корисним досвідом, особливо у разі дотримання ключових принципів: визначення пріоритетів між проєктами, виходячи з їхньої важливості та термінів виконання; забезпечення комунікації між співвиконавцями; встановлення чітких термінів та етапів для кожного проєкту; делегування завдань в разі потреби. Наявність централізованої платформи для відстеження завдань, дедлайнів і комунікації допомагає залишатися організованими і впорядкувати робочий процес [5].

Наведемо кілька сервісів для організації ефективної системи управління, планування та контролю за виконанням завдань. Worksection – український онлайн сервіс для управління проєктами, призначений для оптимізації співпраці та відстеження проєктів, що робить його ідеальним рішенням для малого бізнесу. Worksection пропонує потужні функції, такі як діаграми Ганта, що робить управління проєктами чітким, передбачуваним і зручним; Канбан-дошки для візуального планування проєктів, відстеження часу для контролю за прогресом і обліком робочих годин у сервісних компаніях, а також інструменти бюджетування для контролю фінансів. Trello – безкоштовна багатоплатформна система управління проєктами, популярний інструмент, особливо серед стартапів, завдяки своїй простоті та гнучкості. Інтерфейс Trello із функцією перетягування блоків простий у використанні. ClickUp – хмарний сервіс для управління проєктами, який пропонує розширені можливості налаштування, що робить сервіс потужним рішенням для малого бізнесу. Його головними перевагами є функціональність і універсальність, оскільки він надає користувачам безліч інструментів не тільки для спільної, але й для індивідуальної роботи.

Такі вебзастосунки як Jira, Redmine, Trac призначені для координації дій декількох десятків або сотень користувачів. Зазвичай будуються за технологією клієнт-сервер та мають вебінтерфейс [6]. ІТ дозволяють бізнесу приймати більш ефективні обґрунтовані рішення, використовуючи такі програми як Microsoft CRM Dynamics і Google Analytics, залучаючи команди через відеоконференції, аналізуючи громадську думку в соціальних мережах і на галузевих форумах, а також використовуючи онлайн-опитування для отримання зворотного зв'язку з клієнтами.

Електронний бізнес змінив економіку, суспільство та політику. Інновації за допомогою ІТ призвели до наступних радикальних змін у бізнесі: інтернет-маркетинг; електронна комерція, соціальні мережі; VoIP-зв'язок.

Інтернет-маркетинг з використанням методів інтернет-реклами (SEO, PPC, Facebook Ads) – це набагато більш точні способи, ніж традиційний маркетинг, пошуку цільових аудиторій, виявлення їх потреб і побудови

маркетингової кампанії, допомагає збільшити трафік та конверсії, привернути увагу до товару чи послуги, підвищити лояльність до бренду та впізнаваність компанії, створити спільноту навколо самого бренду або його продукту, забезпечити стабільне зростання продажів та прибутку. Найголовніше те, що він застосовується практично для всіх сучасних напрямів бізнесу.

Електронна комерція, або e-Commerce – це спосіб ведення бізнесу, основною відмінністю якого є продажі та покупки через інтернет. Такий підхід дозволяє проводити товарно-грошовий обмін без безпосереднього контакту продавця та покупця. У сучасному світі продажі здійснюються за допомогою безлічі інструментів: вебсайти, торгові майданчики, соціальні мережі тощо.

Коли ми говоримо про бізнес, як онлайн, так і офлайн, варто розуміти, що основний і ключовий поділ відбувається, виходячи з класифікації сторін взаємодії. По суті, існує дві дійові особи: бізнес та споживач. Але взаємодіяти між собою вони можуть у різних комбінаціях, таким чином зумовлюючи види електронного бізнесу. Це головна причина, чому підприємства, які сьогодні перебувають у більш жорсткій конкуренції, орієнтуються на ринок, що відповідає вимогам покупців. ІТ є способом створення нових бізнес-моделей, змінюючи розвиток бізнесу та перетворюючи їх на позитивну сторону [7].

Будь-який сучасний офіс не обходиться без використання інформаційних технологій. Багато компаній, мають в своєму штаті працівників, що забезпечують підтримку у робочому стані комп'ютерних систем підприємства, програмного забезпечення. Це говорить про велику затребуваність ІТ-фахівців. Через це стає актуальним питання про підготовку спеціалістів для ІТ сфери.

Список літератури

1. Василевська М.Д. Роль інформаційних технологій у бізнесі. Сучасні виклики та аспекти інноваційного розвитку економічної науки і практики. Київ, 2021. С. 58-62. URL: https://openscilab.org/wp-content/uploads/2021/04/suchasni-viklikita-aspekti-innovacijnogo-rozvitku-ekonomichnoi-nauki-i-praktiki_2021_04_21.pdf
2. Як ІТ інновації змінюють спосіб ведення бізнесу. URL: <https://marketer.ua/ua/how-it-innovations-change-the-way-of-doing-business/>
3. ІТ і бізнес: Як технології впливають на розвиток сучасних підприємств. URL: <https://lemon.school/blog/it-i-biznes-yak-tehnologiyi-vplyvayut-na-rozvytok-suchasnyh-pidpryyemstv>
4. Бутенко Т.А., Синявіна Ю.В. Раціональне використання ресурсного потенціалу агропідприємств на основі удосконалення інформаційного забезпечення. Ефективна економіка. 2015. №11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4539>
5. Як керувати кількома проєктами. URL: <https://teamdeck.io/uk/база-знань/щотаке-управління-ресурсами/>
6. Топ 10 систем управління проєктами для України. URL: <https://www.livebusiness.com.ua/ua/tools/pm/>
7. Різниця між електронною комерцією та електронним бізнесом URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/raznitsa-mezhdu-elektronnoj-kommertsiej-i-elektronnym-biznesom>

УДК 004.42:005.52

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ПРОДАЖІВ КНИЖКОВОГО МАГАЗИНУ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Масліченко В.Ю., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглянуто питання автоматизації процесів обліку продажів у книжковому магазині за допомогою інформаційної системи. Описано особливості ведення товарного обліку, наведено переваги впровадження інформаційних технологій у сферу книжкової торгівлі, окреслено ключові функціональні можливості такої системи, а також її вплив на підвищення ефективності управління ресурсами, покращення обслуговування клієнтів та оптимізацію фінансової звітності.

Ключові слова: облік, онлайн-продажі, інформаційна система, автоматизація, CRM-система, клієнт

У сучасних умовах цифровізації бізнесу автоматизація процесів торгівлі є одним з головних чинників підвищення конкурентоспроможності підприємства. Книжковий ринок, попри активну трансформацію під впливом онлайн-продажів, потребує ефективних інструментів управління товарними запасами, аналізу продажів і взаємодії з клієнтами. Впровадження інформаційної системи обліку продаж книжкового магазину дозволяє забезпечити прозорість, точність і оперативність управлінських рішень.

Одним з основних завдань у сфері роздрібної торгівлі книжковою продукцією є забезпечення точного та ефективного обліку товарів. Успішне ведення бізнесу неможливе без постійного моніторингу залишків на складі, аналізу продажів, прогнозування попиту та оптимізації закупівель. Якщо такий облік не ведеться або здійснюється вручну, виникають значні труднощі у виявленні популярних та непопулярних позицій. Це може призвести до дефіциту найбільш затребуваних видань або, навпаки, до скупчення книг, які не мають попиту, що негативно впливає на фінансову стабільність та прибутковість магазину.

Інформаційна система обліку продаж дає змогу своєчасно поповнювати запаси книг, що користуються попитом, та уникати зайвих закупівель неактуальних видань. Завдяки автоматизованому збору даних і звітності, бізнес отримує змогу аналізувати динаміку продажів у розрізі жанрів, авторів, сезонів чи ринкових трендів. Це дозволяє не лише прогнозувати зміни в попиті, а й приймати обґрунтовані рішення щодо формування асортименту, мінімізуючи витрати на закупівлю товарів, що можуть виявитися збитковими.

Ще одним важливим аспектом є контроль термінів зберігання книг на складі. Деякі видання можуть втрачати свою цінність з часом — як морально, так і фізично, особливо коли йдеться про періодичні, спеціалізовані або подарункові видання. За відсутності автоматизованого обліку виникає ризик їх псування, старіння або втрати актуальності, що веде до втрат. Крім того,

нечітке ведення обліку створює сприятливі умови для помилок при доставці, крадіжок або списань, які складно виявити без системи контролю.

Інформаційна система також значно покращує рівень обслуговування клієнтів. Оперативна обробка замовлень, швидкий пошук потрібної книги, точна інформація про її наявність та терміни доставки — усе це створює позитивний користувацький досвід і сприяє зростанню лояльності покупців. У випадку інтеграції з CRM-модулями система дозволяє враховувати історію покупок, формувати персоналізовані пропозиції та здійснювати цільові маркетингові кампанії.

Окрему увагу варто приділити взаємозв'язку системи обліку з фінансовою звітністю. Автоматизація дозволяє точно відслідковувати витрати, прибуток, залишки, здійснювати контроль за податковими зобов'язаннями та своєчасно формувати необхідні звіти для контролюючих органів. Це знижує ризик штрафів, зменшує адміністративне навантаження та підвищує прозорість ведення бізнесу.

В умовах високої динаміки книжкового ринку ручний облік перестає бути ефективним. Широкий асортимент, часте оновлення новинок, зміни у вподобаннях читачів та активне використання цифрових каналів продажів потребують оперативного аналізу й адаптації бізнесу до нових умов. Інформаційна система надає змогу виявляти тренди, своєчасно реагувати на зміну попиту, а також формувати конкурентну ціну на основі аналізу ринку.

Сучасні системи дозволяють реалізовувати наскрізну інтеграцію фізичних та онлайн-каналів збуту: сайти, мобільні застосунки, соціальні мережі, партнерські платформи. Завдяки централізованому обліку даних забезпечується узгодженість інформації про залишки, ціни та акції незалежно від точки продажу. Це особливо важливо в умовах стрімкого зростання електронної комерції, коли клієнт очікує однаково високого сервісу як у магазині, так і під час онлайн-покупки. Автоматизована система сприяє ефективнішій взаємодії з постачальниками. Можливість аналізу темпів продажу дозволяє формувати обґрунтовані замовлення, уникати надлишків або затримок із постачанням. Також інтеграція з логістичними сервісами допомагає відслідковувати виконання замовлень і покращує управління товарообігом.

Ще одним важливим напрямом вдосконалення діяльності книжкового магазину є впровадження CRM-систем (Customer Relationship Management). Такі системи дозволяють зосередитись не лише на обліку товарів, а й на керуванні взаєминами з клієнтами. CRM-система інтегрується з інформаційною системою продажів і дає змогу збирати, зберігати та аналізувати дані про поведінку покупців, їхні вподобання, історію покупок, відгуки та скарги. Це відкриває нові можливості для персоналізації обслуговування, підвищення лояльності клієнтів і реалізації ефективних маркетингових кампаній.

CRM-система надає інструменти для сегментації клієнтської бази за різними критеріями (частота покупок, середній чек, інтерес до певних жанрів або авторів), що дає змогу формувати цільові пропозиції та акції. Наприклад, покупцю, який регулярно купує наукову літературу, можна запропонувати знижку на нові видання у цій категорії або запросити на презентацію новинок.

У поєднанні з функціями електронної розсилки це створює умови для індивідуальної взаємодії з клієнтами, що підвищує рівень довіри до магазину.



Рис. 1. Можливості CRM-систем

Завдяки CRM також полегшується зворотний зв'язок з клієнтами. Інформація про скарги, пропозиції чи побажання фіксується в системі й може бути використана для вдосконалення сервісу. CRM-системи дозволяють відстежувати ефективність комунікацій — які акції привели до збільшення продажів, які канали реклами працюють краще, яка реакція на нові пропозиції. Усе це дозволяє не лише зберігати клієнтів, а й перетворювати їх на постійних покупців, що прямо впливає на зростання прибутку.

Таким чином, інтеграція CRM-системи з інформаційною системою обліку продажів створює єдиний потужний інструмент для управління як внутрішніми процесами, так і зовнішньою взаємодією з покупцями. Вона забезпечує не лише облік, але й розширену аналітику, прогнозування поведінки клієнтів, автоматизацію маркетингових процесів і побудову довгострокової стратегії розвитку магазину. Інформаційна система обліку продажів книжкового магазину є не просто інструментом обліку, а потужним інструментом стратегічного управління. Її впровадження дозволяє зменшити витрати, підвищити ефективність обслуговування клієнтів, покращити аналітичні можливості управлінського персоналу та забезпечити гнучке реагування на виклики ринку.

Запровадження інформаційної системи обліку продажів у книжковому магазині дає змогу значно підвищити ефективність управління ресурсами, поліпшити якість обслуговування клієнтів та забезпечити прозорість фінансової діяльності. Своєчасна адаптація бізнесу до цифрових умов не лише підвищує продуктивність, а й формує стійкі конкурентні переваги на динамічному ринку книжкової продукції.

Список літератури

1. Риндюк Д.В., Пешко В.А. Інформаційні технології : навчальний посібник. Київ: КІП ім. Ігоря Сікорського, 2022. 180 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48471/1/Informatsiini_tekhnolohii_lektsii.
2. Бабурнич Н.І. Автоматизація обліку бізнес-процесів у торгівлі: проблеми, етапи здійснення та огляд програмних рішень. *Трансформаційна економіка*. 2024. №2. С. 7–12.
3. He, K. et al. Deep Residual Learning for Image Recognition, *Proceedings of the IEEE CVPR*, 2016.

УДК 372.854

ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В УМОВАХ СІЛЬСЬКОЇ ШКОЛИ

Кривов'яз А.О., к.х.н, доц.
Мучичка Я. Ю., здобувач РВО бакалавр
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
м. Ужгород, Україна

Анотація. Використання віртуальних хімічних лабораторій є ефективним інструментом у забезпеченні безперервності та наочності вивчення хімії в умовах обмеженого доступу до реального експерименту.

Ключові слова: хімія, дистанційне навчання, експеримент, безпека, PhET, ChemCollective

Безсумнівним є факт, що хімія є експериментальною наукою, що потребує постійної візуалізації та особистої участі у проведенні хімічних дослідів на уроках. Але проблеми безпеки, шкідливості та дефіцитності деяких реактивів, відсутності необхідного скляного посуду в хімічному класі перешкоджає повноцінному опануванню даною дисципліною на високому рівні. Часті повітряні тривоги майже по всій території України та систематичні періоди дистанційних форматів навчання через спалахи сезонних захворювань, не сприяють якісному засвоєнню хімії. Вагомою є також відсутність в школах дозволів (ліцензій) для роботи з прекурсорами (конц. кислоти, толуен, перманганат калію, ацетон), що зменшує можливості вчителя для проведення хімічного експерименту на уроці.

Саме тому, в особливих випадках, доцільним є використання віртуальної хімічної лабораторії, адже вона дає можливість проводити хімічні експерименти в онлайн-форматі, досліджувати властивості речовин та їх здатність взаємодіяти між собою, спостерігати ознаки проходження хімічних реакцій [1]. Основним недоліком даних віртуальних засобів навчання є, звичайно, неможливість реальної оцінки хімічних реактивів за органолептичними показниками (відчуття запаху, дотику) і, взагалі, виконати весь хімічний експеримент від початку і до завершення самостійно. Адже хімія є однією з тих навчальних дисциплін, у ході вивчення якої важливою складовою виступає наочність та особиста участь у проведенні хімічних експериментів. Провівши науковий пошук з даної проблематики знайдено всього три ресурси де існуюча віртуальна лабораторія буде корисною для сільської школи: Сайт PhET Interactive Simulations – (<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html>), Сайт Model ChemLab – (<https://modelscience.com/products.html>), Сайт ChemCollective – (<https://chemcollective.org/vlabs>)

Підсумовуючи, можемо сказати, що віртуальні хімічні лабораторії будуть доцільними на початку уроку для актуалізації знань та повторення алгоритму проведення хімічного експерименту; для засвоєння знань і запам'ятовування нового матеріалу; на етапі закріплення знань, у якості тренажеру практичних робіт; для перевірки знань, під час виконання експериментальних задач з хімії.

Список літератури

1. Войтович І., Войтович О., Мартинюк Г. Використання віртуальних лабораторій в процесі вивчення хімічних дисциплін. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*, 1 (1), 2021. С. 32–41.

УДК 628.81:004.896

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В КОНТЕКСТІ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

Ковальчук Д.М., PhD, ст. викл.
Шавшо В.Ю., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, schavscho@gmail.com

Анотація. У роботі розглядається система моніторингу якості повітря в розумному будинку. Запропоновано автоматизовану систему, що дозволяє у режимі реального часу отримувати дані про концентрацію CO₂, рівень пилових частинок, температуру та вологість. Проведено аналіз сучасних методів моніторингу, обґрунтовано вибір сенсорів та програмних засобів. Експериментальні дослідження підтвердили ефективність запропонованої системи у виявленні перевищення допустимих концентрацій забрудників та своєчасному реагуванні на зміни мікроклімату.

Ключові слова: моніторинг повітря, розумний будинок, Arduino, IoT, мобільний додаток

Розвиток інтернет-технологій (IoT) служить створенню інтегрованих систем для автоматизації житлових приміщень, завдяки чому буде підвищуватися комфорт та безпека мешканців. Один із ключових моментів розумного будинку є забезпечення якісного повітряного середовища, тому що мікроклімат прямо впливає на здоров'я людини. Сучасні дослідження доказують, що якість повітря в приміщеннях може бути значно нижчою, а ніж на відкритому просторі, що спричиняє необхідність постійного моніторингу показників забруднення.

Для здобутку цієї мети в роботі було проведений аналіз на базі сучасних технологій контролю якості повітря, були розглянуті можливі застосування сенсорів та контролерів, а також розроблено порядок обробки даних з подальшою реалізацією програмного забезпечення системи моніторингу.

У ході дослідження використано апаратно-програмний підхід для створення системи моніторингу якості повітря в розумному будинку. Для реалізації було обрано мікроконтролер Arduino Uno що забезпечує керування та обробку даних від сенсорів. До складу сенсорного модуля входять:

- датчик CO₂ (MQ-135), що визначає концентрацію вуглекислого газу, чадного газу, диму та ін.;
- датчик температури та вологості (DHT22), який дозволяє отримати поточні кліматичні умови.

Передача даних здійснюватиметься за допомогою дротового модуля ESP-01, щоб забезпечувати інтеграцію системи з локальною мережею Wi-Fi та передачу інформації на мобільний додаток. Для створення мобільного додатка застосовувалась мова програмування Java в середовищі Android Studio, завдяки чому дозволяє користувачам отримувати інформацію про якість повітря в реальному часі.

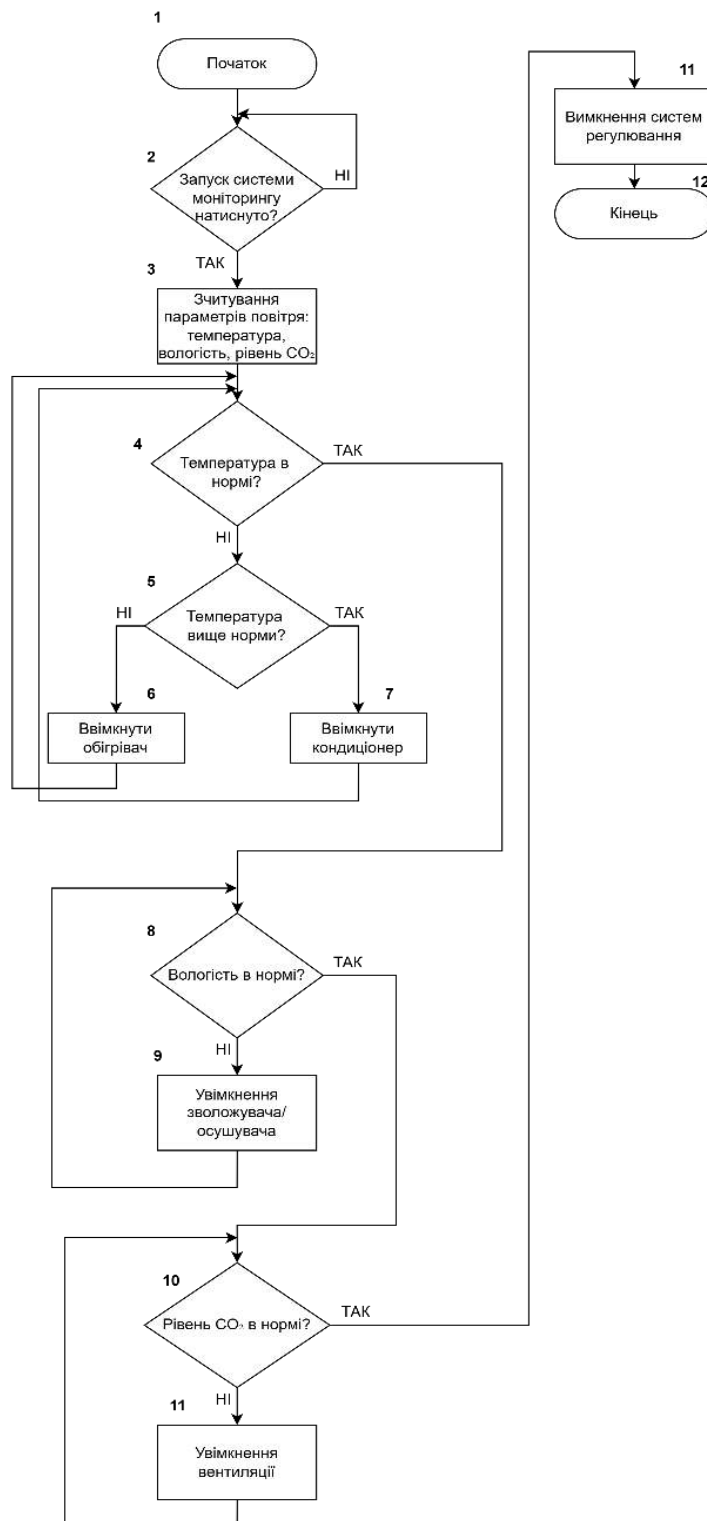


Рис. 1. Блок-схема запропонованої системи керування

Програмна обробка даних включає метод корекції невеликих похибок вимірювань, усереднення показників та порівнює отриманих значень із нормативними показниками.

Дослідницьке тестування розробленої системи проводилось в умовах реального середовища в житловій оселі із різним рівнем вентиляції, що дозволило оцінити точність вимірювань та стабільність роботи системи.

Розроблена система моніторингу якості повітря дає змогу у реальному часі реального часу отримувати дані про концентрацію вуглекислого газу, рівень пилу, температуру та вологість. За рахунок встановленого сенсорного модуля у різних приміщеннях показало можливості варіювання параметрів залежно від вентиляції, кількості осіб та часу доби.

За оцінкою вимірювання було зазначено, що в приміщеннях з недостатньою вентиляцією концентрація CO₂ перевищує 1000 ppm, це може спричинити головний біль і втому. Водночас у приміщеннях де були відкриті вікна або увімкнена вентиляція то рівень CO₂ знаходиться в межах допустимих значень.

Моніторинг рівня пилових частинок показав що концентрація може бути більша внаслідок активності мешканців при використанні побутових пристроїв. Найбільш стабільні показники були зафіксовані в приміщеннях з системою очищення повітря.

Створений алгоритм роботи системи керування.

Розроблений мобільний додаток забезпечує візуалізацію даних та надсилання сповіщень у разі перевищення граничних значень забрудників, що сприяє оперативному прийняттю рішень щодо покращення якості повітря.

Система яка була розроблена для моніторингу якості повітря в розумному будинку буде давати змогу забезпечувати точне визначення параметрів мікроклімату та дозволяє своєчасно реагувати на зміни його стану.

Автоматизація процесу контролю за якістю повітря сприяє вдосконаленню комфорту та здоров'я жителів, дозволяючи знизити ризики пов'язані із забрудненням внутрішнього середовища. Встановлення такої системи з мобільним додатком знатно підвищує зручність використання та дає можливість оперативного аналізу отриманих показників.

Одержані результати будуть використані для подальшого покращення систем розумного будинку, збільшення функціоналу моніторингу та розробки рекомендацій щодо оптимізації мікроклімату у житлових приміщеннях.

Список літератури

1. Фендюр Р.А. Дослідження та створення інформаційної системи моніторингу якості повітря м. Київ. (2024). URL: <https://dspace.nuft.edu.ua>
2. Сорока М.Л. (ред.) Radiation and Smog Alarm. Настанови та принципи оповіщення населення про якість повітря, радіаційну та хімічну небезпеку. (2022). URL: <https://www.researchgate.net>
3. Іванюк О.О., Влах-Вигриновська Г.І., Близнюк А.М., Сапіга І.В. Система виявлення та очищення приміщення від шкідливих газів на базі технології інтернету речей. (2020). URL: <https://science.lpnu.ua>
4. Гавуляк С. Моніторинг мікроклімату та охорона розумного будинку. (2021). URL: <https://ela.kpi.ua>
5. Сорока М.Л. (ред.) Зелена книга громадського моніторингу довкілля. (2023). URL: <https://www.researchgate.net>

УДК 330:004

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

Колєдіна К.О., к.е.н.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
м. Івано-Франківськ, Україна, koliedinakateryna@gmail.com

Анотація. У статті досліджено важливість застосування інформаційних технологій в управлінні підприємством. Визначено перелік переваг і недоліків використання інформаційних технологій в управлінні підприємством.

Ключові слова: інформація, технологія, управління, підприємство, ІТ

Сучасні умови господарювання, яким притаманна динамічна зміна зовнішнього середовища, швидкий темп науково-технічного прогресу та постійне скорочення життєвого циклу товарів і послуг, змушують підприємства систематично здійснювати пошук джерел покращення ефективності своєї виробничо-господарської діяльності. І, зважаючи на те, що управління підприємством є досить складним процесом, то очевидно, що це вимагає взаємодії різних ресурсів. Одними з таких ресурсів є інформаційні технології, які є основою успішного розвитку будь-якого підприємства.

Інформаційні технології (ІТ) – це комплекс програмно-технічних засобів і методів виробництва, передачі, обробки та споживання інформації. Їх впровадження є створення системи, у якій інформаційні потоки налагоджені таким чином, що користувачі з мінімальними витратами отримують доступ до необхідної інформації в реальному часі [1, с. 83-90].

Відповідно до визначення, прийнятого ЮНЕСКО, інформаційні технології – це комплекс взаємозалежних, наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробкою й зберіганням інформації; обчислювальна техніка й методи організації й взаємодії з людьми й виробничим устаткуванням, їхні практичні додатки, а також зв'язані з усім цим соціальні, економічні й культурні проблеми.

Потреба в сучасних інформаційних технологіях актуалізується за ступенем розвитку підприємства, коли виключно людськими ресурсами контролювати господарську діяльність та ефективно керувати нею стає складно (зростання інформації в кількісному та якісному параметрах викликає необхідність у технічних засобах для формування інформаційних потоків), а тому необхідним рішенням стає пошук і реалізація нових технологічних рішень, що дають змогу підвищити якість управління [2, с. 136-140]. При цьому варто зазначити, що використання інформаційних технологій в управлінні підприємством має ряд переваг та недоліків.

До основних переваг використання ІТ в управлінні підприємством віднесено:

- підвищення ступеня керованості;

- зниження впливу людського фактора;
- скорочення паперової роботи;
- підвищення оперативності та достовірності інформації;
- зниження витрат;
- оптимізація обліку та контролю;
- забезпечення прозорості інформації для інвесторів;
- можливість збільшення частки ринку [3].

Серед недоліків застосування інформаційних технологій в управлінні підприємством можна виокремити наступні:

- статичність, оновлення техніки, навчання персоналу, висока ціна;
- зростання кіберзлочинності;
- залежність від мережі Інтернет;
- обмін інформацією через Інтернет робить ці відомості та бізнес в цілому більш уразливими [4, с. 71-75].

Отже, незважаючи на деякі недоліки застосування інформаційних технологій в управлінні підприємством, вони відіграють дедалі важливішу роль у забезпеченні ефективного функціонування управлінських процесів, стаючи все більш доступними та інтегрованими в систему управління. Динамічний розвиток комп'ютерних інформаційних технологій виступає каталізатором еволюції економічних та управлінських інформаційних систем, надаючи їм статусу ключового чинника науково-технічного прогресу та соціально-економічного поступу. Освоєння сучасних інформаційних технологій значною мірою сприяє підвищенню якості процесу прийняття управлінських рішень.

Таким чином, застосування інформаційних технологій у практиці менеджменту забезпечує підвищення ефективності функціонування підприємств за рахунок створення нових управлінських можливостей. Аналіз наукової літератури та практичного досвіду впровадження ІТ свідчить, що їх інтеграція зумовлює трансформацію традиційних підходів до управління, включаючи зміну організаційної структури підприємств, адаптацію форм і методів управлінської діяльності до цифрових умов функціонування.

Список літератури

1. Кривов'язюк І.В., Кулик Ю.М. Проблеми запровадження інформаційних технологій в управлінні логістичною системою підприємства. *Актуальні проблеми економіки*. 2013. № 12. С. 83-90.
2. Кравець В.І., Слісаренко Т.В. Використання інформаційних технологій для підвищення ефективності управління підприємством. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2017. №13. С. 136-140.
3. Онопко А.С., Жигалкевич Ж.М. Застосування інформаційних технологій в управлінні підприємством. *Актуальні проблеми економіки та управління: збірник наукових праць молодих вчених*. 2017. №2. С.55-61.
4. Пчелянська Г.Б., Васьковська К.О., Пчелянський Д.П. Роль інформаційних технологій в управлінні підприємством. *Економіка харчової промисловості*. 2018. № 10. С. 71-75.

УДК 681.3:504.064.2:004.032.26

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ПРОЦЕСАХ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Чуб І.М., к.т.н., доц.

Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, chub.irina.nik@gmail.com

Анотація. Розглянуто використання нейронних мереж для оптимізації процесів прогнозування, планування, оперативного управління та контролю якості очищення стічних вод. Розроблено компонент комп'ютерної системи підтримки прийняття рішень щодо управління очищенням стічних вод з урахуванням оцінки якості роботи біологічної очистки за гідробіологічними показниками. Розроблена нейронна мережа дозволяє ідентифікувати відхилення в складі активного мулу та аналізує різні стани мулу.

Ключові слова: очисні споруди, нейронна мережа, автоматизація, прийняття рішень.

Біохімічне очищення стічних вод є ефективним і перспективним процесом. Принцип дії біохімічного очищення заснований на безперервному культивуванні мікроорганізмів у аеротенках. Складність очищення стічних вод полягає в тому, що задовільну роботу аеротенків необхідно забезпечувати в умовах постійно змінюваних експлуатаційних параметрах (зміна складу і об'єму стічних вод тощо) [1].

Задачу визначення оптимальних параметрів ведення технологічного процесу біоочищення, що забезпечують максимальну фізіологічну активність мікроорганізмів та підтримання цих параметрів у процесі експлуатації, доводиться вирішувати залежно від складу стоків, співвідношення інгредієнтів та стабільності показників у часі. Ці процеси відрізняються значною складністю, а їхнє теоретичне дослідження досі не можна вважати завершеним. Для успішного вирішення завдань, пов'язаних із прогнозуванням, плануванням, оперативним управлінням та контролем за якістю очищених стічних вод, доцільно використовувати нейронні мережі [2]. Нейронні мережі дозволяють об'єднувати та аналізувати дані з різних джерел (сенсори, лабораторні тести тощо), що дає можливість комплексної оцінки процесу біологічної очистки.

За допомогою розробленої нейронної мережі яка ґрунтуватиметься на основі зібраних даних про стани активного мулу, можна прогнозувати зміни в мікробному складі активного мулу та виявляти загрози, наприклад, токсичність стічних вод або недостатній рівень кисню. Це дозволить контролювати ефективність очищення.

В основі алгоритму управління технологічним процесом біологічної очистки стоківих вод входить метод біооцінки та аналізу самого процесу біологічної очистки. Раніше вважалося, що такі показники, як температура, рН середовища, концентрація розчиненого кисню є важливими і на основі цих показників відбувалося управління процесом, але сьогодні це є малоефективними при контролі процесу біоочищення, і що акцент повинен робитися на набагато більш значущих факторах впливу, а саме на біоестимачії і пов'язаними з нею технологічними параметрами. Використання біоестиматорів

для оцінювання ефективності процесів очищення стічних вод є надзвичайно актуальним у контексті підвищення надійності та екологічної безпеки водоочисних споруд. Метод біоестимації – це ефективний, науково обґрунтований підхід до ранньої діагностики та прогнозування стану біологічного очищення стічних вод. Його основними перевагами є: швидкість реакції біостиматорів, зв'язок мікробіоценозу з конкретними типами впливів, прогностичний потенціал. Біоестимативні показники дозволяють в режимі реального часу виявляти відхилення в структурі мікробіоценозу, що є раннім маркером порушень у технологічному процесі і цього не дає жоден з технологічних параметрів. Це дає змогу своєчасно реагувати на негативні зміни та підтримувати стабільну роботу системи. Водночас створення програмного забезпечення, яке базується на штучних нейронних мережах, дозволяє перейти до нового рівня автоматизованого управління.

Розроблене програмне забезпечення дозволить не лише ідентифікувати типи біоестиматорів за допомогою нейромереж, але й здійснити аналітику на основі вхідних параметрів, зокрема рН, окисно-відновного потенціалу (ОВП), температури тощо. На основі прогнозних моделей, система генерує рекомендації для оператора щодо коригування параметрів очищення: змін витрати активного мулу, тривалості фаз аерації, дозування реагентів тощо. Крім того, програмне забезпечення може здійснювати розрахунки з оптимізації режимів роботи споруд, враховуючи біохімічну динаміку процесів. Це значно підвищує ефективність управління, зменшує ризики порушення нормативів скиду та забезпечує екологічну сталість технологій очищення стічних вод.

У результаті виконаних досліджень розроблено компонент комп'ютерної системи підтримки прийняття рішень щодо управління очищенням стічних вод з урахуванням оцінки якості роботи біологічної очистки за гідробіологічними показниками. Розроблено базу правил, яка ґрунтується на основі зібраних даних про стани активного мулу, необхідних для підтримки прийняття рішень управління біологічним очищенням стічних вод.

Список літератури

1. The use of biological activation of microorganisms of activated sludge to increase the efficiency of wastewater treatment / Iryna Chub, Tamara Airapetian, Andrii Karahiaur, Iryna Zabara //AIP Conference Proceedings 2023.- Vol. 2490, Issue 1.- Art. no 060033 DOI: 10.1063/5.0123327 <https://doi.org/10.1063/5.0123327>
2. Епоян С. М. Особливості виконання розрахунків при складанні Правил приймання стічних вод у міську каналізаційну мережу / С. М. Епоян, І. М. Чуб, Г. І. Благодарна // Наук.-техн. збірник «Комунальне господарство міст». – Харків: ХНУГХ ім. Бекетова, 2022. - Вип.170 (3) 2022. – С. 148–153 <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/5967>
3. A.K. Maurya, B.S. Reddy, J. Theerthagiri, K.K. Cho. (2021) Modeling and optimization of process parameters of biofilm reactor for wastewater treatment. Science of The Total Environment, Volume 787, 15 September, 147624 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147624978-966-622-287-2>.

УДК 681.5:628.1.033

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ СТАНЦІЄЮ КОТЕДЖНОГО КОМПЛЕКСУ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Шашенко Є.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглянуто розробку системи автоматизованого керування насосною станцією для котеджного комплексу з метою забезпечення ефективного водопостачання та стабільного тиску у трубопроводах. Описано складові структурної схеми, принципи роботи системи та алгоритм керування. Здійснено вибір керуючого контролера та необхідних датчиків, визначено функціональні завдання програмного забезпечення. Результати дослідження можуть бути використані для впровадження автоматизованих систем у малих інженерних мережах.

Ключові слова: автоматизація, насосна станція, контролер, регулювання тиску, котеджний комплекс, датчики рівня і тиску, операторська панель

Сучасні вимоги до інженерних систем водопостачання вимагають не лише надійності та ефективності, але й адаптивності до змін у споживанні та умовах експлуатації. В котеджних комплексах, де споживання води є нерівномірним, особливо актуальним стає впровадження систем автоматизованого керування насосними станціями. Такі системи дозволяють забезпечити оптимальний режим роботи насосів, уникнути аварійних ситуацій і мінімізувати енергоспоживання.

На сучасному етапі розвитку технологій автоматизації широко використовуються системи керування насосними станціями, які базуються на застосуванні програмованих логічних контролерів (PLC), частотних перетворювачів (ПЧ), цифрових датчиків рівня та тиску, а також інтерфейсів для взаємодії оператора з системою. Залежно від масштабу об'єкта та вимог до точності регулювання, інженери обирають як складні SCADA-системи, так і компактні локальні контролери з базовим набором функцій.

У промислових рішеннях часто застосовуються ПЛК Siemens S7, Schneider Electric Modicon, Delta або ОВЕН, які відзначаються широкими можливостями конфігурації, розширюваністю та підтримкою візуалізаційних панелей. Програмне забезпечення таких систем дозволяє здійснювати як ручне, так і автоматичне керування роботою насосів залежно від даних, що надходять із сенсорів. У великих системах перевага надається модульному принципу, коли до одного ПЛК можна під'єднати кілька розподілених пристроїв.

В умовах невеликих об'єктів, зокрема в котеджних комплексах, важливим критерієм є не тільки функціональність, але й економічна доцільність. У таких випадках ефективним є використання мікроконтролерів (типу Arduino, STM32 або контролерів серії ОВЕН ПЛК100/110), які мають достатньо входів/виходів для підключення сенсорів та виконавчих механізмів, підтримку цифрового і

аналогового сигналу та можливість взаємодії з панеллю оператора через інтерфейси RS-485, Ethernet або Modbus.

Сучасні частотні перетворювачі (ABB, Danfoss, Schneider, Delta) забезпечують не лише плавний запуск і зупинку насосів, а й адаптивне регулювання частоти обертання в залежності від навантаження, що дає змогу зменшити зношення обладнання та заощадити енергію.

Для реалізації інтерфейсу користувача застосовують панелі HMI (Human-Machine Interface), які дозволяють здійснювати моніторинг параметрів, перегляд журналів подій, а також налаштування меж спрацювання. Деякі рішення передбачають підключення до хмарних сервісів або мобільного застосунку для віддаленого моніторингу.

Структурна схема системи автоматизованого керування насосною станцією котеджного комплексу (рис. 1) охоплює основні елементи управління та регулювання, необхідні для забезпечення надійної й ефективної роботи системи водопостачання. До її складу входять: датчик верхнього рівня води (D1), датчик нижнього рівня (D2), три датчики тиску в трубопроводі 1 (D3, D4, D5), а також один датчик тиску в трубопроводі 2 (D6). Для керування частотою обертання електродвигунів насосів використовується перетворювач частоти (ПЧ). Зв'язок оператора з системою забезпечується за допомогою панелі оператора (ПО), яка дозволяє здійснювати моніторинг і зміну параметрів у режимі реального часу. У системі передбачено чотири електродвигуни (Дв.1–Дв.4), кожен з яких приводить у дію окремий насос. Керування подачею води здійснюється за допомогою електричного клапана (Кл), який відкривається або закривається відповідно до команд контролера.

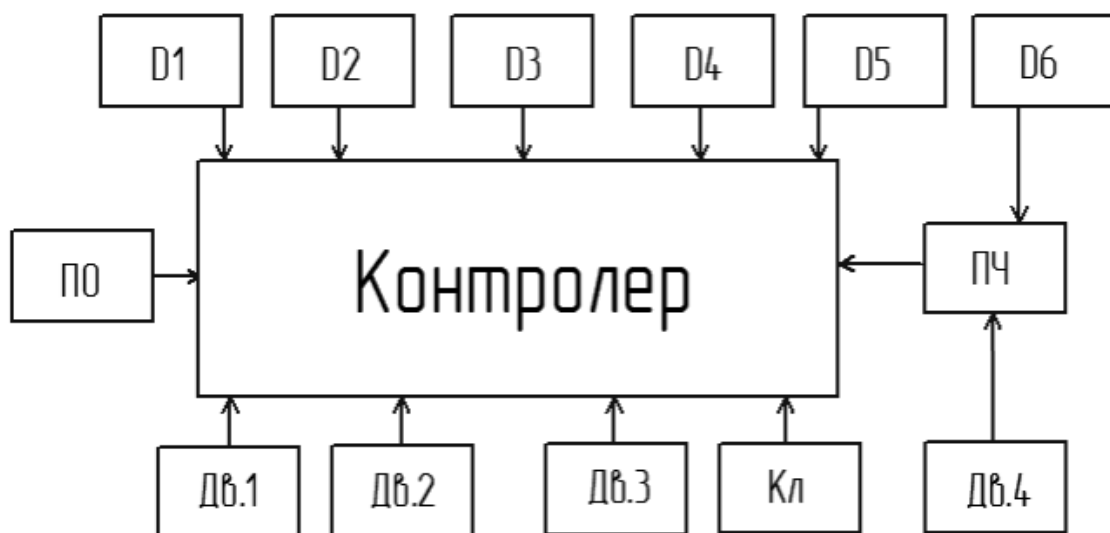


Рис. 1. Структурна схема системи автоматизації насосної станції

Автоматизоване керування реалізується за допомогою програмованого логічного контролера (ПЛК), який виконує функції управління, регулювання й діагностики. Контролер, з огляду на складність об'єкта, забезпечує не тільки реалізацію алгоритму переходу між режимами роботи в залежності від показників рівня та тиску, а й підтримку стабільного тиску в системі. Об'єкт

управління являє собою сукупність технологічних операцій та механізмів, які потребують координованої взаємодії. У системі застосовано 9 цифрових виходів і 7 цифрових входів, що дозволяє забезпечити зчитування даних із сенсорів та керування виконавчими пристроями. Вибір контролера також зумовлений потребою інтеграції з панеллю оператора, яка виконує функцію візуалізації та оперативного втручання в процес.

Завдяки такій архітектурі система забезпечує адаптивне керування насосами відповідно до змін у гідравлічних параметрах, що сприяє стабільному водопостачанню споживачів та економії енергоресурсів.

Алгоритм функціонування системи автоматизованого керування насосною станцією котеджного комплексу базується на принципах безперервного контролю рівня води та тиску в трубопроводах, а також адаптивного регулювання роботи насосного обладнання. Основною метою є забезпечення стабільного водопостачання з оптимальним тиском при мінімальних витратах енергії, а також захист системи від аварійних ситуацій.

На початку роботи контролер здійснює постійне зчитування даних із сенсорів. Датчики рівня води D1 і D2 фіксують верхній і нижній рівень у резервуарі відповідно. У разі зниження рівня води до позначки нижнього порогу (датчик D2), система автоматично активує один або кілька насосів (Дв.1–Дв.4) для наповнення резервуара. Коли рівень досягає значення, зафіксованого датчиком D1, насоси зупиняються, запобігаючи переливу.

Паралельно з контролем рівня води відбувається моніторинг тиску в трубопроводах за допомогою датчиків D3–D6. Датчики D3, D4 і D5 відповідають за вимірювання тиску у першій магістралі, а датчик D6 — у другій. Якщо значення тиску в системі падає нижче заданого, контролер активує додаткові насоси або підвищує частоту обертання діючих насосів за допомогою перетворювача частоти (ПЧ). Навпаки, якщо тиск перевищує допустимий рівень, частота обертання знижується або частина насосів відключається, що дозволяє уникнути перевантаження системи.

Перетворювач частоти відіграє ключову роль у регулюванні швидкості обертання насосів, забезпечуючи плавний пуск, що знижує механічне навантаження та ризик гідроударів. Крім того, він оптимізує енергоспоживання, особливо у нічний час, коли водоспоживання значно менше.

Уся інформація про стан системи виводиться на панель оператора (ПЗ), яка дозволяє спостерігати за параметрами в реальному часі, налаштовувати порогові значення, а також переходити до ручного режиму керування за необхідності. У разі виявлення критичних відхилень або несправностей система формує відповідне повідомлення, переходить у безпечний режим і блокує роботу несправного компонента.

Завдяки інтеграції функцій моніторингу, регулювання та захисту, автоматизована система здатна оперативно реагувати на зміну умов експлуатації, підтримувати необхідні параметри мікроклімату трубопроводної мережі та гарантувати надійне водопостачання мешканців котеджного комплексу.

У системі автоматизованого керування насосною станцією котеджного комплексу важливо обрати програмований логічний контролер (ПЛК), який забезпечить необхідну функціональність, надійність та можливість масштабування. Серед наявних варіантів доцільно зупинити вибір на контролері Siemens S7-1200 у поєднанні з операторською панеллю HMI KTP700 Basic, що забезпечує зручний інтерфейс для керування й моніторингу параметрів системи.

Контролер Siemens S7-1200 вирізняється широкими можливостями: він має достатню кількість цифрових та аналогових входів/виходів, підтримує стандарти обміну даними Modbus/TCP та OPC UA, що полегшує інтеграцію з іншими системами та пристроями. Завдяки зручному середовищу програмування TIA Portal, налаштування логіки керування й візуалізації відбувається ефективно та на інтуїтивному рівні. Підключення HMI-панелі дозволяє реалізувати локальну візуалізацію процесів, відображення аварійних повідомлень і поточних значень технологічних параметрів, що підвищує ергономіку управління системою. Така комбінація є оптимальною для об'єктів середньої складності, зокрема — насосних станцій котеджних комплексів.

Підсумовуючи, можна зазначити, що тенденції у сфері автоматизації насосних станцій орієнтовані на гнучкість, надійність і можливість масштабування. Для задач водопостачання котеджних селищ актуальними є компактні системи, які поєднують достатню функціональність з простою реалізацією та зручністю обслуговування. Запропонована система автоматизованого керування насосною станцією забезпечує ефективну та безпечну роботу інженерної інфраструктури котеджного комплексу. Завдяки використанню контролера, частотного перетворювача та панелі оператора вдається реалізувати адаптивне регулювання тиску води, оптимізувати навантаження на обладнання та знизити енерговитрати. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію системи у загальну архітектуру "розумного будинку".

Список літератури

1. Штіфзон О. Й., Новіков П. В. Теорія автоматичного управління. Нелінійні та дискретні системи: Навчальний посібник – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 98 С.
2. Герасимов Г.Г. Проектування автоматизованих насосних станцій підкачки: навч. посібник-довідник. Рівне: НУВГП, 2007. 552 с.
3. Коренькова Т.В., Сердюк О.О., Ковальчук В.Г. Режим роботи насосних та вентиляторних установок із автоматизованим електроприводом: навч. посібник– Кременчук: Видавництво ПП Щербатих О.В., 2013. – 200 С.
4. SIMATIC S7-1200 Easy Book. Entry. Associated product(s). Edition: 01/2015. Equipment Manual. Manual. Document ID number: A5E03728652-03. URL: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/39710145/simatic-s7-1200-easy-book?dti=0&lc=en-MA>

УДК 004.056.55:004.8:004.421.2'2

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВИХ ПРОГРАМ В ANDROID-СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ АНОМАЛІЙ

Синявіна Ю.В., к.е.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, 0959106133@btu.kharkov.ua

Анотація. Досліджується проблема виявлення шкідливих програм на мобільних пристроях шляхом аналізу аномальної поведінки. Розглядаються існуючі методи виявлення, зокрема алгоритми, що базуються на аналізі поведінки додатків, а також можливості інтеграції машинного навчання в системи безпеки Android.

Ключові слова: мобільні пристрої, шкідливе програмне забезпечення, машинне навчання, Android, виявлення аномалій, безпека мобільних пристроїв

У сучасному світі мобільні пристрої стали важливою частиною нашого повсякденного життя. Смартфони, планшети та інші гаджети зберігають величезну кількість особистої інформації, що робить їх привабливою ціллю для кіберзлочинців. Шкідливі програми (малвар) можуть викрадати дані, порушувати роботу пристрою або навіть спричиняти фінансові втрати. Традиційні методи виявлення малвару, такі як аналіз за сигнатурами, вже не є настільки ефективними через постійну еволюцію загроз. У цьому контексті алгоритми машинного навчання (ML), зокрема методи виявлення аномалій, стають потужним інструментом для забезпечення захисту мобільних пристроїв. За даними компанії Statista у 2023 році приблизно вісім із десяти атак зловмисного програмного забезпечення по всьому світу були спрямовані на мобільні пристрої [1].

Android є найпопулярнішою мобільною платформою, що робить її привабливою для зловмисників. Оскільки Android має відкритий код і дозволяє розробникам модифікувати операційну систему (ОС), зловмисники можуть вставляти малвар в додатки, що потім поширюються через офіційні і неофіційні магазини додатків. Шкідливі програми можуть мати різні форми: від троянів до шпигунських програм, що крадуть дані користувачів. На платформі Android існує величезна кількість додатків, що збільшує потенційні вектори атаки.

Зі стрімким зростанням кількості Android-додатків, зростає і кількість зловмисних програм. За статистичними даними, платформа Android є найбільш вразливою серед мобільних ОС. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки надійних систем виявлення шкідливого програмного забезпечення (ПЗ), які можуть працювати ефективно в реальному часі.

Використання алгоритмів машинного навчання відкриває нові можливості у сфері аналізу поведінки додатків, виявлення аномалій та класифікації потенційно небезпечного ПЗ. Завдяки здатності алгоритмів ML до самонавчання на великих обсягах даних, можна досягти високої точності у виявленні нових, ще не зареєстрованих типів загроз.

Раннє розпізнавання зловмисного програмного забезпечення відіграє вирішальну роль у зменшенні його негативних наслідків. Останніми роками розроблено численні підходи до виявлення малвару. Умовно їх можна поділити на три основні групи: сигнатурні методи, методи, що базуються на змінах, та методи, засновані на аналізі аномалій. Попри наявність широкого спектру методів, практично всі впровадження систем виявлення шкідливого ПЗ у реальному світі (наприклад, антивіруси) все ще базуються переважно на сигнатурному та змінному підходах. Хоча вони й ефективні у виявленні відомих загроз, однак виявляються неефективними у боротьбі з новими типами шкідливого ПЗ [2].

Одним із ранніх прикладів застосування аномального підходу до виявлення шкідливого ПЗ на мобільних пристроях є система Crowdroid [3]. Вона аналізує системні виклики додатків на платформі Android, використовуючи методи машинного навчання для класифікації їхньої поведінки як нормальної або аномальної. Crowdroid не потребує рут-доступу, що дозволяє застосовувати її на звичайних користувацьких смартфонах. Додаткова перевага полягає в можливості використання краудсорсингових даних, що дозволяє підвищити точність моделі за рахунок колективного навчання на великій кількості пристроїв. Дослідники виявили, що Crowdroid є ефективною для виявлення нових і модифікованих зразків шкідливого ПЗ, які не ідентифікуються традиційними сигнатурними методами. Зокрема, вона продемонструвала добру здатність виявляти zero-day атаки, завдяки аналізу аномалій у поведінці додатків. Інші дослідження, такі як ScanDroid та Andromaly, показують, що перевірка дозволів додатків та моніторинг змін в системі допомагають у виявленні шкідливих програм. Вище зазначені системи виявлення шкідливого програмного забезпечення для мобільних пристроїв стали одними із перших прикладів застосування поведінкового аналізу для виявлення малвару у мобільному середовищі [4].

Аналіз аномалій спрямований на виявлення поведінки, яка відрізняється від типової. У сфері безпеки мобільних пристроїв нормальна поведінка охоплює стандартні шаблони роботи додатків, мережеву активність або споживання ресурсів, таких як батарея чи процесор. Аномалії можуть вказувати на присутність зловмисного ПЗ, яке, наприклад, передає дані на сторонні сервери, активує приховані процеси або створює незвичне навантаження.

Алгоритми штучного інтелекту, зокрема нейронні мережі, знаходять широке застосування в області кібербезпеки, зокрема для виявлення шкідливих програм. Ці методи допомагають створювати системи, що можуть адаптуватися до нових загроз, автоматично налаштовуватися та діагностувати проблеми в режимі реального часу. У цьому контексті адаптивні нейро-нечіткі системи (ANFIS) пропонують перспективний підхід до виявлення малвару шляхом аналізу аномалій на платформі Android.

ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) – це гібридна модель, яка поєднує переваги нейронних мереж і нечіткої логіки. Вона здатна моделювати складні нелінійні взаємозв'язки, використовуючи правила нечіткої логіки, і адаптуватися до даних завдяки навчанню, подібному до нейронних мереж [5]. У

контексті безпеки мобільних пристроїв ANFIS аналізує поведінку системи, виявляючи аномалії – відхилення від типових шаблонів, таких як нормальне використання додатків, мережевий трафік чи споживання ресурсів. Аномалії можуть сигналізувати про присутність малвару, наприклад, через несанкціоновану передачу даних чи приховані процеси.

Мобільна операційна система Android має кілька рівнів захисту, таких як Google Play Protect і різні антивірусні програми, які використовують підписні та аномальні методи для виявлення шкідливих програм. Однак для ефективного виявлення нових загроз необхідно інтегрувати алгоритми машинного навчання з існуючими системами безпеки. ANFIS може бути інтегрована в антивірусні програми, такі як Avast чи Bitdefender, для моніторингу поведінки додатків у реальному часі. Наприклад, якщо програма раптово активує мікрофон без дозволу, ANFIS може класифікувати це як аномалію та сповістити користувача.

Використання методів машинного навчання, таких як ANFIS, дозволяє з високою точністю виявляти шкідливе програмне забезпечення на мобільних пристроях. Цей підхід забезпечує ефективний захист від нових загроз, що постійно з'являються в мобільній екосистемі. У результаті проведеного дослідження виявлено, що використання алгоритмів машинного навчання, зокрема підходів на основі аномалій, є ефективним методом для виявлення нових, невідомих шкідливих програм на мобільних пристроях на базі Android

Список літератури

1. Share of malware attacks targeting mobile devices worldwide from 2021 to 2023. URL: <https://www.statista.com/statistics/1449739/malware-targeting-mobile-devices>
2. Vignesh, Dr.Sreejith. Incremental Research on Cyber Security metrics in Android applications by implementing the ML algorithms in Malware Classification and Detection. *Journal of Cybersecurity and Information Management*, 2020, pp. 14-20. DOI: <https://doi.org/10.54216/JCIM.030102>
3. Crowdroid: Behavior-Based Malware Detection System for Android. Conference: Proceedings of the 1st ACM workshop on Security and privacy in smartphones and mobile devices. URL: https://www.researchgate.net/publication/245022829_Crowdroid_Behavior-Based_Malware_Detection_System_for_Android
4. Shabtai, A., Kanonov, U., Elovici, Y., Glezer, C. and Weiss, Y. (2011) «Andromaly»: A Behavioral Malware Detection Framework for Android Devices. *Journal of Intelligent Information Systems*, 38, 161- 190. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10844-010-0148-x>
5. Балюта С. М. Інтелектуальна система керування з використанням нейро-нечіткої мережі ANFIS для реалізації функції прогнозування електричного навантаження / С. М. Балюта, П. О. Зінкевич, Ю. В. Куєвда // Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами: матеріали VII Міжнародної науково-технічної Internet-конференції, 26 листопада 2020 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 82-83.

УДК 004.8:004.4:37.018

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОГРАМУВАННІ

Сирий В.М., ст. викл.
Лукінов Я.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, syryvn@gmail.com

Анотація. Розглянуті питання застосування штучного інтелекту в програмуванні: основні напрямки в опануванні принципів розробки програм, переваги та ризики, методичні аспекти навчання. Представлені результати власного практичного досвіду викладання.

Ключові слова: інформаційні технології, штучний інтелект, програмування, освіта, методичне забезпечення

Сучасним трендом в оволодінні компетентностями програмування є застосування технологій штучного інтелекту (ШІ), яке відкриває нові можливості, проте створює й певні виклики. Оптимальна стратегія використання таких технологій повинна поєднувати зиски від автоматизації навчання з колаборацією – застосуванням ШІ як інструменту, а не заміни мислення й рефлексією – критичним аналізом наданих рішень. В роботі розглянуті деякі методичні аспекти застосування ШІ на ґрунті власного досвіду викладання програмування.

Основні переваги ШІ у вивченні програмування полягають у доступності; миттєвому зворотному зв'язку; інтерактивності; скороченні бар'єрів (допомога в оволодінні складною тематикою об'єктно-орієнтованого програмування, інтелектуального аналізу великих даних, блокчейну тощо). Проблеми та ризики застосування ШІ можуть бути пов'язані з надмірною залежністю від інструменту (копіювання коду без усвідомлення логіки); помилками в згенерованому коді (ШІ іноді пропонує хибні чи неефективні рішення); відсутністю глибини (інструменти не завжди пояснюють концепції, обмежуючись готовими рішеннями) та порушенням академічної доброчесності (коли студенти надають перевагу формальному виконанню завдань на шкоду навчанню) [1].

Практика застосування ШІ в опануванні принципів програмування визначила наступні напрямки. Персоналізоване навчання. Адаптивні платформи: Codecademy, DataCamp надають індивідуальні завдання й аналізують помилки рішень, а рекомендаційні системи, на кшталт Coursera чи Udacity підбирають матеріали за рівнем знань. Автоматична перевірка коду -ШІ-асистенти: GitHub, Copilot чи ChatGPT надають зворотній зв'язок з аналізом помилок та пропозиції щодо оптимізації коду, платформи з автотестуванням: LeetCode, HackerRank використовують машинне навчання для оцінки якості коду. Генерація навчальних матеріалів – ШІ-тренери: Replit AI, Amazon CodeWhisperer надають довідку з синтаксису конструкцій, а інструменти для анімації сортувань чи дерев дозволяють візуалізувати алгоритми. Гейміфікація та мотивація навчання – Chatbot-ментори на кшталт Duolingo підтримують інтерес через ігрові механіки, а системи прогресу, типу Codewars, дозволяють підбирати завдання певної складності. Документування коду – AIDocStringGenerator та ChatGPT автоматизують підготовку технічної документації.

Безумовним зиском застосування ІІІ є зменшення когнітивного навантаження, шляхом автоматизації рутини у навчанні, що дозволяє студентам зосередитися на розумінні змістовної складової програмування [2]. Власна практика викладання свідчить про те, що для початківців у програмуванні корисними запитами до ІІІ є, насамперед, лексемний і семантичний аналіз коду. Перший дозволяє перманентно опановувати тезаурус програміста й принципову структуру мовних конструкцій. Другий – поступово набувати навички алгоритмічної логіки та підготовки документації первинного коду.

Для більш підготовленої аудиторії запити на оптимізацію коду чи автоматизовані пропозиції ІІІ-асистентів розширюють предметну область застосування вбудованого, стандартного й, насамперед, зовнішнього функціоналу середовища програмування. На відміну від контекстного пошуку відповідних методичних матеріалів чи вивчення досвіду спільноти програмістів, на кшталт форумів, ІІІ дозволяє отримати більш ефективний точковий прогрес у пошуку оптимальних рішень. Проте, застосуванню інструментів ІІІ повинна передувати системна теоретична підготовка.

У роботі [3] ми зазначили доцільність комплексного творчого підходу до вивчення мовних конструкцій вже з перших кроків навчання. Так оволодіння базовими алгоритмічними структурами варто супроводжувати готовими демонстраційними прикладами «одягання» початкового коду в графічний інтерфейс користувача, а в дослідженні функціоналу мови програмування – розглядати можливості його ефективного прикладного застосування. Засоби ІІІ здатні надати суттєву допомогу в реалізації такого підходу як у підготовці методичних матеріалів, так і в самостійній роботі студентів. Практика застосування ІІІ свідчить також про його ефективність в оволодінні кількома мовами програмування з метою професійного старту чи зростання в сучасних ІТ-командах. Так при вивченні основ програмування можна використати ІІІ-асистенти для отримання зведеної порівняльної характеристики фундаментальних конструкцій чи певних рішень обраними мовами програмування.

Таким чином, ІІІ може бути ефективним знаряддям в оволодінні програмуванням при умові дотримання оптимальної стратегії його використання, комплексного творчого підходу до навчання й критичного аналізу наданих ІІІ-асистентами результатів. Застосування ІІІ є доцільним для програмістів будь-якого рівня, оскільки програмування нерозривне з перманентним навчанням як програміста, так і самого штучного інтелекту.

Список літератури

1. Xiao, J., Bozkurt, A., Nichols, M. et al. Venturing into the Unknown: Critical Insights into Grey Areas and Pioneering Future Directions in Educational Generative AI Research. TechTrends (2025).
2. Zviel-Girshin, R. The Good and Bad of AI Tools in Novice Programming Education. Educ. Sci. 2024, 14, 1089.
3. Кірюхіна А.С., Сирий В.М. Методичні аспекти застосування сучасних парадигм програмування // Інформаційні технології у сучасному світі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 22 квітня 2024 р. / ДБТУ, Харків, 2024. С. 24-25. URL: <http://surl.li/sargeb>

УДК 004.056:004.8:004.7

АВТОМАТИЗОВАНІ ЦЕНТРИ МОНІТОРИНГУ БЕЗПЕКИ МЕРЕЖ

Сирий В.М., ст. викл.
Шабельніков В.А., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, syryvn@gmail.com

Анотація. Розглянуті напрямки інтеграції штучного інтелекту у засоби безпеки комп'ютерних мереж, зокрема автоматизовані центри моніторингу AI-Driven SOC. Наведені основні рішення, переваги й недоліки технологій.

Ключові слова: інформаційні технології, комп'ютерні мережі, кібербезпека, штучний інтелект, автоматизація центрів моніторингу безпеки мереж

Технології штучного інтелекту (AI), особливо машинного навчання (ML), активно інтегруються у засоби безпеки комп'ютерних мереж для покращення їх можливостей [1]. Так алгоритми AI можуть аналізувати великі обсяги даних розвідки з різних джерел: мережевого трафіку, журналів та даних поведінку користувачів у режимі реального часу для виявлення закономірностей та аномалій, які можуть свідчити як про відомі, так і про невідомі (zero-day) атаки з більшою точністю, ніж традиційні системи. Вони можуть допомогти аналітикам безпеки шукати складні або приховані загрози мережі, виявляти ледь помітні ознаки компрометації та прогнозувати потенційні атаки.

Засоби AI дозволяють командам безпеки зосередитися на найбільш критичних місцях та швидше реагувати на інциденти шляхом автоматизації сортування та аналізу сповіщень про безпеку, визначати пріоритетність інцидентів та ініціювати автоматизовані дії для локалізації або пом'якшення загроз. Алгоритми ML можуть ефективніше розрізняти легітимну та шкідливу діяльність, зменшуючи кількість хибних спрацювань, які можуть перевантажувати команди безпеки. Інтеграція штучного інтелекту у засоби безпеки комп'ютерних мереж відкриває нові можливості, пов'язані з автономними системами захисту на кшталт мережевих екранів, що навчаються, квантовою криптографією для абсолютного захисту даних та автоматизованими центрами моніторингу безпеки (AI-driven SOC).

Сучасні кіберзагрози стали настільки складними, масовими й швидкими, що традиційні SOC не встигають на них реагувати. Рішенням стають AI-Driven SOC де штучний інтелект і машинне навчання автоматизують виявлення, аналіз і реагування на атаки. Основними етапами роботи AI-Driven SOC є: збір даних (Data Collection), їх попередня обробка (Data Preprocessing), аналіз на основі ШІ (AI-Powered Analysis), пріоритезація інцидентів (Incident Prioritization), автоматичне реагування (Automated Response) та оцінка після інциденту (Post-Incident Analysis). Обов'язковою умовою роботи AI-Driven SOC є постійне навчання (Continuous Learning) [2]. AI-Driven SOC інтегруються з різноманітними джерелами даних, такими як файрволи, антивірусні системи, мережеві пристрої, хмарні платформи, лог-файли та сенсори IoT. Потoki даних надходять у реальному часі, формуючи величезні обсяги інформації для

аналізу. Дані нормалізуються, фільтруються та очищуються від шуму, щоб забезпечити їх готовність до аналізу. Використовуються методи кореляції подій для визначення логічних зв'язків між різними подіями.

III AI-Driven SOC аналізує поведінкові патерни користувачів і систем, виявляючи відхилення від норми (аномалії) та прогнозують можливі загрози на основі історичних даних. В аналізі загроз використовуються бази знань (Threat Intelligence) для ідентифікації відомих атак. Автоматизовані SOC оцінюють ризики та критичність кожного інциденту, забезпечуючи пріоритетність для найбільших загроз. Інтеграція AI-Driven SOC з платформами SOAR (Security Orchestration, Automation, and Response) дозволяє автоматизувати ізоляцію загроз, блокування IP-адрес або зміну політики доступу. Оцінка після інциденту полягає в інтеграції з платформами для управління вразливостями (Vulnerability Management), детальному аналізі загроз, щоб з'ясувати їх причини та вдосконалити алгоритми. Моделі III AI-Driven SOC постійно навчаються на нових даних для підвищення точності виявлення загроз та регулярно оновлюють бази Threat Intelligence.

Наразі ринок пропонує готові рішення для AI-Driven SOC, який очолюють: Microsoft Sentinel, IBM QRadar, Splunk Enterprise Security, Palo Alto Networks Cortex XSOAR, CrowdStrike Falcon, Arctic Wolf Security Operations Cloud, Elastic Security та Trellix XDR. Для вибору рішення слід враховувати розмір організації та обсяги даних для аналізу, сумісність із вже наявними системами, які саме рутинні процеси потрібно автоматизувати, можливість застосування безкоштовних чи відкритих версій (як Elastic Security) та хмарних рішень. Проте, застосування AI-Driven SOC супроводжується низкою викликів, які пов'язані з технологічними й організаційними аспектами, як то: складність впровадження, недостатня якість даних для навчання, висока кількість хибних спрацювань, недовіра організацій до автоматизації, брак фахівців, складність рішень у розумінні командами, великі витрати на впровадження та підтримку, складність масштабування, адаптація до нових загроз, юридичні та регуляторні обмеження, культурні та організаційні бар'єри. Нарешті, системи III самі можуть стати мішенню атак. В останньому випадку рішенням може бути використання методів захищеного машинного навчання (Adversarial ML).

Подолання цих викликів вимагає стратегічного підходу, інвестицій у навчання, інфраструктуру та адаптивність організаційних процесів. Збалансоване впровадження AI-Driven SOC може забезпечити значний приріст ефективності захисту інформаційних ресурсів мережі.

Список літератури

1. Огляд новітніх технологій у сфері Інтернет-безпеки: як захистити дані. HomeNet. URL: <https://homenet.online/oglyad-novitnih-tehnologiy-u-sferi-internet-bezpeki>
2. Afridi S., Abbas A. AI and Machine Learning-Driven SOC Operations: Transforming Cyber Security Efficiency. ResearchGate GmbH, 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/389651870_AI_and_Machine_Learning-Driven_SOC_Operations_Transforming_Cyber_Security_Efficiency

УДК 004.8:004.4:174:37.01

ЕТИЧНІ ТА ОСВІТНІ АСПЕКТИ ПРОГРАМУВАННЯ В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Сирий В.М., ст. викл.
Самойленко А.Р., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, antonsamoylenko42@gmail.com

Анотація. У роботі розглядаються етичні аспекти застосування штучного інтелекту у програмуванні. Зокрема, зазначені шляхи подолання викликів на ринку праці, пов'язаних із автоматизацією. Обґрунтовані відповідні вимоги до оновлення освітніх програм.

Ключові слова: інформаційні технології, штучний інтелект, програмування, автоматизація праці, етичні аспекти, освіта

Штучний інтелект стрімко увірвався до інформаційних технологій, демонструючи вражаючу динаміку розвитку. Так професія програміста еволюціонувала від ролі розробника коду до тархітектора складних інтелектуальних систем, здатних до самостійного навчання на основі отриманої інформації, точного прогнозування майбутніх тенденцій, прийняття обґрунтованих рішень у складних ситуаціях.

Сьогодні штучний інтелект та машинне навчання впроваджуються в найрізноманітніші сфери нашого життя – від охорони здоров'я та складних фінансових систем до оптимізації транспортних потоків, персоналізації освіти, автоматизації промислових процесів і, навіть, творчих галузей мистецтва. Наприклад, алгоритми вже здатні виявляти захворювання на ранніх стадіях з точністю, що перевищує людську. У сфері обслуговування чат-боти з елементами NLP (обробки природної мови) поступово витісняють традиційні call-центри. За кожним таким рішенням стоять команди програмістів, які проєктують, тренують і впроваджують подібні системи [1].

Ця трансформація відкриває широкі можливості для інновацій та оптимізації різноманітних процесів, водночас ставлячи перед суспільством нові виклики, пов'язані з перекваліфікацією кадрів та етичними аспектами використання ШІ.

Еволюція штучного інтелекту неминуче призводить до якісних змін у професійній діяльності програміста. Сучасний фахівець вже не обмежується написанням формальних рядків коду; його роль розширюється до глибокого аналізу даних, розуміння статистичних закономірностей, опанування складних моделей машинного навчання та усвідомлення принципів етичного застосування розроблених алгоритмів [2].

В арсеналі сучасного програміста зростає значення не лише технічних навичок, а й критичного мислення та етичної свідомості. Ключовим аспектом програмування стає не лише створення функціонального алгоритму, але й забезпечення його прозорості та неупередженої роботи. Наприклад, некоректне навчання моделі ШІ, призначеної для автоматизованого підбору персоналу,

може призвести до небажаних наслідків, таких як дискримінація кандидатів за ознакою статі, віку, раси тощо.

Автоматизація, керована ШІ, має потенціал замінити значну кількість рутинних та монотонних видів праці, що викликає обґрунтовану тривогу серед працівників. Проте, разом із загрозою скорочення одних професій, ШІ відкриває нові горизонти та створює зростаючий попит на фахівців у суміжних галузях. До них належать експерти з розробки та впровадження ШІ, аналітики даних, спеціалісти з кібербезпеки, інженери машинного навчання, фахівці з етики ШІ та багато інших професій.

У цьому контексті ключовим завданням суспільства, урядів та бізнесу стає забезпечення ефективної перекваліфікації працівників, які можуть опинитися під загрозою звільнення через автоматизацію. Зростає потреба також у кардинальному оновленні освітніх програм, щоби вони відповідали вимогам часу та готували висококваліфікованих фахівців нового покоління, здатних не лише використовувати, але й розвивати й просувати технології ШІ. Інвестиції в людський капітал та адаптація системи освіти до нових реалій ринку праці є критично важливими для успішного переходу до економіки, де ШІ відіграватиме дедалі більшу роль.

Україна також демонструє зростаючий інтерес до сфери ШІ. На ринку з'являються перспективні стартапи, що активно запускають різноманітні навчальні програми, орієнтовані на Data Science та машинне навчання, а провідні українські ІТ-компанії відчують гостру потребу у кваліфікованих фахівцях з практичним досвідом у цих передових галузях. Ця тенденція свідчить про поступове усвідомлення стратегічної важливості штучного інтелекту для майбутнього економічного та технологічного розвитку країни [3].

Варто підкреслити, що настання ери ШІ розкриває перед програмістами незліченні можливості для професійного зростання та самореалізації. Проте, разом із цими перспективами, вона несе й нові вимоги, що включають необхідність постійного поглиблення знань, прийняття високого рівня відповідальності за розроблені рішення та неперервну готовність до навчання й адаптації до стрімких технологічних змін.

Список літератури

1. Огляд та головні тези вебінару «Штучний інтелект та машинне навчання: від теорії до практики». URL: <https://surl.li/aoeuyc>
2. Що таке машинне навчання: як працює та де використовується. URL: <https://surl.li/ekknvh>
3. Галузеві тренди. Штучний інтелект в Україні: як розвивається галузь. URL: <https://surl.li/yozbrm>

УДК 681.5:628.1.033:620.193

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ У ЗВОРОТНІЙ СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Чуб І.М., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, chub.irina.nik@gmail.com

Анотація. У статті розглянуто проблему забезпечення якості води у зворотних системах водопостачання промислових підприємств. Запропоновано трирівневу структуру автоматизованої системи управління з використанням датчиків, програмованого логічного контролера Siemens S7-1200 та людино-машинного інтерфейсу. Розроблено модель корекційної обробки води на основі даних водного балансу, яка враховує випаровування, продувку та дозування реагентів, забезпечує стабільність технологічних параметрів, знижує витрати та сприяє екологічній безпеці.

Ключові слова: автоматизована система управління, якість води, зворотна система водопостачання, реагенти, керування процесом, ПЛК

Сучасне промислове виробництво, зокрема металургійна галузь, потребує ефективних систем управління якістю води у зворотних системах водопостачання (ЗСВ). Забезпечення стабільного режиму роботи таких систем є ключовим фактором для довговічності теплообмінного обладнання та мінімізації експлуатаційних витрат. Однак, через складність процесів, пов'язаних із зміною концентрацій солей, біологічними забрудненнями та корозією, необхідна автоматизація управління для підтримки оптимальних параметрів води. Розробка та дослідження автоматизованих систем управління якістю води є актуальною задачею, що дозволяє покращити ефективність роботи промислових підприємств.

Проблема підтримки якості води у ЗСВ набуває особливої актуальності через зростаючі вимоги до екологічної безпеки та економічної ефективності промислових підприємств. Нестабільність параметрів води, такі як зростання солевмісту, утворення біологічних обростань та корозія, можуть призвести до значних збитків. Традиційні методи контролю, які базуються на лабораторних аналізах, не завжди забезпечують оперативну реакцію на зміни умов. Автоматизована система управління дозволяє в реальному часі контролювати та коригувати параметри води, що значно підвищує надійність системи та знижує витрати на експлуатацію.

Метою дослідження була розробка та дослідження автоматизованої системи управління якістю води у зворотній системі водопостачання промислового підприємства. Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання: створити алгоритм дозування реагентів та розробити трьохрівневу структуру автоматизованої системи управління.

У результаті дослідження була розроблена модель корекційної обробки води, яка враховує дані водного балансу системи. Ця модель дозволяє прогнозувати об'ємні витрати для відновлення води та регулювати

концентрації реагентів при різних коефіцієнтах упарювання. Використання програмного пакета MATLAB дозволило створити модель, яка імітує процеси випаровування, продувки та дозування реагентів.

Для підтримки якості води були визначені чотири основні реагенти: гіпохлорит натрію та інгібітор корозії. Модель враховує ідеальне перемішування води та зміни концентрацій реагентів у часі. Встановлено, що при збільшенні коефіцієнта упарювання концентрація реагентів зростає, що дозволяє підтримувати стабільність системи.

Автоматизована система управління має трирівневу ієрархічну структуру. Перший рівень включає датчики (рН, електропровідність) та виконавчі механізми (електромагнітні клапани, установки для дозування реагентів). Другий рівень реалізований на базі програмованого логічного контролера Siemens S7-1200, який керує процесами на основі заданого алгоритму. Третій рівень – людино-машинний інтерфейс – дозволяє оператору задавати параметри та візуалізувати дані системи. Особливістю системи є використання ультразвукових витратомірів для визначення об'ємних витрат підпитки та продувки. Програма контролю за солевмістом у воді та керує роботою двох насосів, які дозують основний та профілактичний біоцид. Для профілактичного біоциду передбачено програмування за допомогою вбудованого таймера.

Розроблена автоматизована система управління якістю води у зворотній системі водопостачання дозволяє підтримувати оптимальні параметри води для безперебійної роботи теплообмінного обладнання. Вона враховує зміни концентрацій реагентів, об'єму води та інших параметрів у реальному часі.

Теоретичні та експериментальні дослідження показали, що використання запропонованого методу дозування реагентів дозволяє значно знизити витрати на продувку та зменшити кількість необхідних реагентів. Система забезпечує надійну та довговічну роботу обладнання, мінімізуючи ризики корозії та біологічних обростань. Створення автоматизованої системи управління якістю води дозволяє підприємствам відмовитися від частих лабораторних аналізів та перейти до оперативного контролю в реальному часі. Це не лише підвищує ефективність роботи системи, але й сприяє економії ресурсів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на удосконалення алгоритмів управління та адаптацію системи до інших типів промислових підприємств.

Список літератури

1. Трус І. М. Маловідходні технології демінералізації води / І. М. Трус. – Київ: Кондор, 2017. – 248 с.
2. Трус І. М. Кондиціонування води для промисловості : навч. посіб. для студ. спеціальності 101 «Екологія», 161 «Хімічні технології та інженерія» / І. М. Трус, М. Д. Гомеля, М. М. Твердохліб. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 155 с.
3. Гаєв Є. О. Універсальний математичний пакет MATLAB і типові задачі обчислювальної математики : навч. посіб. / Є. О. Гаєв, Б. М. Нестеренко. – Київ: НАУ, 2004. – 176 с.

УДК 342.9(477)

ФІЛОСОФСЬКІ КОНЦЕПЦІЇ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ

Мазоренко М.О., к.філос.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, m.mazorenko@btu.kharkov.ua

Анотація. У дослідженні розглянуто теоретико-методологічні, концептуальні та праксеологічні засади становлення і розвитку цифрової людини і цифрового суспільства, досліджено понятійно-категоріальний апарат, методологію аналізу філософії взаємозв'язку цифрової людини і цифрового суспільства в умовах євроінтеграції України. Обґрунтовано інформаціологічну методологію цифрової людини і цифрового суспільства як чинник розвитку сучасної соціально-економічної системи в умовах глобалізації цифрових перетворень.

Ключові слова: цифрова людина, цифрове суспільство, євроінтеграція, глобалізаційні зміни, інформаціологічна методологія, Agile-метод цифрової взаємодії

Актуальність дослідження філософії цифрової людини і цифрового суспільства у контексті теоретичних та практичних вимірів набуває все більшого значення, так як на наших очах відбувається трансформація сучасного суспільства у єдності технологічної, економічної та соціальної складових та їх вплив на людину. Сьогодення глобалізаційних змін засвідчує, що цей процес обумовлений широким поширенням цифрових технологій, розвиток та впровадження яких веде не тільки до зміни технологічного укладу і механізмів економічного зростання, але й створює передумови для кардинальної зміни парадигми суспільного устрою, змінює свідомість людей, їх світосприйняття, сприяє формуванню цифрової людини, цифрової культури, цифрового світогляду з урахуванням європейських цінностей [1].

Метою дослідження є аналіз філософських концепцій цифровізації суспільства, що представляють систему праксеологічних закономірностей розвитку інформаційних ресурсів в умовах глобалізаційних змін засобами інформаційно-цифрових технологій в умовах євроінтеграції України.

Теоретичні і практичні аспекти філософії цифрової людини і цифрового суспільства зводяться до експоненціальних темпів змін комп'ютерної обчислювальної потужності та апаратної складності, які найближчим часом призведуть до того, що комп'ютери стануть «обдарованішими» і незабаром настане «технологічна сингулярність» (вони перевищать розвиток людського розуму та інтелекту). За умови збереження сьогоднішньої швидкості розвитку технологій та внаслідок математичних розрахунків наслідків експоненційної дії прогрес у ХХІ столітті буде залежати від комп'ютерного прогресу. Формування комп'ютерного прогресу настільки прискориться, що випередить можливість людства досягнути машинний інтелект, випередить людський розум, тому ми вже сьогодні маємо готуватися до цього виклику комп'ютерної цивілізації [2].

Для вирішення проблем складності взаємодії цифрової людини і цифрового суспільства використовується Agile-метод. Метод складності відповідає умовам глобалізації, Industry 4.0, технологічного прогресу 4.0, цифрового суспільства, Просвітництва 2.0, гнучкого менеджменту. Саме до аналізу взаємодії цифрової людини і цифрового суспільства можна застосувати методологію складності, що здійснює великий внесок у сферу цифрового управління. Методологія складності включає в себе теорію хаосу, дисипації (розсіювання енергії), біфуркації та пошуку атратора (точки притягіння). Agile-метод формує дорожню карту освітянським командам університетів для підготовки інноваційних кадрів, яку слід використовувати для аналізу складних проблем умов невизначеності та стохастичності, асиметрії інформації [1, с. 34].

Agile-метод взаємодії цифрової людини і цифрового суспільства – це теоретична основа дослідження з метою врахування інноваційної компоненти у підготовці фахівців, що включає нові ідеї просування гнучких інноваційних технологій у використанні цифрової освіти та формуванні компетентностей цифровізації. Agile-метод слугує структурним компонентом адаптивної, гнучкої, креативно-інноваційної освіти у підготовці кадрів нової формації, які упроваджуються в усі структури управління на основі принципів сталого розвитку. Agile-метод допомагає виявити складну взаємодію цифрової людини і цифрового суспільства як чинників креативного розвитку особистості та розкрити дисипативні системи, що розвиваються у певному екзистенційному просторі бурхливого і швидкоплинного світу, який формується на основі принципів соціальної ентропії як міри внутрішньої неупорядкованості. Остання може слугувати показником як деструктивного, так і конструктивного начала, пов'язаного з потребою стабілізації як економічної, так і освітянської сфер, що потребують самоорганізації та подолання дисипації (розсіювання) енергії [1].

Самовідтворення освітянської сфери як соціального і культурного організму базується на самоорганізаційних процесах підготовки спеціалістів цифрового суспільства та потребує використання аргументів гнучкого менеджменту, гнучкої освіти, теорії складності, що формують спеціалістів для цифрового суспільства та сприяють підвищенню дієвості, ефективності організацій на принципах рівноваги, стабільності, знання. Освіта, культура, людина як складні системи повинні адаптуватися до змін у середовищі, системних змін, стохастичності, емерджентності і формувати стійкі взаємопов'язані конструкції з культурою, туризмом, бізнесом, щоб досягти стійких конкурентних переваг у сучасному глобалізованому світі [3].

У суспільстві повинні бути створені цифрові парадигми освіти, культури, людини в умовах глобального розвитку світу, що базуються на інноваційній компоненті та формують індекси: креативності, інноваційності, зростання патентної активності, легкості ведення бізнесу, національної та енергетичної безпеки промислових підприємств. Свобода комунікацій та цифрові технології, глобалізація, технологічний розвиток світу 4.0 і нове Просвітництво 2.0 змушують університети формувати стратегію моделі освіти, яка б слугувала основою підготовки кадрів нової генерації, для чого слід використовувати методи і принципи програмного забезпечення, що базуються на основах

кібернетики та інформатики, інформаційної моделі освіти та науки. Цифрова модель освіти розглядає стратегію розвитку як всеохопний процес формулювання та реалізації цілей». Agile-метод відповідає умовам глобалізації, Industry 4.0, технологічного прогресу 4.0, цифрового суспільства, Просвітництва 2.0, гнучкого менеджменту [1, с. 72].

Теоретичні і практичні аспекти філософії цифрової людини і цифрового суспільства в умовах євроінтеграції України зводяться до того, щоб:

1. Розвивати цифрові компетенції, що означають уміння аналізувати, порівнювати та критично оцінювати достовірність і надійність джерел даних, інформацію та цифровий контент; аналізувати, тлумачити та критично оцінювати дані, вміти застосовувати цифрові технології та здійснювати кодування, мати теоретичні знання щодо ведення електронного бізнесу та уміння використовувати технології інформаційно-телекомунікаційних систем.

2. Розробити моделі цифрової освіти як чинник розвитку креативності особистості та її впливу на реалізацію соціального і людського капіталу з метою імплементації європейського досвіду у ЗВО України. Розвивати цифрову інфраструктуру ЗВО з метою формування цифрових компетенцій як головних драйверів інноваційних механізмів впровадження концепції цифрового суспільства та цифрової особистості, що формується на основі передових (розумних) інформаційно-комунікативних (проривних) технологій з інноваційною цифровою інфраструктурою. Концепція цифрової трансформації соціально-економічних систем сучасного українського суспільства вимагає розгортання ідею креативності на всіх рівнях управлінського процесу, яка є інноваційною і проривною.

3. Формувати концепцію цифрової освіти як чинника технологічних перетворень в Україні, що впливають на становлення і розвиток цифрового світогляду, цифрової людини, цифрової культури, цифрової освіти та впливають на формування конкурентоспроможного ринку праці в Україні в контексті європейської стратегії зайнятості.

Список літератури

1. Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика: монографія. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2022. 460 с.
2. Діксон Патрік. Майбутнє всього. Як зміниться світ протягом наступних ста років / пер. з англ. І. Возняка. Харків: Віват, 2021. 432 с.
3. Нагаєв В., Грідін О., Чалій І., Півень А. Формування цифрової компетентності фахівців економічного фахового спрямування в умовах використання електронного порталу «Oracle». *Імідж сучасного педагога*. 2022. № 1(1202). С. 11-17. DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2022-1\(202\)](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2022-1(202)).

УДК 658.87:005.21:35.07

ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНИМ РОЗВИТКОМ МЕРЧАНДАЙЗИНГУ ПРИВАТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Пунько Е.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua
punkoelik2003@gmail.com

Анотація. У статті розглядаються теоретичні та практичні аспекти державного управління стратегічним розвитком мерчандайзингу в приватному секторі економіки. Проаналізовано роль державних інституцій у створенні сприятливого середовища для розвитку сучасних технологій мерчандайзингу, а також вплив регуляторної політики на формування конкурентоспроможних стратегій приватних підприємств. Особлива увага приділяється питанням державно-приватного партнерства, підтримки інновацій та розвитку професійних стандартів у сфері торгівлі. Визначено ключові чинники успіху стратегічного розвитку мерчандайзингу в умовах ринкової економіки.

Ключові слова: державне управління, стратегічний розвиток, мерчандайзинг, приватне підприємство, державно-приватне партнерство, регуляторна політика

У сучасних умовах глобалізації та динамічних ринкових змін розвиток приватного сектору економіки вимагає активної державної підтримки та ефективного регулювання. Одним із важливих напрямів забезпечення конкурентоспроможності приватних підприємств є стратегічне впровадження інноваційних методів мерчандайзингу. Мерчандайзинг як інструмент управління продажами набуває особливого значення в умовах високої конкуренції та зростаючих вимог споживачів. Мерчандайзинг (з англ. Merchandising – мистецтво торгувати) – це напрям трейд маркетингу та комплекс дій, спрямованих на підвищення лояльності потенційних покупців до товару, магазину чи бренду в цілому [1].

Державне управління стратегічним розвитком мерчандайзингу передбачає формування сприятливого середовища для інноваційної діяльності підприємств, створення відповідної нормативно-правової бази, стимулювання розвитку професійних стандартів та забезпечення партнерства між державними структурами і бізнесом. Вивчення досвіду та практик державного впливу на стратегічне планування у сфері мерчандайзингу є актуальним завданням для підвищення ефективності приватного підприємництва.

Мета даного дослідження – визначити механізми державного управління стратегічним розвитком мерчандайзингу в приватних підприємствах та обґрунтувати шляхи оптимізації співпраці між державним сектором і бізнес-структурами у цій сфері.

У сучасній глобалізованій економіці стратегічний розвиток мерчандайзингу на приватних підприємствах виступає важливим чинником забезпечення їхньої конкурентоспроможності. Ефективне державне управління цієї сфери сприяє створенню сприятливого середовища для інновацій, підвищує

якість послуг та забезпечує зростання економічних показників. Мерчандайзинг є системою заходів, спрямованих на збільшення продажу продукції через оптимальне представлення товарів, стимулювання попиту та підвищення лояльності споживачів.

Розглянемо систему мерчандайзингу на прикладі ТОВ «Перша приватна броварня», яка включає комплекс заходів, спрямованих на те, щоб максимально ефективно представити товар у точці продажу та стимулювати його купівлю. Мерчандайзинг у Першій приватній броварні – це сукупність стратегій і тактик для ефективного представлення продукції компанії в місцях продажу. Перш за все, йдеться про пиво брендів «Перша приватна броварня», а також про їхні партнерські лінійки (наприклад, «Nike», «Галицька корона» тощо). Основні особливості мерчандайзингу ППБ [2]:

- Фірмовий стиль і айдентика (використовуються національні мотиви (орнаменти, синьо-жовті кольори, мотиви крафтового виробництва; акцент на натуральності, якості й традиціях пивоваріння; слоган «Для людей – як для себе» також втілюється у візуальному оформленні точок продажу);

- Промо-матеріали (брендовані холодильники, світлові панелі, стенди, підставки для пляшок; експозиція пива за принципом «золотої полиці» – на рівні очей покупця);

- Підхід до викладки (продукція має бути представлена акуратно, етикетка звернена до покупця; стратегічно комбінуються нові продукти з хітами продажів для стимулювання пробування новинок; використовується принцип «повного обличчя» (full-facing) – пляшки мають бути видимі повністю);

- Сезонні і тематичні кампанії (спеціальні акції під літні фестивалі, великі свята (Різдво, Великдень) або спортивні події);

- Робота з HoReCa (готелі, ресторани, кафе; брендовані келихи, пивні крани, парасолі, меблі в закладах);

- Інтерактивний мерчандайзинг (дегустації у супермаркетах та фірмових магазинах; QR-коди на пляшках для участі в конкурсах або перегляду відео про виробництво пива). Приклад живого слогану або рекламного посилу бренду: «Справжнє українське пиво – з любов'ю та шаною до традицій». У випадку з Першою приватною броварнею (однією з найвідоміших українських пивоварень), мерчандайзинг відіграє надзвичайно важливу роль, яка визначається такими сферами:

- Візуальна ідентифікація (бренд використовує традиційні українські мотиви у дизайні етикеток та упаковок – дерев'яні текстури, старовинні шрифти, національні кольори (особливо білий, червоний, золотий). Це створює відчуття автентичності та довіри);

- Оформлення торгових точок (у магазинах часто виділяються окремі полиці для продукції ППБ. Використовуються фірмові елементи – стенди, підставки з логотипом, спеціальні холодильники. У деяких супермаркетах проводять дегустації, де консультанти в традиційних вишиванках розповідають про пиво);

- Спеціальні акції та сезонні кампанії (перед святами (наприклад, Різдво або День Незалежності) Перша приватна броварня запускає тематичні

упаковки, подарункові набори, сувенірну продукцію (келихи, відкривачки, футболки). Це теж частина мерчандайзингу);

– Промо-персонал (навчені представники бренду працюють на акціях, знайомлять покупців із новинками, розповідають історію бренду, що підсилює емоційний зв'язок із покупцем);

– Онлайн-простір (у соцмережах Перша приватна активно презентує свої продукти через якісний візуал – стилізовані фото пива на тлі української природи, історичних місць чи святкових подій).

Роль держави у розвитку мерчандайзингу в сучасних умовах цифрових трансформацій відіграють надзвичайно важливу роль. Державні органи сприяють розвитку стратегій мерчандайзингу шляхом законодавчої підтримки, розробки економічних стимулів, та створення стандартів для якісної торгівлі. В системі публічного управління та адміністрування мерчандайзинг виступає елементом маркетингової привабливості громадян щодо напрямів соціально-економічної політики держави та регіонів. Мета мерчандайзингу в системі публічного управління – збільшити обсяги продажів товарів та послуг, виходячи із соціально-економічної стратегії розвитку держави. Збільшення валового продукту може відбуватися за рахунок позитивного сальдо торгового балансу між реалізацією та споживанням різноманітних видів продуктів споживання. В умовах державного та регіонального управління функції мерчандайзингу визначаються економічною політикою держави та попитом населення щодо їх мотиваційних уподобань відповідно певної групи товарів споживання виходячи із мотиваційних уподобань. У цьому сенсі держава формує політику державного мерчандайзингу стосовно продажу, реалізації товарів споживання і надання послуг населенню, що здійснюється засобами операційної стратегії.

Основні засади державного регулювання приватного бізнесу на засадах мерчандайзингу включають такі сфери [2, с. 74]:

1. Нормативно-правове забезпечення (держава встановлює правила, стандарти і вимоги до організації торгівлі, візуального представлення товарів, етики взаємодії з покупцем. Це допомагає формувати прозорі умови для конкуренції та захисту прав споживачів).

2. Економічне стимулювання (підтримка малих і середніх підприємств через субсидії, гранти або податкові пільги стимулює інвестування в розвиток технологій мерчандайзингу).

3. Освіта і підготовка кадрів (держава сприяє розвитку освітніх програм у сфері торгівлі й маркетингу, зокрема курсів із мерчандайзингу, що підвищує професійний рівень персоналу).

4. Інновації та цифровізація (державні ініціативи щодо цифрової трансформації економіки сприяють розвитку інструментів електронного мерчандайзингу, онлайн-вітрин і віртуальних магазинів).

5. Розвиток державно-приватного партнерства (спільні проєкти держави та бізнесу забезпечують інтеграцію кращих практик мерчандайзингу у розвиток інфраструктури торгівлі).

6. Стратегії розвитку (ефективними стратегіями є інвестування у навчання кадрів, диджиталізація процесів, створення партнерств між державним та приватним сектором).

Пряма участь держави в мерчандайзингу приватних підприємств обмежена. Держава створює відповідні економічні умови для ефективного впровадження стратегій мерчандайзингу з урахуванням сучасних трендів підприємництва та управління технологічними процесами. Насамперед, відбувається опосередкований вплив держави через стратегічне регулювання ринку (законодавчі норми, регулювання реклами, маркування продукції, захист прав споживачів) ліцензійні вимоги (особливо для товарів із спеціальним режимом обігу); стандартизацію торгових площ, вимоги до інформаційного забезпечення товарів; стимулювання розвитку мерчандайзингу через підтримку підприємництва. В контексті стратегічного управління держава орієнтується на: цифровізацію торгівлі (електронні каси, онлайн-контроль обігу товарів); Підтримку «made in Ukraine» – сприяння просуванню українських товарів, зокрема через програми популяризації брендів національного виробника; заохочення сталого розвитку – використання екологічних упаковок, прозорість походження товару, відповідальне споживання.

Державне управління стратегічним розвитком мерчандайзингу є необхідною умовою успішного функціонування приватних підприємств у умовах змін торгівлі та світової економіки. З огляду на викладені вище положення, необхідність розроблення стратегії державного мерчандайзингу, його теоретичних положень та прикладних рекомендацій з мерчандайзингу визначає актуальність дослідження та свідчить про її прикладне значення для забезпечення ефективної соціально-економічної політики України. Для стратегічного розвитку мерчандайзингу важливим чинником залишається професійна активність самих підприємств: створення галузевих об'єднань, асоціацій мерчандайзерів і ритейлерів; удосконалення стандартів якості обслуговування споживача; впровадження інноваційних технологій у торгівлі.

Список літератури

1. Бурліцька О. П. Понятійно-категоріальна сутність мерчандайзингу: монографія. Тернопіль: ФО-П Шпак В. Б., 2018. – 308 с.
2. Савицька Н.Л., Прядко О.М. Мерчандайзинг: навчальний посібник (2-ге видання, доповнене) / Держ. біотехн. ун-т. Х. : Вид-во Іванченка І. С., 2024. 206 с.

УДК 72.012:69.05:355.48

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ БУДІВЕЛЬ

Воложинська О.О., викл. вищ. кат., викл.-метод.
Точенюк О.В., здобувач РВО фаховий молодший бакалавр
Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну
м. Харків, Україна, tochenuk_av@gmail.com

Анотація. Розглядаються цифрові та інноваційні технології, які використовуються під час проєктування реконструкції пошкоджених будівель у повоєнний період. Акцент зроблено на інформаційному моделюванні будівель (BIM), 3D-скануванні, параметричному проєктуванні та цифрових платформах управління. Показано переваги їх використання для пришвидшення та оптимізації процесу відновлення об'єктів інфраструктури.

Ключові слова: повоєнне відновлення, BIM, параметричне проєктування, цифрові технології, реконструкція будівель, 3D-сканування

Повномасштабна війна в Україні призвела до значного пошкодження житлових, громадських і промислових будівель. Одним із найактуальніших викликів сьогодення є швидке, якісне та ресурсоефективне відновлення пошкодженої інфраструктури. У цьому контексті на перший план виходять сучасні підходи до проєктування, що базуються на цифрових та інноваційних технологіях. Їх використання дає змогу не лише пришвидшити проєктні роботи, а й забезпечити високий рівень точності, прозорості та контролю на всіх етапах відновлення.

Однією з ключових технологій у сфері повоєнного проєктування є інформаційне моделювання будівель (BIM). Цей підхід передбачає створення цифрової тривимірної моделі, яка об'єднує архітектурні, інженерні, конструктивні та експлуатаційні характеристики об'єкта. Платформи на кшталт Autodesk Revit, Allplan, ArchiCAD дозволяють інтегрувати всі дані в єдину модель, що є основою для точного обліку обсягів робіт, вартості, термінів і ресурсів.

Важливим інструментом є 3D-сканування зруйнованих об'єктів. За допомогою лазерних сканерів або дронів із фотограмметрією створюються точні хмари точок – цифрові копії пошкоджених будівель, які використовуються для подальшого проєктування. Цей метод особливо ефективний у випадках, коли документація на об'єкт втрачена або неактуальна.

Параметричне та алгоритмічне проєктування (наприклад, у середовищі Grasshopper для Rhino) забезпечує гнучкість у створенні адаптивних моделей з урахуванням залишків конструкцій, геометричних обмежень і просторових умов. Такі підходи дають змогу швидко генерувати варіанти рішень, оцінювати їх ефективність та адаптувати до різних сценаріїв відновлення.

Сучасні проєктні процеси дедалі частіше включають цифрові платформи управління будівництвом, які дозволяють координувати дії всіх учасників процесу – від архітекторів і інженерів до підрядників і замовників. Наприклад,

такі платформи як Autodesk BIM 360, Trimble Connect, PlanRadar, Procore, Dalux забезпечують централізовану взаємодію в режимі реального часу. Вони включають модулі для обміну кресленнями, контроль виконання робіт, ведення будівельного щоденника, управління дефектами, логістикою, кошторисами та строками.

BIM 360 інтегрується з Revit і AutoCAD, забезпечуючи хмарне зберігання та спільне редагування моделей, що особливо важливо при роботі над проєктами відновлення у різних регіонах одночасно. PlanRadar дає змогу працювати з планами та моделями на мобільних пристроях, фіксувати пошкодження, створювати задачі, прикріплювати фото – усе це значно спрощує ведення технічної документації на будівельному майданчику. Dalux забезпечує перегляд і коментування моделей безпосередньо на планшеті або телефоні, навіть у режимі офлайн, що зручно у зонах зі слабким покриттям.

Впровадження таких рішень сприяє прозорості управління, зменшенню ризиків, уникненню дублювання робіт, покращенню термінів виконання і якості. Особливо цінним є ведення цифрового архіву змін і рішень, що дозволяє краще аналізувати процеси та уникати типових помилок у майбутніх проєктах.

Іншим перспективним напрямом є 3D-друк будівельних елементів, особливо для тимчасових споруд, укриттів або модульного житла. Застосування локальних матеріалів, вторинної сировини та автоматизації друку значно скорочує терміни та витрати на будівництво.

Інноваційні цифрові технології є ключовим фактором ефективного повоєнного відновлення зруйнованої інфраструктури. Вони дозволяють не лише скоротити час проєктування та зведення об'єктів, а й забезпечити більш стійкий, економічно виправданий і технологічно передовий підхід до реконструкції. Системне впровадження BIM, 3D-сканування, параметричного моделювання та платформ управління будівництвом сприятиме відновленню країни на якісно новому рівні.

Список літератури

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. – John Wiley & Sons, 2018.
2. Volk R., Stengel J., Schultmann F. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings – Literature review and future needs. Automation in Construction, 2014.
3. Autodesk. Rebuilding with BIM: Better Planning for Disaster Recovery. URL: <https://www.autodesk.com>
4. PlanRadar. Digital Tools for Post-Conflict Construction. URL: <https://www.planradar.com>
5. Krygiel E., Nies B. Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. – Wiley, 2008.

УДК 338.48:005.8(510)

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ МІЖНАРОДНОГО ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ: ДОСВІД КИТАЮ

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Раджабов М.І., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua
radgabov.musa@gmail.com

Анотація. У дослідженні розглянуто особливості формування та функціонування системи менеджменту в міжнародному туристичному бізнесі Китаю. Проаналізовано ключові чинники успіху китайських туристичних компаній на глобальному ринку, включаючи впровадження інноваційних технологій, державну підтримку галузі та специфіку культурного менеджменту. Особлива увага приділяється моделі інтеграції цифрових платформ у систему управління туризмом, маркетинговим стратегіям залучення іноземних туристів, а також сучасним тенденціям розвитку внутрішнього і виїзного туризму. Визначено перспективи застосування китайського досвіду в умовах розвитку міжнародного туристичного бізнесу в інших країнах.

Ключові слова: міжнародний туризм, менеджмент туризму, Китай, туристичний бізнес, цифрові технології, система

Розвиток міжнародного туристичного бізнесу займає важливе місце у глобальній економіці. Однією з найбільш динамічних країн у цій сфері є Китай, що завдяки чіткій системі менеджменту та інноваційним технологіям займає лідерські позиції у світі. Системні основи менеджменту туристичної сфери у Китаї. Менеджмент туризму у Китаї базується на чіткій ієрархії: централізоване державне керування, підтримка чітких економічних стратегій та стимулювання регіонального туристичного розвитку. Китай активно інтегрує цифрові платформи, системи онлайн-бронювання, смарт-візи та широке застосування ішінтелектуальних технологій (AI) у туристичній індустрії [1].

Метою дослідження є виявлення концептуальних стратегій, механізм і перспективних напрямків прискорення розвитку туристичного комплексу на прикладі виїзного туризму Китаю.

Сучасні тренди міжнародного туристичного бізнесу включають: розвиток екотуризму, технологій зеленого туризму, створення регіональних брендів та підтримку культурної спадщини. Менеджмент туристичної галузі в міжнародному середовищі є своєрідним ініціатором, драйвером і стабілізатором соціально-економічного розвитку багатьох країн світу. Китай є державою, що володіє надзвичайно багатим і диверсифікованим внутрішнім туристичним потенціалом. Бум розвитку туризму в Китаї в 2010–2020 рр. став тому важливим свідченням. Розвиток туристичної індустрії в Китаї цілеспрямовано почалося лише після 1978 року, коли в країні стала проводитися політика «реформ і відкритості». За прогнозами ЮНВТО, Китай до 2030 року займатиме всі провідні позиції в світі за базовими показниками

туристичного бізнесу [1]. Частка туризму у формуванні ВВП Китаю склав 10,18% в 2020 році, в тому числі внутрішній туризм – 6,57%. У сфері туризму та супутніх галузях постійно зайнято більше 74 млн чоловік. Для Китаю завжди була характерна відносно незначна мобільність населення. З огляду на чисельність населення КНР, різке зростання добробуту і підвищення культурно-технічного рівня найширших верств населення, є всі підстави вважати, що Китай ефективно використовує величезні перспективи для подальшого стійкого зростання туристичної індустрії. Дані фактори в їх сукупності обумовлюють актуальність комплексного вивчення ринку туристичних послуг в КНР [2].

Об'єктом дослідження є система економічних, валютно-фінансових і юридично-правових відносин з приводу формування і стимулювання розвитку сучасного туристичного комплексу в КНР. Структура менеджменту міжнародного туристичного бізнесу Китаю включає [1; 3]:

1. Державне регулювання (Міністерство культури і туризму КНР – головний орган, що визначає державну політику в сфері туризму. Спеціалізовані відомства та комітети на рівні провінцій, міст і особливих економічних зон. Система ліцензування та сертифікації туристичних компаній).

2. Корпоративне управління (Великі державні корпорації, наприклад China Travel Service, CITS; Приватні туристичні компанії – активно розвивають нішеві напрямки: екотуризм, культурний туризм, ділові поїздки; Глобальні партнерства – співпраця китайських компаній із міжнародними туроператорами).

3. Інноваційні платформи та цифровізація (онлайн-платформи бронювання (Strip, Fliggy) – домінують у внутрішньому й міжнародному туристичному бізнесі. Використання великих даних (Big Data) для аналізу споживацьких уподобань і оптимізації пропозицій. Інтеграція технологій ШІ (штучного інтелекту) для індивідуалізації туристичних продуктів.

4. Управління персоналом (Спеціалізовані навчальні програми в університетах Китаю для підготовки фахівців туристичної сфери; підвищення кваліфікації кадрів через державні та корпоративні ініціативи).

5. Маркетингові стратегії (активне просування на зовнішніх ринках через національні туристичні офіси за кордоном; брендування окремих регіонів: "Велика китайська стіна", "Шовковий шлях", тематичні фестивалі; розвиток екотуризму та культурного туризму як нових точок зростання).

6. Регіональна диверсифікація (створення туристичних зон світового рівня в Шанхаї, Пекіні, Хайнані. Підтримка розвитку туризму в менш розвинених регіонах через державні субсидії).

7. Міжнародне співробітництво (Участь Китаю в глобальних туристичних проектах (наприклад, програма "Один пояс – один шлях". Підписання двосторонніх угод у сфері туризму з різними країнами).

Для виявлення основних причин, які сприяють зростанню і падіння в'їзду китайських туристів на територію України, доцільно виокремити основні чинники, що сприяють збільшенню в'їзду китайських туристів в Україну за рахунок підвищення туристичної привабливості країни для даного сегмента

ринку [4]. У число основних факторів, що впливають на очікування і оцінку рівня якості пропонованого китайським туристам продукту, входять чинники привабливості туристичних маршрутів. За результатами опитування, проведеного в Україні для китайських туристів найбільш привабливі: історичні пам'ятки; об'єкти культури; місцеві традиції і звичаї; місцева архітектура; ландшафти; об'єкти, що надають розваги, обмежені в КНР; музеї [5].

Для українського туристичного ринку очевидна необхідність виявлення перспективних сегментів китайського виїзного туристичного ринку, розробка стратегій та моделей роботи на цьому ринку для українських компаній. Якщо говорити про основні проблеми в роботі з прийомом китайських туристів, що стоять перед українськими компаніями, представляється необхідним провести аналіз основних груп чинників, які формують можливості і загрози, для динамічного і ефективного розвитку цього сегмента ринку. Доцільно проаналізувати основні чинники, що впливають на ведення економічної діяльності по прийому туристів з КНР: інфраструктурні; іміджеві (на рівні країни, нації і компанії); історичні; ступінь зрілості ринку; крос-культурні [6].

Досвід Китаю щодо організації міжнародного туристичного бізнесу є важливим прикладом для інших країн, які бажають ефективно розвивати власну туристичну галузь і інтегруватися у світові ринки. В даному дослідженні запропоновано сценарії удосконалення менеджменту міжнародного туристичного бізнесу на основі клієнтського управління попитом міжнародного туризму в Китаї для приймаючої туристичної компанії, можливість визначити найбільш цікаві сегменти ринку і спрогнозувати попит на туристичні послуги в Україні з боку китайських туристів. Важливим напрямом удосконалення системи туристичного менеджменту є оптимізація маркетингової стратегії просування продукту та формування композиційної структури цього ринку (державне регулювання, специфіка структури ринку, зрілість і ринкова сила туристичних операторів).

Список літератури

1. CNTA (China National Tourism Administration). Yearbook of China Tourism 2023, China Travel and Tourism Press, Beijing. 586 p.
2. Борушак М. Проблеми формування стратегії розвитку туристичних регіонів. Монографія. Львів: ІРД НАН України, 2006. 288 с.
3. Edgell D. Tourism Policy and Planning: Yesterday, Today and Tomorrow. Routledge, 2021. 328 p.
4. Кляп М. П., Шандор Ф. Ф. Сучасні різновиди туризму: навч. посібник. К.: Знання, 2011. 334 с.
5. Кифяк В. Ф. Організація туристичної діяльності в Україні. Чернівці: Зелена Буковина, 2017. 312 с.
6. Lew, A. A., & Yu, L. (Eds.). (2020). Tourism in China. The Haworth Press.

УДК [004.738.5:378]:351/354

**ЦИФРОВА ПЛАТФОРМА «ДІЯ. ОСВІТА» ЯК МЕТОДИЧНИЙ
ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 281 «ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ
ТА АДМІНІСТРУВАННЯ»**

Чалий І.В., к.т.н., доц.

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.

Твердун А.С., здобувач РВО бакалавр

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна, ivchaly@gmail.com

nagaev@btu.kharkov.ua, annatverdun25@gmail.com

Анотація. У роботі розглядається цифрова платформа «Дія.Освіта» як сучасний методичний інструментарій для підготовки фахівців у сфері публічного управління та адміністрування. Проаналізовано функціональні можливості платформи, її роль у формуванні цифрових компетентностей майбутніх управлінців, а також можливості використання освітніх ресурсів для підвищення ефективності навчального процесу. Особливу увагу приділено інтеграції матеріалів платформи в освітні програми за спеціальністю 281, розвитку практичних навичок публічного управління та адаптації до сучасних вимог цифрового суспільства. Результати дослідження підтверджують доцільність застосування «Дія.Освіта» як ефективного засобу професійної підготовки кадрів нового покоління.

Ключові слова: цифрова платформа, Дія. Освіта, методичний інструментарій, публічне управління, адміністрування, цифрові компетентності, професійна підготовка, освітні технології

У сучасних умовах цифровізації суспільства питання підготовки фахівців у сфері публічного управління та адміністрування набуває особливої актуальності. Від рівня їхніх професійних компетентностей, цифрової грамотності та здатності до адаптації в інформаційному середовищі значною мірою залежить ефективність державного управління і реалізація суспільно важливих функцій [1].

Цифрові технології стрімко змінюють підходи до організації освітнього процесу, вимагаючи інтеграції новітніх методичних інструментів, орієнтованих на розвиток практичних навичок та критичного мислення. Одним із таких інструментів є національна цифрова платформа «Дія.Освіта», яка створена для підтримки безперервного навчання, розвитку професійних компетенцій та впровадження принципів відкритої освіти.

Метою даного дослідження є аналіз можливостей використання платформи «Дія.Освіта» як методичного інструментарію для підготовки фахівців за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування», оцінка її ефективності у формуванні цифрових компетентностей та адаптації майбутніх управлінців до потреб сучасного ринку праці.

Актуальність теми обумовлена необхідністю впровадження інноваційних підходів у підготовці публічних службовців нового покоління, здатних працювати в умовах цифрової трансформації державного управління.

Платформа «Дія.Освіта» є одним із ключових елементів національної стратегії цифровізації освітнього процесу в Україні. Вона пропонує широкий спектр навчальних курсів, тренінгів і сертифікованих програм, орієнтованих на розвиток цифрових компетенцій, управлінських навичок, а також знань у сфері сучасного адміністрування [2].

Аналіз функціоналу платформи дозволяє виділити кілька важливих переваг у контексті підготовки фахівців за спеціальністю 281:

1. Доступність і відкритість ресурсів (студенти можуть отримувати знання у зручний для себе час і темпі, що відповідає принципам безперервного навчання).

2. Інтерактивність навчального процесу (багато курсів передбачають практичні завдання, ситуаційні вправи та кейс-методи, що сприяє розвитку аналітичного мислення та уміння приймати управлінські рішення).

3. Сертифікація компетенцій (після проходження курсів слухачі отримують офіційні сертифікати, що підтверджують їх цифрові та професійні навички, важливі для подальшого працевлаштування на посади в державних і муніципальних установах).

4. Орієнтація на актуальні потреби державного сектору (курси розроблені з урахуванням новітніх змін у законодавстві, управлінських практиках та цифровій трансформації публічного управління).

Крім того, аналіз змістового наповнення курсів показує відповідність сучасним компетентнісним моделям фахівців публічного управління, які включають: розвиток лідерських якостей, знання принципів е-урядування, навички управління інформаційними потоками та цифровими даними, вміння працювати в умовах відкритості й прозорості управлінських процесів. Таким чином, платформа «Дія.Освіта» виступає ефективним методичним інструментом у системі підготовки фахівців публічного сектору, сприяючи формуванню кадрового потенціалу нового покоління, здатного відповідати викликам цифрової епохи.

Актуальним методичним надбанням платформи «Дія.Освіта» є освітній серіал «Публічна служба». Освітній серіал «Публічна служба» є інноваційним цифровим ресурсом, спрямованим на розвиток професійних компетентностей фахівців у сфері публічного управління та адміністрування [3]. Структура і зміст серіалу побудовані відповідно до потреб сучасного державного сектору. Він охоплює такі ключові теми: принципи демократичного врядування; етичні стандарти діяльності державних службовців; механізми реалізації публічних політик; інструменти електронного урядування та відкритого доступу до публічної інформації; комунікація з громадськістю та управління соціальними проектами. У серіалі «Публічна служба» розповідається, як працюють влада й закон в Україні, як громадяни на практиці можуть реалізувати свої права й можливості, що гарантовані державою. Наведемо стислий перелік матеріалів, що розглянуті у серіалі з хронометражем [3].

Вступ – 2 хвилини.

Серія 1. Державна та місцева влада. Висвітлено структуру державної влади в Україні, визначено її складові та органи. Розглянуто відмінності та

схожість між державними органами та місцевим самоврядуванням, а також функції останнього – 6 хвилин.

Серія 2. Хто такі публічні службовці. Здійснено порівняльний аналіз статусу та функцій державних службовців і працівників органів місцевого самоврядування, включаючи ієрархію посад в обох категоріях – 7 хвилин.

Серія 3. Яка роль публічних службовців в Україні. Висвітлено основні функції та повноваження публічних службовців в Україні, а також розроблено методику визначення належного суб'єкта публічної влади для розгляду звернень громадян – 4 хвилини.

Серія 4. Чому важливо знати норми законодавства. У серії розглядаються норми права, пояснюється їх значення для громадян та структура законодавства України – 6 хвилин.

Серія 5. Взаємодія громадян із державою – здорова бюрократія. Представлено аналіз принципів ефективного функціонування бюрократичного апарату, реформаторських процесів у державному управлінні України та цифровізації публічних послуг, включаючи методологію подання звернень – 6 хвилин.

Серія 6. Як отримувати послуги у ЦНАПі: інтерв'ю. Висвітлено ключові аспекти взаємодії громадян з ЦНАП, включаючи зміни в системі надання послуг, нові стандарти обслуговування та практичні рекомендації щодо звернення, на основі інтерв'ю з головою Всеукраїнської асоціації ЦНАП Наталією Шамрай – 10 хвилин.

Серія 7. Портрет публічного службовця. У серії представлено узагальнений портрет ідеального публічного службовця, що включає аналіз його ціннісних орієнтирів, професійних знань та практичних вмінь – 6 хвилин.

Серія 8. Руйнуємо міфи про публічних службовців. Здійснено критичний аналіз стереотипних уявлень про представників публічної служби з метою сприяння більш конструктивній взаємодії громадян з органами державного та місцевого управління – 7 хвилин.

Серія 9. Беремо відповідальність за своє майбутнє. Розкрито потенціал громадянської активності та співпраці з публічними службовцями як ключових факторів для побудови сильного громадянського суспільства, починаючи з особистої відповідальності кожного – 4 хвилини.

Серія 10. Цілі сталого розвитку та як вони впливають на Україну. У завершальній серії курсу представлено огляд глобальних та національних стратегій сталого розвитку, з акцентом на механізмах їх реалізації в Україні через діяльність органів публічного управління – 7 хвилин.

Тематика курсу чудово поглиблює та доповнює матеріали освітніх компонент за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування». Функціональні переваги серіалу «Публічна служба» для освітнього процесу:

1. Практична спрямованість (усі теоретичні положення підкріплені реальними прикладами, що полегшує засвоєння матеріалу та розуміння специфіки роботи у сфері публічного адміністрування).

2. Компактна та логічна подача інформації (короткі відеоуроки тривалістю 7–10 хвилин оптимізують навчальний процес, роблячи його більш динамічним і зручним для сприйняття).

3. Інтерактивність (після перегляду серіалу користувачі можуть пройти тестування для перевірки засвоєних знань і отримати сертифікат, який має вагу під час побудови кар'єрного шляху в державному секторі).

4. Можливість самостійного навчання (платформа дозволяє навчатись у зручному режимі, що особливо важливо для поєднання навчання та практичної діяльності).

5. Відповідність серіалу освітнім стандартам спеціальності 281 (аналіз показує, що зміст серіалу корелює з компетентнісною моделлю випускника спеціальності «Публічне управління та адміністрування», оскільки він формує: знання з основ законодавства про державну службу, вміння аналізувати державні рішення, навички етичної поведінки та ефективної взаємодії із громадськістю, компетентності у використанні цифрових інструментів управління).

Проведений аналіз засвідчує, що освітній серіал «Публічна служба» на платформі «Дія.Освіта» є ефективним інструментом підвищення якості підготовки майбутніх фахівців у сфері публічного управління та адміністрування. Встановлено, що серіал: сприяє розвитку ключових професійних компетентностей, передбачених освітнім стандартом спеціальності 281; забезпечує інтеграцію практичних навичок та теоретичних знань завдяки реальним прикладам і практичним ситуаціям; формує цифрову грамотність та навички роботи з електронними ресурсами управління; підтримує принципи безперервного навчання і професійного розвитку у публічному секторі.

Список літератури

1. Чалий І.В., Средня Д.С. Про деякі можливості порталу EDERA для підготовки фахівців за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування». *XX-й Міжнародний форум молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті"*: Збірка матеріалів форуму. Харків: ДБТУ, 2024. с. 245.

2. «Публічна служба»: освітній серіал. URL: <https://osvita.diaa.gov.ua/courses/public-service>.

3. Публічна служба: новий серіал для тих, кому цікаво, як працює влада в Україні. Опубліковано 19 травня 2023 року. URL: <https://nads.gov.ua/news/publicnyi-sluzhbovtsi-novyi-serial-dlia-tykh-komu-tsikavo-iak-pratsiuie-vlada-v-ukraini>.

УДК 373.2:001.895:330.15(04)

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДОШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ. СТАЛИЙ РОЗВИТОК

Балла Л.В., викл.

Оніщук Т.І., викл.

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради

м. Харків, Україна, ballamila1@gmail.com

romashkinatanusha@gmail.com

Анотація. У статті висвітлюється дослідження проблеми пріоритетного використання в освітньому процесі інноваційних технологій, як дієвого інструменту покращення дошкільної освіти. Розкрито сутність головних дефініцій зазначеної проблеми, основні траєкторії і особливості використання сучасних інноваційних технологій в системі дошкільної освіти і, як першочергове питання, розвитку і актуалізації впровадження інноваційних технологій їх трансформацій у забезпеченні сталого розвитку країни.

Ключові слова: дошкільна освіта, інноваційні технології, сталий розвиток

Одним із пріоритетних завдань освітнього процесу сьогодні є питання впровадження інноваційних освітніх технологій як дієвого інструменту пошуку оптимальних форм організації навчального простору нашої країни в часи невизначеності. Головним об'єктом сталого розвитку є людина — особистість, яка виступає і як суб'єкт генерації, і водночас, суб'єкт реалізації власних новітніх ідей. В той же час, виконання новітніх інноваційних ідей без сучасного оновленого освітнього простору практично не можливо. Відомо, що освітній процес сьогодення спирається на вже устатковані інструменти дослідження науки і технологій, передачі людського досвіду: перспективний передовий досвід, усталені форми і методи організації навчального процесу, пошук нових оригінальних ідей та комбінацій нестандартних рішень, інноваційна діяльність тощо, які в свою чергу реорганізуються в нові навчальні технології.

Різноманітність інноваційних педагогічних технологій спрямованих на особистісно-орієнтований підхід в освітньому процесі, по-перше, вирішують проблему розвитку і становлення особистості в соціокультурному спрямуванні, як аспект соціалізації в широкому розумінні і спосіб опанування освітою, по-друге, особистість проходить етап саморозвитку і самоосвіти, як суб'єкт освітнього процесу в контексті самоідентичності людини як одиниці певного соціуму в масштабах країни. Слід наголосити, що інноваційні технології використовувані в науковому освітньому просторі мають свою спрямованість на різні аспекти розвитку особистості, а саме: технології здоров'язбережувальні і здоров'яформувальні; технології експериментально-дослідницькі та проектно діяльніські; технології інформаційно-комунікаційні; технології розвитку творчої особистості (ТРВЗ), а також, впровадження в освітній процес сучасних розвиваючих ігрових технологій – Lego-технології; інноваційні арттерапевтичні технології психології тощо.

Дошкільна освіта – невід’ємна ланка першого освітнього кроку дитини. Міністерство освіти України в питаннях дошкільної освіти наголошує: «Дошкільна освіта є важливим етапом для цілісного розвитку дитини. Нині її зміст органічно пов’язаний з ідеями Нової української школи: він забезпечує наступність між дошкільною та початковою освітою в умовах шкільної реформи. В Україні дошкільна освіта є обов’язковою частиною у системі безперервного навчання [7]. Тож слід зазначити, що дошкільна освіта є головною стартовою освітньою платформою для дитини яка дає їй перші знання і уявлення про світ. Дошкільна освіта входить в ланку загальної системи освіти людини.

Одними з пріоритетних напрямів нормативних документів дошкільної освіти в Україні, спрямованими на модернізацію дошкільної освіти, її оновлення, удосконалення форм, методів і технологій навчання дошкільників регламентується і актуалізується чинними нормативними законами Закон «Про освіту», Закон «Про дошкільну освіту». Саме в Законі «Про дошкільну освіту» наголошується і актуалізується впровадження інноваційних технологій в дошкільній освіті (ігрова діяльність). Саме *гра* є невід’ємною частиною життя і буття дитини дошкільного віку, яка допомагає їй зростати, розуміти цінності, закони буття і всесвіту, вчитися встановлювати контакти та взаємини з подібними собі.

Інноваційна діяльність в Україні передбачена Законом України «Про інноваційну діяльність» від 4 липня 2002 р. № 40-VI (із змінами), наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності» від 7 листопада 2000 р. № 522 [6].

Сучасні науковці В. Кремень, В. Луговий, П. Саух та інші розглядають систему освіти сьогодення як джерело інноваційного розвитку країни [3].

Інші науковці, а саме: В. Савченко, О. Маклюк, Д. Черняк, Т. Кадлубович наголошують, що сучасна система освіти є відкрита соціально-педагогічна система яка дозволяє вирішувати не тільки питання освіти, а й економічні і соціальні аспекти країни [5]

Вчений В. Вернадський наголошував на необхідності розвитку освіти і її ролі в житті суспільства. Головним аргументом значущості розквіту освіти та розширення сфери наукових знань він вбачав в уникненні загрози для розвитку кожної країни [1].

Наукові публікації досить широко охоплюють коло питань освіти і приділяють чималу увагу проблемі сталого розвитку. У своїх наукових доробках В. Огнев’юк наголошує «одним з головних складників системи цінностей сталого розвитку сучасної людини є освіта» [3].

Інновації в освіті – це процес творення, запровадження та поширення в освітній практиці нових ідей, засобів, педагогічних та управлінських технологій, у результаті яких підвищуються показники (рівні) досягнень структурних компонентів освіти, відбувається перехід системи до якісно іншого стану. Слово «інновація» має багатомірне значення, оскільки

складається з двох форм: власне ідеї та процесу її практичної реалізації [2, с. 338-340].

Сталий розвиток і його стратегія наголошують про єдність трьох основних категорій буття і існування ресурсів: людини, як одиниці соціуму, довкілля та економіки. Ці складові, за стратегією повинні забезпечувати людині усі її потреби сьогодення, тим самим, не ставлячи її під загрозу, та врахувати потреби і забезпечити ресурсами майбутнє покоління. Тож цей процес є стійким сталим процесом. Він є безперервним, постійно розвивається і йде вперед.

Таким чином, використання інноваційних освітніх технологій на сучасному етапі системи дошкільної освіти розуміється, як спрямування роботи на розвиток когнітивної, емоційної та інтелектуальної сфери учасників освітнього процесу. Тож головним критерієм інноваційної діяльності в дошкільній освіті визначається пошук нових підходів до вирішення освітніх питань, новизна, творчість, креативність, спільнодія тощо. Інноваційні технології та їх сутність в дошкільній освіті визначаються саме у модернізації освітнього процесу який спрямований на творчий розвиток кожного вихованця з урахуванням його індивідуальних, особистісних особливостей та особистісно-орієнтованого підходу. Сталий розвиток інноваційних технологій покликаний спрямовувати і розвивати новітні технології з урахуванням сучасних потреб особистості, її рівня навичок, здібностей, потреб і вимог до часу. Тим самим покликаний розвивати особистість надалі і надавати можливість розкриття ще більшого наукового і дослідницького потенціалу людини з урахуванням її потреб на майбутнє.

Список літератури

1. Бакіров В., Зиман З., Холін Ю. Висока якість освіти – вимога часу. *Вища освіта України*. 2005. № (1).
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; гол. ред. В. Г. Кремень. К.: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с
3. Кремень В.Г., Луговий В.І., Саух П.Ю. Освіта і наука – основа інноваційного людського розвитку. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2020. № 2(2). DOI: <https://doi.org/10.37472/2707-305X2020-2-2-14-3>
4. Огнев'юк В.О. Освіта в системі цінностей сталого людського розвитку. Київ: Знання України, 2003.
5. Савченко В., Маклюк О. Знаннєвий пріоритет у розвитку економіки як один із факторів сучасної освіти. *Вища школа*. 2021. № 5. С. 51-64.
6. Сучасні підходи до ігрової діяльності в умовах інноваційного розвитку дошкільної освіти. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/01008yet-3a74.docx.html>
7. Дошкільна освіта. URL: <https://mon.gov.ua/tag/doshkilna-osvita?&tag=doshkilna-osvita>

УДК 528.021.6

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПЕРЕДАЧІ ПОПРАВОК ПРИ RTK-НАВІГАЦІЇ

Гурко О.Г., д.т.н., проф..
Кудінов Є.О., здобувач PhDХарківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, kudinov@khadi.kharkov.ua

Анотація. У статті розглянуто сучасні методи передачі RTK-поправок для високоточної навігації будівельною технікою. Проаналізовано особливості традиційних (УКХ-радіозв'язок, CSD, GPRS) та інноваційних (NTRIP, APIS) технологій передачі даних. Визначено їхні переваги, обмеження та умови ефективного застосування. Окреслено перспективи розвитку навігаційних технологій у контексті впровадження 5G та супутникового Інтернету.

Ключові слова: RTK-поправки, GNSS, навігація, будівельна техніка, УКХ-радіозв'язок, GPRS, NTRIP, APIS, супутниковий Інтернет, високоточне позиціонування

Високоточна навігація будівельним майданчиком є важливим завданням для автоматизованого керування будівельно-дорожніми машинами (БДМ), зокрема автогрейдером. Точність позиціонування БДМ впливає на якість виконання робіт, зменшення витрат пального, оптимізацію використання ресурсів та підвищення продуктивності машин. Забезпечити високу (сантиметрову) точність визначення координат БДМ у режимі реального часу дозволяє RTK (Real-Time Kinematic) – метод диференціальної корекції сигналів глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS). Він ґрунтується на передачі корекційних поправок від базової станції до мобільного приймача (ровера), що дозволяє зменшити вплив помилок супутникових сигналів. У сучасній практиці застосовуються різні технологічні підходи до передачі RTK-поправок, кожен із яких має свої особливості, переваги та обмеження. Аналіз цих методів дозволяє оцінити їхню ефективність у різних умовах експлуатації. У всіх системах, що використовують сигнали GNSS, реалізовано принцип відносних вимірювань. Це означає, що визначення просторового положення встановленого на БДМ рухомого приймача (ровера) здійснюється відносно стаціонарного базового приймача (референсної станції) шляхом обчислення приросту координат від базової станції до ровера [1]. Ключовою умовою коректності такого підходу є розташування базової станції у фіксованій точці з апріорно відомими координатами, що забезпечує можливість високоточного обчислення навігаційних параметрів.

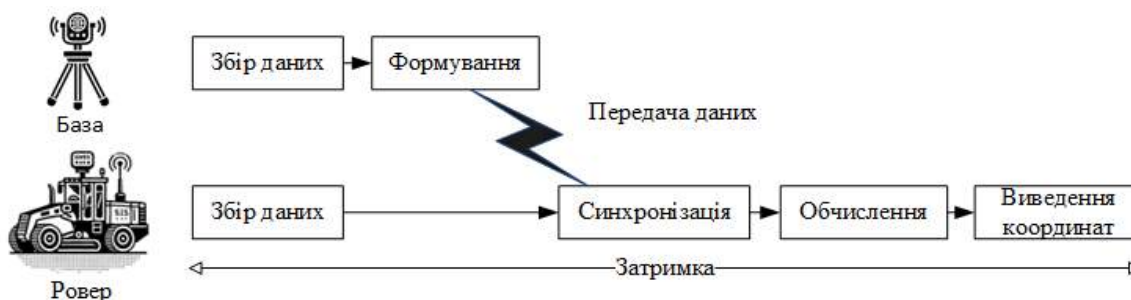


Рис. 1. Передача даних зі стаціонарного базового приймача до ровера

Процес передачі інформації від бази до ровера складається з кількох кроків (рис. 1).

1. Збір даних, який відбувається на стаціонарному базовому приймачеві та на ровері, який може знаходитись, наприклад, БДМ.

2. Формування даних за допомогою того чи іншого формату (RTCM v3.2, RTCM v3, CMRx та інші) поправок.

3. Передача даних з базового приймача на ровер за допомогою УКХ, CSD, Інтернету.

4. Синхронізація даних на ровері з даними від базового приймача, зазвичай методом екстраполяції.

5. Обчислення на ровері.

6. Виведення координат через перерахунок від місцевої системи координат.

Увесь процес, від збіра даних до виведення координат, зветься затримкою. Чим менша ця затримка тим краще. Дуже значна частина затримки спадає на зв'язок між базовим приймачем та ровером. Тому чим скоріше та стабільніше буде зв'язок, тим менш ресурсів треба витратити на обчислення роверу і тим точніші будуть данні

Один із найдавніших і традиційних способів передачі RTK-поправок базується на використанні УКХ-радіозв'язку в частотному діапазоні 410–470 МГц. Ця методика забезпечує незалежність від стільникових операторів і дозволяє передавати дані без залучення додаткових посередників. Водночас, обмежений радіус дії, що варіюється залежно від рельєфу місцевості та потужності передавача, створює певні труднощі при експлуатації у складних географічних умовах [2]. Дальність може досягати 20-30км. Але обмежений радіус дії можливо частково обійти, якщо використовувати ретранслятор, який буде перетворювати УКХ сигнал на іншу частоту. Таким чином ровер не буде використовувати більш слабкий и нестабільний сигнал напряму з базової станції. Проте, додатковим стримувальним фактором є необхідність отримання ліцензії на використання радіочастотного спектра, що може ускладнювати розгортання системи.

Іншим підходом, що отримав широке розповсюдження завдяки розвитку телекомунікаційних технологій, є передача поправок через стільникові мережі. В історичному розрізі першими рішеннями стали технології CSD (Circuit Switched Data), що передбачають модемний виклик на SIM-карту базової станції. Однак суттєвим недоліком є обмеження в одночасному обслуговуванні лише одного ровера, що робить цей підхід малоефективним у багатокористувацьких системах. До того ж, технологія CSD досить застаріла, тому стільникові оператори поступово відмовляються від неї. Зазвичай, це трапляється при оновленні обладнання зв'язку стільникових операторів. Згодом технологія GPRS (General Packet Radio Service) значно розширила можливості завдяки використанню пакетної передачі даних через Інтернет. Такий спосіб дозволяє необмеженій кількості роверів отримувати поправки від однієї базової станції, проте він залишається чутливим до стабільності мобільного зв'язку, що особливо критично в регіонах зі слабким покриттям.

З метою підвищення надійності та ефективності передачі поправок у багатокористувацьких системах Федеральним агентством картографії та геодезії Німеччини у 2004 році було розроблено протокол NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) [3]. Даний метод передбачає використання централізованих серверів (кастерів), до яких підключаються як базові станції, так і роверні пристрої. Це забезпечує можливість одночасної роботи великої кількості користувачів без необхідності прямого зв'язку між базовою станцією та ровером. Однак основним обмеженням є необхідність статичної IP-адреси або використання спеціалізованих сервісів для маршрутизації трафіку, що створює додаткові витрати на експлуатацію.

В умовах постійного вдосконалення систем супутникового позиціонування новітнім технологічним рішенням є APIS (Advanced Positioning Information System) розроблений компанією CHC Navigation (CHCNAV), яка була заснована у 2003 році [4]. Цей підхід поєднує переваги традиційних методів, усуваючи їхні основні недоліки. Базова станція передає поправки на віддалений сервер через Інтернет, а ровер, використовуючи унікальний ідентифікатор бази, отримує необхідні дані без потреби в статичній IP-адресі або радіочастотній ліцензії. Це відкриває можливість підключення необмеженої кількості роверів, що робить технологію надзвичайно гнучкою та масштабованою. До того ж мінімальне навантаження на мережу (генерація трафіку в межах 8–10 МБ на добу) забезпечує економічну ефективність її використання. Водночас основною передумовою стабільної роботи є наявність надійного Інтернет-з'єднання як на боці базової станції, так і у кінцевого користувача. Зараз, з появою супутникового інтернету Starlink та запланованої появи у 2030 році європейської супутникової мережі IRIS2, можливості зв'язку значно поширилися. І там де нещодавно можливо було використовувати лише УКХ-радіозв'язок, відтепер є можливість користуватися протоколами NTRIP або APIS через супутниковий інтернет.

Отже, аналіз сучасних методів передачі RTK-поправок демонструє значну еволюцію технологій – від обмежених у радіусі дії УКХ-модемів до масштабованих рішень на базі Інтернет-протоколів. Вибір оптимального підходу залежить від конкретних умов застосування, рівня телекомунікаційної інфраструктури та економічної доцільності. У майбутньому, ймовірно, розвиток 5G-мереж та вдосконалення алгоритмів компресії даних сприятиме ще більш ефективному та надійному передаванню RTK-поправок, що стане важливим етапом у розвитку навігаційних технологій.

Список літератури

1. Aykut, N. O., Güla, E., & Akpınar, B. (2015). Performance of single base RTK GNSS method versus network RTK. *Earth Sciences Research Journal*.
2. Wübbena, G., Bagge, A., & Schmitz, M. (2001, November). Network-based techniques for RTK applications. In *GPS Symposium, GPS JIN* (pp. 14-16).
3. Doan, T. (2019). *Precise Positioning Concept and NTRIP Base Station*.
4. Ardila Ávila, B. A. (2022). *Propuesta de pasantía sobre utilización del protocolo APIS en receptores GNSS aplicado a posicionamiento geodésico*.

УДК 658.788

ЗАДАЧІ ПРОЄКТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО СКЛАДСЬКОГО МОДУЛЯ

Плугіна Т.В., к.т.н., доц.
Чаплигін М.А., здобувач РВО магістр
Новічек А.М., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, plutan2016@ukr.net

Анотація. Проведено дослідження щодо задач проєктування ефективного складського модуля. Обґрунтовано основні критерії для оптимізації складського модуля. Розглянуто вибір сучасного апаратно-технічного забезпечення вантажно-розвантажувальних операцій. Обґрунтовано переваги імітаційного моделювання роботи основних елементів складського модуля для визначення найкращого рішення.

Ключові слова: апаратно-технічне забезпечення, вантажно-розвантажувальні роботи, контролер, логістика, моделювання, проєктування, процес, робот, склад, сенсор

Ефективність сучасних логістичних процесів та різних вантажно-розвантажувальних операцій залежить від наявності й ефективного використання сучасних інформаційних технологій та технічного забезпечення, підйомно-транспортного обладнання, а також від чіткої організації взаємодії потоків управління. Постає задача проєктування складського модуля як складного об'єкта керування, який повинен адаптуватися під мінливі умови експлуатації [1].

Основні критерії для оптимізації складського модуля [2]: ефективність використання простору (забезпечення оптимального та зручного розташування обладнання); максимальне використання вертикального простору; швидкість обробки вантажів; використання роботизованих систем; енергоефективність; оптимізація маршрутів руху транспорту; надійність і довговічність, використання обладнання, стійкого до зносу, яке потребує мінімального обслуговування; забезпечення резервних систем для уникнення простоїв; інтеграція з існуючою інфраструктурою, забезпечення сумісності нового обладнання з існуючими складськими системами, врахування можливості модернізації в майбутньому; безпека й ергономіка; економічна ефективність, зниження операційних витрат через автоматизацію процесів, врахування терміну окупності інвестицій.

Швидкий технологічний прогрес за останні десятиліття спричинив значне зростання динамічних складських модулів. Роль складського модуля зазнає суттєвих змін через впровадження технологій Industry 4.0 [3]. Технологія IoT використовується для створення інтелектуальних систем моніторингу й управління складським процесом. Замість накопичення запасів склади тепер фокусуються на високошвидкісних операціях для зниження загальних витрат.

Роботи, оператори, пристрої GPS, складське обладнання та роботизовані термінальні вузли – це основні елементи сучасного розумного складу.

Для реалізації програм розумного складу висувається задача локалізації об'єктів, ефективне планування комунікацій, ідентифікація людської діяльності та керування роботизованими вузлами.

Розробка вантажно-розвантажувального модуля складського терміналу передбачає вибір сенсорів та обладнання, які забезпечують високу точність, надійність і відповідність специфічним вимогам. Вибір обладнання передбачає:

- тип вантажу: вага, габарити, тип упаковки;
- режим роботи: необхідно визначити частоту операцій і передбачити можливість пікового навантаження;
- умови експлуатації: враховуються температурні умови, рівень вологості й інші фактори середовища;
- технологічна інтеграція: обладнання має бути сумісним з існуючими ІТ-системами (WMS, ERP);
- автоматизація та інтелектуалізація: сенсори й обладнання повинні підтримувати функції моніторингу та управління без прямого втручання оператора.

На першому етапі проектування необхідно визначити основні типи технічних засобів, сенсорів для вантажно-розвантажувального модуля (рис. 1).



Рис. 1. Тензометричний датчик ваги

Оптичні сенсори використовуються для визначення габаритів вантажу, перевірки заповнення упаковки, LiDAR-сканери, лазерні сенсори (рис. 2).



Рис. 2. LiDAR-сканер Trion S1 3D

Сенсори позиціонування забезпечують контроль за точністю розташування вантажу, ультразвукові або магнітні сенсори (рис. 3).



Рис. 3. Датчик відстані ультразвуковий HC-SR04

Термальні сенсори використовуються для контролю температури вантажів, чутливих до умов зберігання, інфрачервоні термометри, термопари (рис. 4).



Рис. 4. Пірометр IR-866U

Сенсори наближення, датчики для запобігання зіткнення обладнання з вантажем або іншими об'єктами, індуктивні або ємнісні датчики (рис. 5).



Рис. 5. Індуктивний датчик наближення LJ12A3-4-Z/BX

Наступна задача проєктування – інтегровані модулі автоматизації: системи AS/RS (Automated Storage and Retrieval System) для роботи з малими вантажами, підходять для швидкого доступу до вантажів із мінімізацією помилок (рис. 6).



Рис. 6. Приклад системи AS/RS для палетного зберігання

Для моніторингу обладнання та віддаленого управління необхідно вирішувати проєктування IoT-модулів (рис. 7) та проєктування візуальних модулів: камери з підтримкою комп'ютерного зору для контролю процесів.

Модулі енергоефективності використовуються для оптимізації енергоспоживання у складських приміщеннях.

Складська логістика вимагає високої синхронізації всіх процесів на підприємстві. Моделювання вантажно-розвантажувального модуля – це процес розробки віртуальної або математичної моделі, що дозволяє оцінити ефективність роботи системи, виявити слабкі місця й оптимізувати її роботу.



Рис. 7. Приклад IoT-модуля: Raspberry Pi Compute Module 4 Industrial IoT Mini-Computer With 4G Module

Визначимо основні етапи моделювання складського модуля:

- формалізація задачі, визначення ключових функцій модуля;
- опис параметрів моделювання;
- вибір методів моделювання: дискретно-подійне, агентно-орієнтоване, системна динаміка;
- розробка моделі, використання програмного забезпечення для створення віртуальної моделі (наприклад, AnyLogic, Arena, MATLAB);
- верифікація та валідація: перевірка моделі на відповідність реальним умовам, валідація даних за допомогою польових тестів або аналізу історичних даних;
- оптимізація: використання методів багатокритеріальної оптимізації для вибору найкращих рішень, аналіз сценаріїв роботи;
- візуалізація результатів: побудова графіків, таблиць та 3D-візуалізацій для демонстрації роботи модуля.

Завдяки моделюванню можливо обґрунтовано приймати рішення щодо проектування різних етапів складського модуля: вибору обладнання, сенсорів, програмного забезпечення й організації процесів.

Список літератури

1. Кужель В. П., Кашканов А. А., Кашканов В. А., Антонюк О. П. Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт: Електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання. Вінниця: ВНТУ, 2022. С. 110-111. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Kuzhel_2022_152.pdf (дата звернення: 26.02.2025).
2. Іванов В. О., Дегтярьов І. М. Технологічні основи гнучких автоматизованих виробництв: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2022. 203 с.
3. Логістика складування. URL: https://pidru4niki.com/12090613/ekonomika/logistika_skladuvannya (дата звернення: 06.03.2025).

УДК 656.07

ПЕРЕТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ІЗ РОЗВИТКОМ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ

Курепін В.М., к.е.н., доц.
Піндера М.В. здобувач РВО бакалавр
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна, kurepin@mnaui.edu.ua

Анотація. Епоха цифрових технологій пропонує людству потенційно величезний вплив на майже всі аспекти життєдіяльності та можливості розвитку. Цифрова трансформація привносить значні зміни від забезпечення більшої безпеки перевезень для всіх і підвищення їх екологічності до зниження завантаженості на дорогах. Покращуються і методи перевезення людей і вантажів. Транспорт є артерією економіки: його ефективність впливає на логістику, торгівлю, доступ до послуг та мобільність населення. З появою нових цифрових рішень (штучний інтелект, блокчейн, великі дані тощо) відбувається трансформація моделей управління перевезеннями.

Ключові слова: епоха технологій, життєдіяльність, планування перевезень, розвиток, транспортні системи, цифрова революція

Цифрові технології у транспортній галузі змінюють ситуацію на краще. Цифрові технології можуть відстежувати місцезнаходження людей, як вони пересуваються, надаючи фахівцям планування перевезень ключову інформацію для подальшого свого розвитку. Використовуючи великі дані водії мають доступ до додатків, які підказують їм найкращі шляхи проїзду [1, с. 261]. Електронне сканування документації та огляд вантажів прискорюють торговельні процедури, а також мінімізують збитки від щоденних пробок, економлять час та гроші на прикордонних переходах.

Використовуючи транспортні системи, що саморегулюються, надається можливість збирати дані про рух автомобілів, ділитися з користувачами інформацією про те, де сталися дорожні аварії і де спостерігаються затори, ви допомагаєте користувачам уникнути їх, а також допомагаєте владі більш. Саморегуляція у транспортній системі допомагає користувачам уникнути наявних проблем [2, с. 7].

Вантажні та пасажирські перевезення генерують величезні обсяги даних. Застосування аналітики дозволяє: оптимізувати маршрути; прогнозувати попит на транспортні послуги; знижувати експлуатаційні витрати тощо.

Цифровий розвиток транспортної галузі допомагає будувати стабільну мобільність [3, с. 30]. За допомогою таких механізмів збираються дані, які допомагають громадам будувати більш безпечні дороги; надається інформація жінкам з безпеки на громадському транспорті; відбувається сприяння прискоренню та спрощенню впровадження комплексної системи оплати проїзду тощо.

Вплив цифрової революції на перевезення «виходить за рамки нових бізнес-моделей, таких як каршеринг та байкшеринг. Транспортні компанії та інші об'єкти господарювання все частіше використовують цифрові технології

для розширення можливостей спрямовувати свої дії на встановлення більш стійких, справедливих та безпечних транспортних мереж.

Як приклад, створення безпілотного транспорту – революційна зміна у логістиці: безпілотні вантажівки (Tesla Semi, Waymo); дрони для доставки. Переваги автоматизації та автономії транспортних засобів очевидні: зменшення людського фактора, зниження витрат, цілодобова доставка.

Ще один приклад цифрових технологій у транспортній галузі – використання блокчейну у логістиці. Технологія забезпечує прозорість, захист даних та автоматизацію документообігу. Використання: смарт-контракти між вантажовідправником та перевізником; захист від шахрайства; перспективи інтеграції в державні системи контролю (митниця, ліцензування).

Штучний інтелект суттєво впливає на безпеку дорожнього руху [4, с. 58]. Використовуючи вуличні камери, аналіз отриманих даних відбувається оцінка дорожньо-транспортних пригод та аварійних ситуацій. Використовуючи відеозаписи є можливість обчислити хвилинну різницю у часі між двома зіткненнями, при якому визначити ступень ризику. При аналізі такого роду ідентифікуються місця з високим рівнем ризику [5, с. 44], відбувається контроль моделі поведінки учасників дорожнього руху. Ми можемо оцінити покращення, які роблять органи виконавчої влади на місцях.

Цифрові технології надають змогу використовувати дані з відкритих джерел для відображення руху та негайного надання інформації водіям та іншим користувачам у режимі реального часу. Використовуючи хмарні технології для прискорення зв'язку є можливість надсилати користувачам (водіям) оновлені данні про погоду в режимі реального часу, спрямовувати транспорт в обхід невизначених ситуацій, таким чином заощаджувати паливо.

Нові цифрові технології змінюють умови подорожей для жінок [6, с. 12]. Нажаль такі випадки, як домагання у громадському транспорті, напади на жінок, грабіж ще присутні у транспорті. Цифрові технології здатні проаналізувати небезпечні ситуації для жінок та окреслити варіанти рішення небезпечних подій. В багатьох містах вже є логістичні маршрути для рожевих автобусів тільки для жінок, міста представляють окремі вагони метро. Такі заходи спрямовані на боротьбу з байдужим ставленням.

Аналіз даних показує жінки неодноразово повідомляли про те, що ніхто не приходив до них на допомогу, коли вони публічно зазнавали домагань. Тому транспортні компанії почали навчати водіїв автобусів неконфронтаційним втручанням, висловлюватися і припиняти домагання, коли це відбувається. Також вже створені додатки для полегшення повідомлень про порушення [7, с. 99].

Отже, нові технології та цифрові рішення є лише частиною вирішення проблеми у транспортній галузі. Вони лише частина комплексного, всеосяжного пакету заходів, які можуть допомогти почати змінювати соціальні норми у транспортній галузі. Реальні зміни залежать від того, наскільки успішно ми будемо використовувати нові технології.

Список літератури

1. Курепін В. М. Система управління безпекою у транспортній галузі // Сучасні дослідження: транспортна інфраструктура та інноваційні технології : матеріали II міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, викладачів та науковців (м. Київ, 29-30 листопада 2023 р.). Київ : Київський інститут залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій, 2023. С. 259-263. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/16246>.
2. Marchenko, D., Matvyeyeva, K., & Kurepin, V. (2022). Development of methods for digital diagnostics of engines by electronic indication. Proceedings of the 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System, MEES 2022, doi:10.1109/MEES58014.2022.10005758.
3. Іваненко В. С. Оптимізація асортименту плодоовочевої продукції в умовах кризи за допомогою штучного інтелекту // Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання плодоовочевої продукції : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 17 листопада 2022 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 30-32. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12135>.
4. Іваненко В. С. Деякі методи оцінки професійних ризиків // Сучасні підходи до охорони праці в закладах професійної освіти : матеріали Усеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, Біла Церква, 26 жовтня 2022 р. Біла Церква : БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН УКРАЇНИ, 2022. С. 55-59. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12472>.
5. Курепін В. М., Іваненко В.С. Використання озоноруйнівних речовин та їх вплив на довкілля // Обліково-аналітичне і фінансове забезпечення діяльності суб'єктів господарювання: національні, глобалізаційні, євроінтеграційні аспекти : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 16-17 листопада 2022 р., Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2022. – С. 42–45. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11954>.
6. Іваненко В. С. Жінки-підприємниці під час війни: досягнення та виклики // Підприємництво під час війни в Україні: виклики та можливості : збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 60-річчю кафедри підприємництва, торгівлі та прикладної економіки (м. Івано-Франківськ, 20 листопада 2023 р.). Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, 2023. С. 12-14. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/16141>.
7. Таракашева Е. А. Набуття громадянами цифрових навичок через інформаційно-комунікаційні технології. Цифрові інновації та соціальні трансформації в освіті та професійному середовищі : матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 28 листопада 2024 р.). Ч. 2. Київ : АПСВТ, 2024. С. 97-100. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/19662>.

УДК 656.07

ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В ЛОГІСТИЦІ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ

Курепін В.М., к.е.н., доц.
Таракашева Е.А., здобувач РВО бакалавр
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна, kurepin@mnaui.edu.ua

Анотація. У сучасному світі транспортна галузь є основою економічного розвитку та міжнародної інтеграції. Зважаючи на глобальні виклики та високі вимоги до ефективності перевезень, цифровізація стає не просто трендом, а необхідністю. Нікого не дивує, що цифрові транспортні рішення все більше набирають популярності. Вони дозволяють узгодити динамічні транспортні потреби клієнтів та пряму співпрацю з перевізниками, як в одному місці, так і в регіоні в цілому. Цифрових транспортних платформ отримують все більше фінансування.

Ключові слова: транспортні потреби, перевізники, логістична платформа, трансформація, комплексні рішення, динаміка зростання

Логістика – це одна з найбільш технологічно чутливих сфер, де впровадження цифрових рішень дає змогу зменшити витрати, підвищити прозорість та швидкість процесів. Сьогодні, ми є свідками однієї з промислових революцій. Вона пов'язана з використанням цифрової інформації великих даних та її обміном через блокчейн. Завдяки дивовижному розвитку технологій, ми все частіше чуємо про логістику 4.0, над якою працюють багато транспортних компаній. Вони дедалі більше збирають коштів на розвиток цифрових транспортних трансформацій [1, с. 31].

Чимось більшим, ніж просто програмне забезпечення для управління перевезеннями є цифрові логістичні платформи. По суті це комплексні екосистеми, що об'єднують усіх учасників логістичного процесу в єдиному цифровому просторі. У нашій роботі ми спробуємо проаналізувати сучасний стан цифровізації у логістиці транспортної галузі; визначимо ключові перспективи та переваги цифрових технологій у логістичних процесах; розглянемо основні виклики, пов'язані з впровадженням цифрових рішень.

Уявімо доцифрову епоху: компанія перевізник організує регулярні поставки товару по кількох маршрутах. Забезпечити прозорість усіх операцій, контроль за витратами, це нескінченні телефонні дзвінки, електронні листи та величезна кількість документів. Сучасна логістична платформа змінює ситуацію, вона автоматизує всі процеси, надаючи єдину точку доступу до управління ланцюжками постачання. Завдання, які можуть вирішувати платформи: а) автоматизація пошуку оптимальних маршрутів та перевізників [2, с. 62]; б) контроль виконання замовлень у режимі реального часу; в) організація електронного документообігу; г) управління фінансовими потоками; д) збір та аналіз даних для оптимізації процесів.

Важливо, цифрові платформи дозволяють суттєво знизити ризики, у тому числі пов'язані з людським фактором, значно скоротити тимчасові витрати на

рутинні операції. Компанії-перевізники отримують не лише ефективнішу логістику, а й конкретні економічні переваги.

Розглянемо основні функції цифрових логістичних платформ. Функціонал логістичних платформ, у сучасних умовах, суттєво розширився [3, с. 225]. Відбувається трансформація із простих систем пошуку вантажів у комплексні рішення для управління всім ланцюжком поставок. Ключові функції, які пропонують сучасні платформи:

1. Інтелектуальний пошук – автоматичний підбір вантажів та транспорту на основі заданих параметрів. Очікуваний результат – оптимізація завантаження транспорту, мінімізація простоїв.

2. Біржові торги – проведення аукціонів для вибору оптимальних пропозицій. Очікуваний результат – зниження витрат на перевезення за рахунок конкурентних механізмів [4, с. 58].

3. Електронний документообіг – автоматизоване створення та обмін документами. Очікуваний результат – прискорення процесів, зниження паперової роботи.

4. Моніторинг та аналітика – відстеження вантажів у реальному часі, формування звітів. Очікуваний результат – підвищення прозорості процесів, оптимізація маршрутів [5, с. 58].

5. Фінансові сервіси – швидкі платежі, факторинг, страхування. Очікуваний результат – управління грошовими потоками, зниження фінансових ризиків.

Зауважимо, сучасні платформи пропонують не просто набір розрізнених інструментів, а інтегровані рішення, всі функції в якому працюють у синергії. Як приклад: дані із системи моніторингу автоматично використовуються для оптимізації маршрутів та формування аналітичних звітів, а інформація про завершені перевезення миттєво відображається в документообігу та фінансових операціях.

Таким чином поточний стан цифровізації у логістиці виглядає таким чином: впровадження електронних систем управління перевезеннями; використання GPS для моніторингу вантажів у реальному часі; електронний документообіг (електронна накладна, смарт-контракт на основі блокчейн).

На сьогодні технології, що змінюють логістику наступні: Big Data – аналітика даних для прогнозування попиту, оптимізації маршрутів; штучний інтелект та машинне навчання – автоматизація планування, управління цепами постачання; блокчейн – підвищення безпеки та прозорості логістичних операцій; хмарні рішення – зручність обробки та зберігання даних; дрони та автономний транспорт – перспектива швидкої доставки без участі людини.

Ринок цифрових логістичних платформ демонструє вражаючу динаміку зростання. Таке зростання зумовлене кількома ключовими факторами. За даними дослідників вітчизняні підприємства малого та середнього бізнесу розглядають цифровізацію логістики як пріоритетний напрямок оптимізації витрат. А додаткова стимуляція транспортних компаній до пошуку ефективніших логістичних рішень [6, с. 77].

Отже, цифровізація логістики є ключем до конкурентоспроможності транспортної галузі. У світі, де кожна логістична платформа заявляє про свою унікальність, вибір оптимального рішення стає стратегічним завданням. Ефективна цифрова платформа стає не просто бажаною, а необхідною умовою для збереження конкурентоспроможності бізнесу. Цифрова трансформація логістики – це не одноразовий проєкт, а безперервний процес вдосконалення бізнес-процесів. Вибір правильної платформи сьогодні визначає ефективність обраної логістики.

Україна має значний потенціал для цифрового прориву, зокрема через розвинену ІТ-галузь та підтримку європейських ініціатив. Майбутнє транспортної логістики за гнучкими, автоматизованими, цифровими системами.

Список літератури

1. Іваненко В. С. Оптимізація асортименту плодоовочевої продукції в умовах кризи за допомогою штучного інтелекту // Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання плодоовочевої продукції : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 17 листопада 2022 р., м. Миколаїв. Миколаїв: МНАУ, 2022. С. 30-32. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12135>.
2. Курепін В. М. Іваненко В. С. Застосування цифрових технологій у сільському господарстві для досягнення цілей сталого розвитку. Modern Economics. 2024. № 47(2024). С. 62-69. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-09](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-09).
3. Іваненко В. С., Курепін В. М. Подолання кризових явищ у аграрній сфері за допомогою технології доповненої реальності // Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., присв. 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели (м. Полтава, 30 верес. 2023 р.). Полтава : ПДАУ, 2023. С. 224-226. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15512>.
4. Іваненко В. С. Деякі методи оцінки професійних ризиків // Сучасні підходи до охорони праці в закладах професійної освіти : матеріали Усеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, Біла Церква, 26 жовтня 2022 р. Біла Церква : БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН УКРАЇНИ, 2022. С. 55-59. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12472>.
5. Дідняк А. В. Моделі оцінки ризику об'єктів господарювання: відмови і наслідки // Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни : матеріали 35-ї студентської науково-теоретичної конференції. 22-24 березня 2023 р м. Миколаїв, Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв: МНАУ, 2023. С. 12-16. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13816>.
6. Лотарева Д. Використання інноваційних технологій та методів управління виробничими процесами за допомогою штучного інтелекту // Молодь, наука, бізнес : матеріали Всеукр. інтер.-конф. здоб.вищ.освіти і мол.учених, 5-6 жовтня 2022 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 77-80. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11860>.

УДК 681.5.017

АВТОМАТИЗОВАНЕ РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ ВОДИ В РЕЗЕРВУАРІ АВТОМІЙКИ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Надєїн О.Ю., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація. Розглянуто підходи до реалізації автоматизованої системи регулювання рівня води в резервуарі автомийки. Показано важливість підтримання оптимального рівня води для забезпечення стабільного функціонування технологічного процесу. Представлено функціональну та структурну схеми автоматичного регулювання, описано основні елементи системи та принципи її роботи. Проаналізовано переваги впровадження автоматизації з огляду на ефективність, енергоощадність та екологічну безпеку.

Ключові слова: автоматизація, рівень води, резервуар, автомийка, автоматичне регулювання, ПІ-регулятор, перетворювач частоти, насос

Автомийки є важливою складовою інфраструктури багатьох підприємств, які забезпечують обслуговування автотранспорту. Вони широко використовуються на транспортних, логістичних і будівельних підприємствах, у сервісних центрах, на військових об'єктах, а також у промислових зонах, де необхідне регулярне очищення техніки. Одним із ключових технологічних параметрів, що впливають на ефективність роботи автомийки, є рівень води в резервуарі. Підтримання цього параметра в заданих межах дозволяє забезпечити безперебійне миття, уникнути аварійних ситуацій, а також знизити експлуатаційні витрати.

Застосування автоматизованих систем регулювання дозволяє досягти високої точності контролю рівня води, усунути людський фактор, забезпечити енергоефективність та зменшити витрати ресурсів. Особливої актуальності набуває впровадження таких систем у контексті сучасних вимог до сталого розвитку, екологічної безпеки та цифрової трансформації виробничих процесів.

Контроль рівня води в резервуарі автомийки є важливим як з технічної, так і з економічної точки зору. Недостатній рівень води може спричинити зупинку технологічного процесу, тоді як надлишковий – призводить до перевитрати ресурсів, ризику затоплення, виходу з ладу обладнання та аварій. До основних цілей автоматизованої системи належать:

- підтримання рівня води в межах заданого значення;
- запобігання переповненню або виснаженню резервуара;
- зменшення витрат на водопостачання та енергію;
- підвищення надійності та безпеки експлуатації;
- забезпечення відповідності екологічним стандартам.

Автоматична система регулювання рівня води у резервуарі призначена підтримки заданого рівня води в резервуарі. Функціональна схема системи показана на рис. 1. На схемі позначено: ЗП – пристрій, що задає; ЕД – електричний двигун; Р – резервуар; Н – насос; Д – датчик; РП – Регулюючий

пристрій; ПЧ – перетворювач частоти; В – вентиль; $Q_{\text{п}}$ – об'ємна витрата припливної води; $Q_{\text{в}}$ – об'ємна витрата води, що витікає; x – еквівалентний хід випускного вентиля; h – рівень. Система працює наступним чином. Пристрій, що задає, встановлює необхідне значення рівня води в резервуарі $h_{\text{зад}}$. Це значення рівня буде орієнтиром для роботи системи.

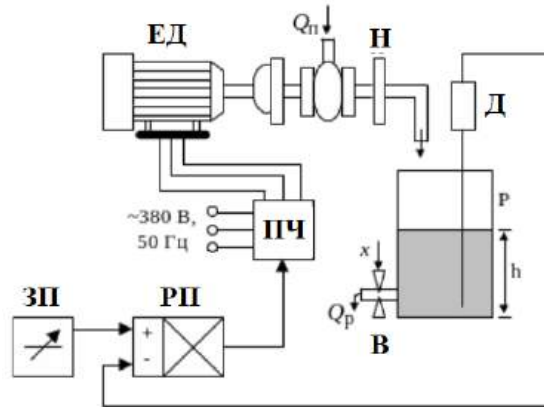


Рис. 1. Функціональна схема автоматичного регулювання рівня води в резервуарі автомийки

Датчик рівня (Д), наприклад ультразвуковий або ємнісний, визначає фактичне значення рівня $h_{\text{пот}}$ і передає інформацію до регулюючого пристрою (РП). Останній порівнює ці значення та формує сигнал керування, який надходить до перетворювача частоти (ПЧ), що керує електродвигуном (ЕД). Насос (Н) змінює свою продуктивність залежно від сигналу ПЧ, забезпечуючи необхідну подачу води $Q_{\text{п}}$. Вентиль (В) регулює відтік води $Q_{\text{в}}$ із резервуара.

Для підвищення точності та динамічних властивостей системи доцільно використовувати пропорційно-інтегральний (ПІ) регулятор. Структурна схема автоматичної системи представлена на рис. 2. На схемі позначено: U_3 – сигнал завдання; ε – помилка регулювання; $H_p(s)$ – передатна функція пропорційно-інтегрального регулюючого пристрою;

$$H_p(s) = \frac{k_p(T_p s + 1)}{T_p s}$$

$T_p(s)$ – коефіцієнт передачі та постійна часу регулюючого пристрою; u – вихідний сигнал регулюючого пристрою без урахування обмеження; $F_1(u)$ – нелінійна характеристика, що відображає обмеження вихідного сигналу регулюючого пристрою; U_p – вихідна напруга регулюючого пристрою; U_m – максимальне значення вихідного сигналу регулюючого пристрою $U_m = 10\text{В}$; $k_{\text{пч}}$ – коефіцієнт передачі перетворювача частоти; $H_m(s)$ – передавальна функція виконавчого пристрою (насоса);

$$H_m(s) = \frac{k_m}{T_m s + 1};$$

k_m , T_m – коефіцієнт передачі та постійна часу виконавчого пристрою;

Q_p – об'ємна витрата води; F – еквівалентна площа перерізу резервуару; b – коефіцієнт пропорційності; k_d – коефіцієнт передачі датчика рівня.

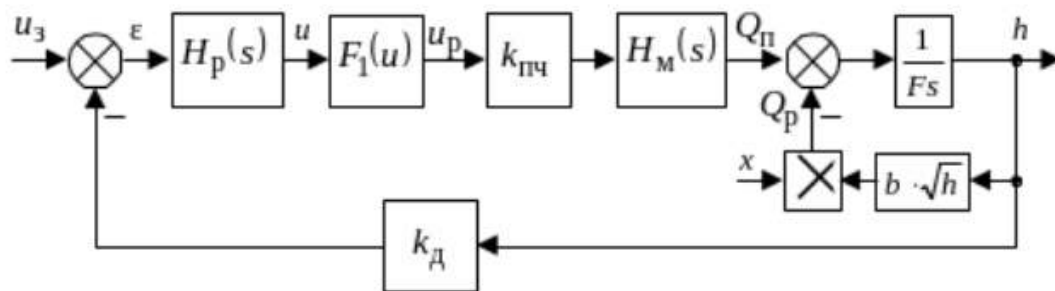


Рис. 2. Структурна схема автоматичної системи регулювання рівня води в резервуарі

Система формує сигнал похибки $\varepsilon = U_3 - k_d \cdot h$, який перетворюється П-регулятором на керуючий сигнал $u_{\text{цп}}$. Після обмеження, цей сигнал подається на ПЧ, який змінює швидкість електродвигуна насоса. Таким чином, забезпечується адаптивне регулювання подачі води з урахуванням динаміки системи.

Система може бути оснащена механізмами безпеки, серед яких:

- аварійне зливання при досягненні критичного рівня;
- подача сигналу оператору у разі відхилення параметрів;
- захист від надлишкового тиску або сухого ходу насоса.

Автоматизована система дозволяє також здійснювати моніторинг та накопичення даних про витрати води, що дає змогу для подальшого аналізу, оптимізації та планування ресурсів.

Автоматизоване регулювання рівня води в резервуарі автономії є критично важливою складовою для забезпечення стабільної та економічно ефективної роботи. Впровадження системи з використанням П-регулятора та частотного перетворювача дозволяє:

- зменшити витрати води та енергії;
- запобігти аваріям, пов'язаним із переповненням або нестачею води;
- підвищити рівень автоматизації та надійності;
- зберегти екологічну безпеку та відповідність чинним стандартам.

Подальший розвиток таких систем може включати інтеграцію з технологіями Інтернету речей (IoT), що дасть змогу здійснювати дистанційне керування та аналітику в режимі реального часу.

Список літератури

1. Гусак, В.Т., Поліщук, Ю.М. Автоматизація технологічних процесів у промисловості будівельних матеріалів. — К.: Ліра-К, 2018. — 256 с.
2. Чалий, О.І., Павленко, І.І. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами. — Харків: ХНУРЕ, 2020. — 312 с.

UDC 37.658

NAVIGATING INDUSTRY 5.0: THE VITAL ROLE OF THE ENGLISH LANGUAGE IN THE TRANSPORT SECTOR

Sliepchenko M.K., Bachelor's Degree Student
Ahibalova T.M., PhD in Philology, Associate Professor
Kharkiv National Automobile and Highway University
Kharkiv, Ukraine, tanika.fem@gmail.com

Abstract. The presented paper examines the essential role of English language proficiency in the transport sector amid the shift to Industry 5.0. As human-machine collaboration and global integration increase, English serves as the key medium for operating advanced technologies, accessing international resources, and participating in cross-border communication. The article also highlights how AI-driven personalized learning platforms can enhance English skills alongside technical training, ensuring transport professionals remain competitive in a rapidly evolving environment.

Keywords: Industry 5.0, AI, English language proficiency, transport sector

Technology has continued to change rapidly and affect various areas of life, including, and perhaps even more significantly, the field of higher education. The Industry 5.0 concept is an evolution from the previous industrial revolutions centered around human-machine collaboration, customization, and sustainability. Within the current scientific community, Industry 5.0 is understood as one of the recent terms to describe the phenomenon, defined as a humanized vision of technological transformations, balancing the current and future needs of workers and society [1]. Compared with the previous industrial revolutions, Industry 5.0. focuses on the integration of human intelligence and artificial intelligence (AI) to provide more humanly coherent and effective interactions and outputs.

The progression toward Industry 5.0 represents a pivotal inflection point in the evolution of technology and industry, underscoring the necessity for a harmonious integration of automation and human ingenuity. This new era prioritizes collaboration between humans and intelligent systems, sustainability, and personalized solutions tailored to individual needs. For the transport industry, this shift not only enhances operational efficiency but also requires a highly proficient workforce with both technical skills and effective communication abilities. Among these competencies, command of the English language is considered crucial, as it serves as the universal language for communication in this increasingly globalized sector, facilitating technological interfaces and knowledge sharing.

The role of English in Industry 5.0 technological systems is significant in both theoretical and practical terms. The introduction of Industry 5.0 technologies, such as collaborative robots (cobots), artificial intelligence (AI), and augmented reality (AR), necessitates a high degree of interaction between humans and machines. Most of these systems operate using English-based interfaces, commands, and manuals. Therefore, transport industry professionals must be competent in English to navigate these innovations effectively, ensuring precise execution and minimizing errors. Furthermore, programming and configuration often involve English-based coding languages and documentation, highlighting the essential role of language skills. The

requirement for English proficiency, the dominant lingua franca, has grown alongside the sector's internationalization. English enables transport professionals to communicate effectively across linguistic and cultural boundaries, participate in multinational projects, and contribute to advancements through the exchange of ideas. Access to knowledge and professional development are conducive to generating new insights and innovations. The most significant breakthroughs in transport technology, research, and sustainable practices are primarily documented in English. Academic papers, webinars, conferences, and training programs serve as gateways to cutting-edge advances. Without a comprehensive mastery of English, transport professionals may encounter difficulties in accessing and applying these resources, which could potentially limit their career growth. Students and professionals who have achieved a high level of proficiency in English are better equipped to remain informed about global trends, adapt to new developments, and maintain a competitive advantage.

In the context of higher education, the concepts of Industry 5.0 and personalized learning are conceptually intertwined. A fundamental principle of Industry 5.0 is its emphasis on methodologies that prioritize human-centric approaches, including personalized learning experiences. Digital education platforms that are powered by AI have the capacity to customize language-learning modules to align with individual requirements, thereby assisting students who are pursuing studies in the field of transportation to develop their English language proficiency in conjunction with their technical abilities. For instance, simulations and virtual reality tools can engage learners in realistic scenarios in which they are required to utilize English to resolve issues or navigate challenges, thereby facilitating a synthesis between theoretical knowledge and practical application.

In conclusion, competence in the English language is a fundamental requirement for success in the era of Industry 5.0, particularly within the transportation sector. As technological advancement reshapes industry standards and expectations, professionals must not only adapt to new tools and systems but also possess the linguistic capacity to understand and operate them efficiently. English has established itself as the dominant language of global communication, technological documentation, research dissemination, and cross-cultural collaboration, making its mastery indispensable for those striving to remain competitive in the international transport arena. Moreover, English proficiency enables individuals to engage with emerging technologies that rely on English-based interfaces, programming languages, and manuals. It allows for the seamless interpretation of technical content, the execution of commands, and the application of safety and operational protocols. In an industry increasingly shaped by intelligent systems and AI-driven processes, linguistic fluency supports accuracy, reduces errors, and promotes operational excellence.

References

1. Barata, J. & Kayser, I. (2023). Industry 5.0 – Past, Present, and Near Future. *Procedia Computer Science*. Volume 219. Pp. 778–788. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.351>.

УДК 004.9:640.43

МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ЗРУЧНОГО ЗАМОВЛЕННЯ СТРАВ ПІД ЧАС ПОДОРОЖІ В ІНТЕРСІТІ

Іванов В.Г., к.т.н., доц.
Жорняк А.С., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, anastasiia.zhorniak@nure.ua

Анотація. У статті розглядається створення мобільного застосунку для замовлення їжі під час поїздок у поїздах Інтерсіті. Акцент зроблено на вирішенні проблем, пов'язаних із незручностями традиційного обслуговування, зокрема довгими чергами та обмеженим меню. Запропонований додаток дозволяє пасажиром переглядати меню, формувати замовлення та здійснювати оплату безпосередньо зі свого місця. Описано функціональні можливості інтерфейсу, технічні аспекти розробки на базі Android Studio з використанням Kotlin, а також очікувані переваги впровадження – підвищення комфорту, ефективності обслуговування та зменшення екологічного навантаження.

Ключові слова: мобільний застосунок, замовлення їжі, поїзд Інтерсіті, обслуговування пасажирів, Kotlin, Android Studio

Технологічний розвиток стрімко змінює залізничний транспорт, відкриваючи нові шляхи для покращення комфорту пасажирів. Однією з актуальних проблем, із якою часто стикаються користувачі поїздів Інтерсіті, є незручності, пов'язані з отриманням їжі: необхідність особисто відвідувати вагон-буфет, стояти в чергах і обмежений вибір страв. Це не лише створює дискомфорт, а й може знижувати загальний рівень задоволеності поїздкою. У відповідь на цю проблему було запропоновано створити мобільний застосунок, що дозволяє пасажиром здійснювати замовлення їжі прямо зі свого місця, без потреби переміщуватися по вагону.

Головна мета цієї розробки полягає у впровадженні ефективного цифрового інструменту, який забезпечує можливість перегляду меню, формування замовлення та його оплати у зручний для пасажирів спосіб. Такий застосунок дозволяє автоматизувати процес обслуговування, зменшити черги, покращити санітарні умови завдяки мінімізації фізичних контактів, а також позитивно впливає на екологію, оскільки їжа готується виключно під замовлення, що знижує кількість відходів.

Крім підвищення комфорту, впровадження такого мобільного рішення відповідає загальній стратегії цифровізації транспортної галузі. У багатьох європейських країнах подібні сервіси вже активно використовуються, що свідчить про їхню ефективність і затребуваність. Для України це також шанс зробити ривок у напрямі «розумної мобільності», підвищивши конкурентоспроможність державного та приватного перевізника [1].

Функціональні можливості застосунку охоплюють доступ до актуального меню, поділ страв за категоріями (вегетаріанські, дитячі, дієтичні тощо), вибір зручного способу оплати (банківські картки, мобільні платежі), а також отримання сповіщень щодо стану замовлення. Важливою особливістю є те, що

додаток працює виключно під час поїздки, забезпечуючи актуальність даних та уникнення помилкових бронювань.

З точки зору користувацького досвіду, передбачається також адаптація під різні категорії пасажирів – зокрема, передбачена підтримка кількох мов інтерфейсу, доступність для людей з вадами зору та зручна навігація навіть для малодосвідчених користувачів. Це дозволяє охопити ширшу аудиторію, включно з туристами, людьми літнього віку та пасажирями з особливими потребами.

Технічну реалізацію було виконано в середовищі Android Studio із застосуванням мови програмування Kotlin, що є сучасним стандартом для Android-розробки. Архітектура побудована на основі MVVM-патерну, що дозволяє чітко розділити логіку інтерфейсу користувача та бізнес-логіку. Додатково використано бібліотеки Jetpack, а для збереження даних – Firebase або Room [2]. Таке технічне рішення забезпечує гнучкість, стабільність та зручність подальшого розвитку застосунку.

Для забезпечення безперервної роботи під час подорожі, коли інтернет-зв'язок може бути нестабільним, у застосунку реалізовано локальне збереження попередніх замовлень та меню. Це дозволяє пасажиру ознайомитися з переліком доступних страв навіть за відсутності мережі, а замовлення буде відправлено автоматично після відновлення з'єднання.

Очікуваними наслідками впровадження даного цифрового продукту є покращення досвіду користувача, підвищення ефективності обслуговуючого персоналу, зростання прибутковості компаній-перевізників та зменшення харчових відходів. Інтеграція з платіжними сервісами сприяє безпечності та простоті процесу оплати. Таким чином, запропонований мобільний застосунок є інноваційним рішенням, що відповідає сучасним стандартам якості обслуговування та може бути прикладом для впровадження в інших сферах транспортного сервісу.

Список літератури

1. Гавриленко С.Ю. Розробка системи графічного опису і моделювання розподілених програмних об'єктів при проектуванні інформаційних систем / С.Ю. Гавриленко, В.Г. Іванов // Системи обробки інформації. – 2014. – Вип. 1(117). – С. 10-13. – Харків: ХУПС ім. Івана Кожедуба. – Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54010> (дата звернення: 20.02.2025).
2. Височин А.О. Розробка елементів онлайн системи формування та моніторингу замовлення у ресторані // Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті: матеріали 28-го міжнар. молодіж. форуму, 16–18 квітня 2024 р. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – Т. 6. – С. 800–801.

УДК 658.5:004:665.6(477)

ЦИФРОВІ ОСНОВИ ОПЕРАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ РИНКУ НАФТОПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Епископосян А.М., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua
epuscoposian@ggail.com

Анотація. Досліджуються цифрові основи операційного менеджменту на ринку нафтопродуктів в Україні. Проаналізовано вплив впровадження цифрових технологій на ефективність управління логістичними процесами, контролю постачання, зберігання та реалізації нафтопродуктів. Особливу увагу приділено застосуванню автоматизованих систем моніторингу, цифрової аналітики даних і блокчейн-рішень для забезпечення прозорості операційних процесів. Розглянуто ключові виклики цифровізації галузі, серед яких кібербезпека та інтеграція технологій в умовах воєнного стану. Обґрунтовано перспективи подальшого розвитку цифрового менеджменту задля підвищення конкурентоспроможності та стійкості ринку нафтопродуктів в Україні.

Ключові слова: операційний менеджмент, цифровізація, ринок нафтопродуктів, інформаційні технології, логістика, цифровий моніторинг, блокчейн, кібербезпека

У період довоєнного стану цифровізація операційного менеджменту нафтопродуктового ринку в Україні здійснювалася поступово. Основна увага приділялася автоматизації обліку палива на нафтобазах, впровадженню електронного документообігу та розвитку онлайн-сервісів для контролю руху нафтопродуктів. У цей час цифрові інновації переважно використовувалися великими компаніями, тоді як малі та середні підприємства лише починали адаптувати нові технології. З початком широкомасштабної війни у 2022 році цифровізація галузі стала критично необхідною. Зросли потреби в оперативному управлінні постачаннями, відстеженні запасів у реальному часі, створенні безпечних каналів передачі даних та впровадженні інтелектуальних систем моніторингу (IoT, Big Data, блокчейн) [1].

У 2022–2024 роках спостерігається стрімке прискорення цифрової трансформації: масове впровадження автоматизованих систем диспетчеризації та GPS-моніторингу транспорту, використання хмарних технологій для управління ланцюгами постачання, інтеграція систем кібербезпеки для захисту комерційних даних, підвищення рівня цифрової культури серед працівників ринку. Таким чином, за останні 5–6 років ринок нафтопродуктів в Україні пройшов шлях від окремих елементів цифровізації до комплексного використання сучасних інформаційних систем, що дозволяють забезпечувати більшу стійкість, гнучкість та прозорість бізнес-процесів в умовах нестабільного середовища [2].

Метою дослідження є аналіз процесів цифровізації операційного менеджменту на ринку нафтопродуктів в Україні, визначення основних напрямів впровадження цифрових технологій у логістиці, обліку та управлінні

постачаннями, а також оцінка їх впливу на ефективність, прозорість і стійкість функціонування ринку в умовах сучасних викликів.

За Стратегію енергетичної безпеки країни на період до 2025 року (затверджена Кабінет міністрів України (КМУ) у 2021 р.) зберігається високий рівень залежності від імпорту деяких видів енергоресурсів, значний відсоток зношеності основних фондів паливо-енергетичного комплексу, відсутність енергетичних резервів тощо. Стратегічний підхід є особливо важливим для такої складної галузі, як енергетика. Нестабільність геополітичної ситуації, обмежені енергетичні ресурси, необхідність екологічного розвитку та інші фактори потребують забезпечення прогнозованого розвитку й стійкості операційного менеджменту [3].

Термін «операції» є досить широким і стосується промислового та сільськогосподарського виробництва, а також надання послуг організацією будь-якого типу (державною, приватною тощо). Операційний менеджмент - це термін, що походить від англійського Production and Operations Management, що в перекладі означає управління виробництвом. Операційна система включає сукупність трьох взаємопов'язаних підсистем: переробної, підсистеми забезпечення; підсистеми планування і контролю [3].

Проведемо аналіз рівня цифрових технологій операційного менеджменту ринку нафтопродуктів на прикладі підприємства ПАТ «Укрнафта» [5], яке є найбільшою нафтогазодобувною компанією країни в галузі енергетики. Предметом діяльності є розроблення родовищ та видобуток енергетичних ресурсів з метою перероблення первинної сировини у готові паливні та/або інші продукти різного споживання. На балансі компанії знаходиться 1891 нафтових та 162 газових свердловин, 25 бурових установок та 537 автомобільних заправних станцій (АЗС). За 10 років ПАТ «Укрнафта» втратила в видобуванні майже 1 млн тонн нафти та конденсату (майже 40%), що є прямим наслідком недофінансування компанії.

Дані про зміни видобутку нафти в країні за 10 років наведено на рис. 1 за даними. В останні роки за низьких цін на енергоресурси не було можливості інвестувати великі кошти в розвиток матеріально-технічної бази підприємства. В 2020 р. компанія знизила видобуток нафти та конденсату порівняно з попереднім роком на 1% – до 1,501 млн тонн, а газу на 3% – до 1,127 млрд куб. м та збільшила виробництво зрідженого газу на 4,5% – до 117 тис. тонн. В 2021 році показники попереднього року несуттєво погіршилися [9], відповідно на 0,1% до 1,499 млн тонн, на 0,9% до 1,117 млрд куб. м та +1% до 117,7 тис. тонн [4; 5].

Аналіз цифрових основ операційного менеджменту проведемо на прикладі ПАТ «Укрнафта», яке є одним з найбільших нафтовидобувних і нафтопродуктових компаній України, яка активно впроваджує цифрові технології у свої операційні процеси. У контексті цифровізації операційного менеджменту компанія зосередила увагу на кількох ключових напрямках [5]:

1. Автоматизація виробничих процесів («Укрнафта» застосовує цифрові системи для моніторингу та оптимізації видобутку нафти й газу, а також для

управління процесами переробки та транспортування нафтопродуктів. Це дозволяє оперативно виявляти несправності та оптимізувати витрати ресурсів).

2. Цифрові платформи обліку та логістики (Компанія запровадила автоматизовані системи обліку запасів на нафтобазах і на автозаправних станціях (АЗС), що підвищує точність даних і мінімізує людський фактор у процесі управління товарними потоками).

3. Впровадження аналітики даних (Big Data). Аналіз великих обсягів даних дозволяє «Укрнафті» прогнозувати попит на нафтопродукти, планувати постачання, аналізувати ефективність роботи регіональних мереж АЗС та приймати стратегічні рішення на основі цифрової аналітики.

4. Цифрова взаємодія з клієнтами (через мобільні додатки і CRM-системи компанія вдосконалює процес обслуговування клієнтів, впроваджуючи програми лояльності, електронну оплату та дистанційне управління бонусами).

5. Підвищення кібербезпеки (у зв'язку із загрозами воєнного часу «Укрнафта» активно працює над захистом своїх інформаційних систем, застосовуючи сучасні стандарти шифрування даних і протоколи кіберзахисту).

Щоб удосконалити операційну систему управління ПАТ «Укрнафта» пропонуються такі напрями удосконалення:

1. Інтеграція сучасних інформаційних систем управління (впровадження комплексних ERP-систем (Enterprise Resource Planning) для централізованого обліку та контролю всіх операційних процесів нафтопродуктового ринку).

2. Розвиток автоматизованого моніторингу та аналітики (використання IoT-технологій (інтернет речей) для моніторингу рівня запасів, стану інфраструктури та якості продуктів у режимі реального часу).

3. Запровадження блокчейн-технологій (використання блокчейн-рішень для підвищення прозорості операцій, забезпечення надійного обліку руху нафтопродуктів та запобігання шахрайству).

4. Посилення кібербезпеки (розробка та впровадження сучасних заходів захисту даних для запобігання кібератакам і втраті критичної інформації).

5. Цифрова трансформація логістичних процесів (оптимізація транспортних маршрутів, планування постачань та управління складами за допомогою цифрових рішень на базі великих даних та штучного інтелекту).

6. Підвищення цифрової компетентності персоналу (системне навчання співробітників навичкам роботи з цифровими інструментами та сучасними платформами управління).

7. Розширення партнерських мереж через цифрові платформи (використання спеціалізованих онлайн-платформ для налагодження швидкої співпраці між виробниками, постачальниками та дистриб'юторами нафтопродуктів).

Модернізована система буде більш гнучка, продуктивна та економна, функції керування системою будуть об'єднані з функціями, які виконують GPRS-модеми. Вона забезпечить передачу/прийом значно точніших сигналів. Впровадження розробки дасть можливість в режимі реального часу керувати технологіями виробничих процесів різних об'єктів, промислів та свердловин,

тобто контролювати й аналізувати ситуацію, вести облік спожитих ресурсів тощо. Для ефективної реалізації цих заходів потрібно впроваджувати сучасні логістичні системи на підприємстві, які повинні охоплювати процеси закупівлі, виробництва та розподілу продукції й узгоджуватись між ними. Особливість управління інноваціями полягає в тому, що об'єктами управління є основні та забезпечувальні процеси, які є складовими одного цілого і поєднані між собою суб'єктами, які залучені до процесу реалізації інновацій.

Цифровізація операційного менеджменту на ринку нафтопродуктів в Україні є необхідною умовою для підвищення ефективності логістичних процесів, моніторингу запасів та управління ланцюгами постачання. Використання сучасних цифрових технологій - автоматизованих систем обліку, аналітики великих даних, блокчейн-рішень - сприяє підвищенню прозорості операцій, мінімізації втрат і підсиленню контролю над якістю продукції. Впровадження цифрових інструментів особливо важливе в умовах воєнного стану, коли стабільність постачань і гнучкість управління ресурсами мають критичне значення для енергетичної безпеки країни.

Основними викликами цифровізації залишаються питання кібербезпеки, висока вартість впровадження інноваційних рішень та необхідність перепідготовки персоналу. Подальший розвиток цифрових основ операційного менеджменту нафтопродуктового ринку має базуватися на системній інтеграції цифрових технологій, державній підтримці галузевих ініціатив та міжнародній кооперації у сфері технологій безпеки й управління.

Список літератури

1. Рахман М.С. Євтушенко В.А. Чупринюк Ю.В. Економічний аналіз та вдосконалення ринку нафти і нафтопродуктів в Україні. *Економіка і суспільство*. 2018. № 18. С. 195–201. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/18_ukr/27.pdf.
2. Міністерство енергетики України. Розвиток ринку нафтопродуктів в умовах цифровізації. 2023. URL: <https://mev.gov.ua/>
3. Проект "Diia.Business". Впровадження цифрових технологій в управління бізнес-процесами. 2022. URL: <https://business.diia.gov.ua/>
4. Іванченко О.В. Цифрова трансформація операційного менеджменту нафтогазового сектору України. *Науковий вісник Політехнічного інституту*. № 4(86), 2022. С. 45–51.
5. ПАТ "Укрнафта". Річний звіт про діяльність та стратегії цифровізації. 2023. URL: <https://www.ukrnafta.com/>

УДК 631.153:004

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Артёмов М.П., д.т.н., проф.
Пушкаренко О.Ю., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, artimovprof@ukr.net
oleggranit10011987@ukr.net

Анотація. Розглянуто питання розробки та впровадження цифрових технологій у сільськогосподарське виробництво, технологічні процеси вирощування сільськогосподарських культур, обслуговування, ремонту техніки та обладнання. Проведено аналіз можливостей і переваг, які надає цифровізація для підвищення ефективності та конкурентоспроможності складних підприємств: підвищення врожайності та якості продукції, оптимізація витрат, скорочення втрат, покращення логістики та прогнозування.

Ключові слова: АПК, цифровізація, цифрова економіка, агропромисловий комплекс, цифрові технології, підприємство

З кожним роком процес цифрової трансформації сільськогосподарської галузі відбувається дедалі активніше, що позитивно позначається на продовольчій безпеці країни. Цьому сприяють різноманітні драйвери розвитку агропромислового комплексу: створення державних цифрових систем, запуск відомчих проєктів, зростання запиту на впровадження технологій із застосуванням штучного інтелекту, застосування безпілотних літальних апаратів на території господарств.

Цифровізація сільського господарства охоплює всі стадії створення вартості продукції – від генетики та селекції до розподілу готового товару. Технології, що лежать в основі цифрового сільського господарства, включають машинний зір, інтернет речей, аналіз великих даних і штучний інтелект, хмарні обчислення, автоматизацію та роботизацію, а також дистанційне зондування Землі. Проте більшість представлених на ринку систем (рис. 1) вирішують насушніші завдання аграріїв.

В Україні спостерігається поступове впровадження цифрових технологій. Так, певні елементи точного землеробства застосовуються на 15% вітчизняних сільськогосподарських угіддях. Проте ключовий і найголовніший фактор, що гальмує інновації в сільському господарстві – людський. Проблема у відсутності компетентних співробітників, здатних керувати надскладною технікою та/або системами, а також небажання нести за неї відповідальність. Часткове впровадження цифрових інноваційних рішень за відсутності комплексного підходу призведе до перекосів у технологічних процесах, втрат часу і коштів [1].



Рис. 1. Приклади сучасних цифрових технологій

Використання систем для контролю процесів у рослинництві та тваринництві допомагає підвищити врожайність та показники продуктивності тваринництва. Використання інформації з датчиків температури, вологості та інших та її аналіз у режимі реального часу дозволяють реагувати на відхилення від регламентів та вчасно проводити необхідні заходи.

Цифрові карти сільгоспугідь складають на основі даних хімічного аналізу ґрунту. Системи на базі цифрових карт видають рекомендації щодо оптимальної висадки культур, кількості та типу добрив та засобів захисту рослин. Через власний кабінет сервісу цифрові карти можна завантажити в «розумну» техніку: сівалки, обприскувачі та розкидачі, а також відстежувати проведення робіт.

Загалом, закордонний досвід показує, що для інноваційного розвитку необхідним є виконання наступних умов: забезпечення технологічного і інтелектуального потенціалу, достатнього для запуску інноваційного процесу; формування інституційної системи, орієнтованої на інноваційний розвиток.

Електронні бази знань ще один клас цифрових систем, який широко використовується не тільки серед аграрних компаній, але й професійним співтовариством: експертами, студентами, ветеринарами. Це каталоги пестицидів та насіння, галузеві довідники, каталоги компаній АПК.

Поліпшення виробничих процесів у рослинництві неможливе без впровадження та застосування агроінформатики. Багато польових робіт можуть виконуватися із застосуванням електроніки, автоматизованих та роботизованих систем.

За допомогою електроніки відбувається контроль роботи вузлів та систем машини та всього машинно-тракторного агрегату (рис. 2). Актуальним питанням є впровадження нових розробок та технологій обслуговування та ремонту техніки та сільськогосподарського обладнання. У конструкціях сучасних сільськогосподарських машин передбачається висока розчленовуваність та блочність, зниження трудомісткості технічного обслуговування [2].



Рис. 2. Обслуговування тракторів John Deere

У машинах забезпечується безперешкодний доступ до всіх точок щоденного технічного обслуговування. Інтервали регулярного технічного обслуговування збільшуються для економії часу та зниження експлуатаційних витрат. Сучасні трактори оснащені бортовими комп'ютерами, з допомогою яких машиніст може стежити за циклом роботи (рис. 3). Використання супутникової навігації дає можливість керувати окремою машиною або системою машин. Їх застосування дозволяє отримувати інформацію про параметри родючості ґрунту та стан посівів, необхідну для прийняття рішень при диференційованому внесенні добрив [5].



Рис. 3. Агронавігація та електронна система керування трактора

У другій половині 20 століття основним напрямом у тваринництві було механізація процесів годування та доїння тварин. У сучасних умовах відбувається трансформація переходу у цифровізацію сільського господарства. Зокрема проект «розумна ферма» включає повністю автономний об'єкт, який роботизований і його призначення це утримання тварин у сприятливих умовах, дана ферма може бути молочного або м'ясного напрямку (рис. 4). Застосування енергозберігаючих технологій під час заготівлі, зберігання, приготування кормів.

Використання вторинного тепла технологічних операцій - підігрів води, сушіння гною, обігрів приміщень. Впровадження енергозберігаючих технологій під час первинної обробки тваринницької продукції.

Пріоритетним напрямком є застосування проекту «розумна теплиця» (рис. 4). Оснащення теплиць датчиками дозволяє регулювати мікроклімат. Автоматизація процесів роботи у теплиці сприяє полегшенню праці персоналу, підвищенню продуктивності праці. У кінцевому підсумку дозволяє підвищити врожайність вироблених овочів й надалі сприяє реалізації цієї продукції [3].



Рис. 4. «Розумна теплиця»

Ключові проблеми, що стримують активнішу цифровізацію вітчизняного АПК, включають недостатній розвиток цифрової інфраструктури в сільській місцевості, брак кваліфікованих кадрів, а також відсутність комплексної державної стратегії та механізмів підтримки впровадження передових технологій. Вирішення цих завдань є важливим пріоритетом державної політики у сфері цифровізації сільського господарства.

Список літератури

1. Про затвердження Концепції розвитку цифрових компетентностей: Розпорядження Кабінету Міністрів України № 167-р від 03.03.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text>.
2. Артёмов М.П. Роль навчальних закладів з підготовки агроінженерів для впровадження і вдосконалення smart-технологій агропромислового виробництва / Виробництво сільськогосподарської продукції на основі smart – технологій A production of agricultural products based on smart technologies: матеріали Міжнародної наук.-практ. інтернет - конф. (30-31 березня 2023 р., смт. Глеваха) / ІМА АПВ НААН; гол. ред.: В. В. Адамчук. Глеваха, 2023. С. 145–147
3. Сучасний стан та проблеми впровадження цифрових технологій в практику діяльності сільськогосподарських підприємств / І.В. Свиноус та ін. Інвестиції: практика та досвід. 2020. № 15–16. С. 35–39.

УДК 004.4:378.147

СУЧАСНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ: ОГЛЯД РИНКУ

Петренко Ю.А., д.т.н., проф.
Петренко В.С., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, vitalii4reva@gmail.com

Анотація. У статті проведено аналіз сучасного стану ринку систем управління навчанням (LMS), представлено їх класифікацію та основні характеристики. Розглянуто провідних гравців ринку та їхні ключові особливості. Особлива увага приділяється перспективам застосування LMS у транспортній галузі, зокрема для підготовки спеціалістів дорожньо-будівельного сектору та операторів спеціалізованої техніки.

Ключові слова: системи управління навчанням, LMS, електронне навчання, транспортна галузь, дорожнє будівництво, підготовка операторів

Ринок систем управління навчанням демонструє стабільне зростання протягом останнього десятиріччя. За даними Grand View Research [1], у 2023 році обсяг ринку LMS досяг 20,76 млрд доларів США, а за прогнозами до 2032 року він зросте до 82,0 млрд доларів, демонструючи середньорічний темп зростання (CAGR) 19,5% протягом прогнозованого періоду.

Такий стрімкий розвиток обумовлений низкою факторів, серед яких ключовими є: пришвидшена цифрова трансформація освіти та корпоративного навчання після глобальної пандемії, зростаючий попит на гнучкі та доступні рішення для дистанційного навчання, інтеграція інноваційних технологій, зокрема штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності, необхідність оптимізації витрат на навчання персоналу в корпоративному секторі.

За географічним розподілом, Північна Америка залишається лідером із часткою ринку 42% у 2023 році, за нею слідує Європа (27%) та Азійсько-Тихоокеанський регіон (21%), який демонструє найвищі темпи зростання [2]. Очікується, що до 2030 року Азійсько-Тихоокеанський регіон значно збільшить свою ринкову частку завдяки активному впровадженню освітніх технологій у Китаї, Індії та Японії.

Сучасні системи управління навчанням можна класифікувати за кількома критеріями, проте найбільш поширеним є розподіл за цільовим призначенням та архітектурою розгортання.

Корпоративні LMS – спрямовані на навчання співробітників комерційних організацій, відповідають вимогам бізнесу щодо швидкого впровадження навчальних програм, мають інтеграцію з HR-системами та розвинуті аналітичні інструменти для оцінки ефективності навчання. Згідно з дослідженням Brandon Hall Group [3], 67% корпоративних LMS розгортаються через хмарну модель SaaS. Характерними особливостями є фокус на мікронавчанні, гейміфікації та персоналізованих навчальних траєкторіях.

Академічні LMS – розроблені для закладів освіти (шкіл, університетів), містять інструменти для організації формального навчального процесу,

управління навчальними програмами і курсами, оцінювання знань студентів. Вони складають близько 35% ринку LMS [1] і характеризуються інтеграцією з системами управління освітнім закладом, підтримкою стандартів електронного навчання (SCORM, xAPI) та розвиненими функціями для створення інтерактивного контенту.

Галузеві LMS – спеціалізовані системи, адаптовані для потреб конкретних індустрій (зокрема, транспорту, логістики, дорожнього будівництва), які враховують специфічні вимоги щодо навчання фахівців та відповідність галузевим стандартам і регуляторним вимогам. Часто інтегрують симуляційні технології та цифрові двійники промислового обладнання. Особливо актуальні для транспортної галузі, де необхідне постійне підвищення кваліфікації персоналу та оперативне оновлення знань відповідно до зміни нормативної бази.

За архітектурою розгортання:

- хмарні LMS (SaaS) – 71% ринку,
- локальні (On-premise) – 22% ринку,
- гібридні – 7% ринку.

Ця класифікація не є вичерпною, оскільки сучасні LMS-системи часто поєднують функціональні можливості різних типів та постійно еволюціонують, інтегруючи нові технології та підходи до навчання.

На світовому ринку LMS виділяються кілька ключових гравців, які визначають технологічні тренди та стандарти галузі:

Canvas (Instructure) – один із лідерів академічного сегменту з ринковою часткою близько 30% серед закладів вищої освіти у Північній Америці [2]. Система відзначається інтуїтивним інтерфейсом, гнучкістю налаштувань та потужною екосистемою інтеграцій. Особливістю Canvas є відкрита архітектура, що дозволяє створювати модулі розширення та інтегрувати сторонні сервіси. У 2023 році Instructure анонсувала інтеграцію генеративного штучного інтелекту та адаптивних навчальних траєкторій, що значно посилило її позиції на ринку.

Cornerstone OnDemand – провідна корпоративна LMS-платформа, яка за даними Gartner є лідером у сегменті систем управління талантами з часткою ринку близько 15% [4]. Система пропонує комплексне рішення для управління навчанням та розвитком персоналу, включаючи підбір, оцінку, планування кар'єри та аналітику. Cornerstone відзначається глибокою інтеграцією з HR-процесами та розвиненими можливостями для управління компетенціями. У 2024 році компанія представила рішення на базі штучного інтелекту для автоматичного створення персоналізованих навчальних програм.

Moodle – найпопулярніша відкрита LMS-платформа з понад 300 мільйонами користувачів у всьому світі [3]. Відкритий код та модульна архітектура забезпечують високу гнучкість та можливість адаптації до різноманітних потреб. Moodle широко використовується як в академічному, так і в корпоративному секторі, особливо в організаціях з обмеженим бюджетом. Активна міжнародна спільнота забезпечує постійний розвиток платформи та створення численних плагінів. У 2023 році була випущена версія Moodle 4.3 з покращеним інтерфейсом та розширеними можливостями аналітики навчання.

TalentLMS – хмарна LMS-платформа, яка здобула популярність у сегменті малого та середнього бізнесу завдяки простоті впровадження та використанню. За даними дослідження Brandon Hall Group [3], TalentLMS має один із найвищих показників задоволеності користувачів (94%) серед корпоративних LMS. Система вирізняється інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, гнучким ціноутворенням та швидким впровадженням. Її ключовими перевагами є потужні інструменти для створення контенту та інтеграція з популярними бізнес-додатками.

Транспортна галузь з її складним технологічним обладнанням та високими вимогами до кваліфікації персоналу є одним із найперспективніших напрямків впровадження спеціалізованих систем управління навчанням. Розглянемо ключові напрямки застосування LMS у цій сфері.

Для підготовки операторів дорожньо-будівельних машин, автокранів, екскаваторів та іншої спеціалізованої техніки необхідні не лише теоретичні знання, але й практичні навички управління. Сучасні LMS дозволяють ефективно поєднувати:

- вивчення технічної документації в інтерактивному форматі;
- віртуальні тренажери з імітацією реальних робочих ситуацій;
- навчальні відеоматеріали з демонстрацією правильних прийомів роботи;
- оцінювання практичних навичок через симуляційні завдання;
- навчання безпечним методам роботи.

Безпека у транспортній галузі є критичним фактором, тому LMS може бути ефективним інструментом для постійного підвищення культури безпеки через:

- регулярні інструктажі та перевірку знань техніки безпеки;
- симуляції аварійних та нештатних ситуацій;
- облік та аналіз типових помилок для їх превенції;
- автоматизований контроль проходження обов'язкових навчальних модулів;
- оптимізація логістичних процесів.

Сучасні логістичні системи вимагають постійного підвищення кваліфікації персоналу. LMS дозволяє:

- навчати роботі з програмними комплексами управління перевезеннями;
- моделювати оптимальні логістичні рішення;
- проводити сценарний аналіз для різних транспортних задач;
- здійснювати гнучке навчання відповідно до змін нормативної бази;
- перспективні напрямки розвитку lms у транспортній галузі.

Аналіз ринку дозволяє визначити такі тенденції розвитку LMS-систем для транспортної галузі:

- інтеграція з iot-пристроями для відстеження та аналізу параметрів роботи техніки;

- застосування технологій розширеної реальності для навчання обслуговування складного обладнання;
- впровадження аналітичних систем на основі штучного інтелекту для оптимізації індивідуальних навчальних траєкторій;
- розвиток мобільних додатків для навчання персоналу безпосередньо на робочому місці;
- впровадження сучасних LMS у транспортній галузі дозволяє значно підвищити якість підготовки персоналу, зменшити час навчання та скоротити виробничі витрати за рахунок оптимізації робочих процесів.

Ринок систем управління навчанням демонструє стабільне зростання та високий потенціал розвитку. Різноманітність типів LMS дозволяє обирати оптимальні рішення для різних сфер застосування – від академічної освіти до вузькоспеціалізованого технічного навчання. Провідні платформи активно інтегрують інноваційні технології, зокрема штучний інтелект, імерсивні технології та адаптивне навчання [3].

У контексті транспортної галузі LMS-системи відкривають значні перспективи для підвищення ефективності підготовки персоналу, оптимізації виробничих процесів та забезпечення безпеки. Особливо перспективним є застосування галузевих LMS для підготовки операторів складного транспортного та дорожньо-будівельного обладнання, що дозволяє значно підвищити ефективність навчання та якість виробничих процесів [4]. Цей тренд відображає загальну тенденцію до цифровізації технічної освіти та впровадження інноваційних підходів до формування професійних компетенцій у транспортній галузі.

Список літератури

1. Grand View Research. Learning Management System Market Size & Share Report, 2023-2032. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/learning-management-systems-market> (дата звернення: 15.04.2025).
2. Brandon Hall Group. The State of Learning Technology 2024. Brandon Hall Group Research Report. 2024. URL: <https://www.brandonhall.com/research> (дата звернення: 10.04.2025).
3. EdTech Magazine. The Future of Learning Management Systems: AI Integration and Beyond. Special Report. 2024. Vol. 3. P. 28-43.
4. International Road Association. Digital Learning Systems for Technical Training in Road Construction. Annual Report. 2024. P. 112-127.

УДК 629.7.01:658.5

СИСТЕМА КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

Момот М.М., к.т.н., доц.

Сігайло Г.П., ст. викл.

Харківський національний університет Повітряних Сил
м. Харків, Україна

Анотація. Визначення системи критеріїв ефективності для практичного використання при розробці оновленого науково-методичного апарату техніко-економічного обґрунтування вимог до перспективних повітряних суден.

Ключові слова: критерії ефективності, кількісно-якісний склад, техніко-економічне обґрунтування

Для перспективного повітряного судна (ПС), яке плануються використовуватися в авіакомпанії для виконання визначеного (що прогнозується) переліку транспортних завдань повинен бути чітко визначений рівень його корисного ефекту, який у свою чергу повинен забезпечити досягнення транспортної ефективності всього парку ПС авіакомпанії.

На формування парку ПС необхідно здійснити витрати ресурсів, щоб рівень потенційних можливостей – транспортна ефективність, при функціонуванні за призначенням був не нижче потрібного [1].

Рівень якісних та кількісних показників перспективних ПС повинен забезпечувати можливість досягти певного рівня корисного ефекту від їх використання. При наявності альтернативних шляхів формування парку ПС бажано знайти той, що задовольнить зазначеним умовам та буде ефективнішим.

Тоді у загальному вигляді критерій ефективності, за яким можливо здійснити обрання того або іншого варіанту кількісно-якісного складу парку ПС повинен мати складові.

По-перше, корисний ефект від використання ПС за призначенням в складі загального парку авіакомпанії, як системи вищого рівня (Еф).

По-друге, витрати ресурсів, що необхідні при закупівлі нових ПС (S).

Такого роду критерії класифікуються за типом «ефективність–вартість» та найчастіше мають одну з двох основних форм, що характеризуються [2, 3]:

– досягненням максимального можливого корисного ефекту при обмежених заданим рівнем витратах ресурсів

$$\begin{aligned} Ef &\rightarrow \max; \\ S &\leq S_{\text{зад}} \end{aligned} \quad (1)$$

– досягненням корисного ефекту не менше від заданого (що відповідає досягненню мети застосування за призначенням) при мінімально необхідних для цього витратах ресурсів

$$\begin{aligned} E\phi &\geq E\phi_{\text{зад}} \\ S &\rightarrow \min \end{aligned} \quad (2)$$

У залежності від загальної схеми розв'язку задачі техніко-економічного обґрунтування напрямів розвитку ПС, тобто коли або розглядається лише один варіант, або генерується кінцева сукупність альтернатив, або передбачається множина альтернативних варіантів, критерії виду (1) та (2) відносять до критерію або придатності, або переваги, або оптимальності, відповідно. В останньому випадку критерій виду (1) визначає так звану пряму задачу оптимізації, а виду (2) – зворотну.

У постановці прямої задачі оптимізації розв'язок задачі може мати місце завжди, при цьому можливим є випадок, коли з всієї множини альтернативних варіантів буде обраним той, що найкращим образом задовольняє вартісним (ресурсним) обмеженням в (1), але корисний ефект може бути значно більшим ніж потрібний (заданий). В такому випадку частина ресурсів буде вичерпаною залишково, хоча і в межах заданого їх рівня. Можливий також випадок, коли за рахунок суттєво обмежених ресурсів максимально досяжний ефект буде значно меншим ніж потрібний ефект. Тоді навіть при оптимальному за критерієм (1) варіанті витрати ресурсів будуть невиправданими, так як розв'язок задачі не буде відповідати критерію придатності.

При постановці зворотної задачі оптимізації виду (2) її розв'язок буде завжди існувати, при чому буде обраний варіант, який забезпечує рівень транспортної ефективності з найменшими витратами ресурсів, але і цих ресурсів може бути потрібно занадто більше, ніж є в наявності, тобто визначено недосяжний рівень потрібного ефекту. Подальший розв'язок проблеми повинен відшуковуватися або у напрямку перегляду рівня ефекту із зниженням, якщо це можливо, або у напрямку отримання додаткових ресурсів.

Проведений аналіз показує, що в умовах впровадження принципу необхідної достатності при розв'язуванні проблем формування парку повітряних суден, критерій у вигляді (2) в більшому ступені задовольняє сучасним вимогам, тому саме цей вигляд критерію «ефективність–вартість» доцільно обрати для практичного використання при техніко-економічному обґрунтування вимог до перспективних ПС та на етапах формування кількісно-якісного складу парку ПС авіакомпанії.

Список літератури

1. Момот М.М. Прогнозування вартості перспективних повітряних суден за критерієм ефективність – вартість // матеріали Міжнародної НПК «Інформаційні технології у сучасному світі», Державний біотехнологічний ун-т. – Харків, 2024. – С. 286-289 – Режим доступу: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/>
2. Куць В. Р. Кваліметрія: навчальний посібник / В. Р. Куць, П. Г. Столярчук, В. М. Друзюк – Львів: Нац. ун-т «Львів. політехніка», 2012. – 256 с.
3. Швець С. В. Основи системного аналізу: навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 126 с.

UDC 658.5:621.74(045)

SIMULATION MODEL OF PRODUCTION MANAGEMENT IN FOUNDRY PRODUCTION

Yevtushenko N.S.

candidate of technical sciences, associate professor
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»
Kharkiv, Ukraine, natalya0899@ukr.net

Abstract. The paper presents a simulation-based model for synchronizing subsystems of a foundry shop, aimed at optimizing production efficiency, resource utilization, and product quality through coordinated operation and adaptive control.

Key words: foundry, simulation, synchronization, optimization

A foundry shop is a complex engineering and production system whose efficiency depends on the coordinated interaction of various subsystems, technological equipment, and control elements. Reliable and productive operation of such a system is only possible if all its components are precisely synchronized. The aim of this study is to develop an effective mechanism for coordinating the actions of the foundry's subsystems, taking into account the specifics of its production structure, product range, requirements for the geometric and mechanical properties of castings, the technical condition of the equipment, and the efficiency of maintenance services.

An integrated approach was used to model the foundry's operations, combining the principles of aggregate theory, queuing theory, and simulation modeling methods. The mathematical model for synchronization is based on an aggregate-simulation principle, where the system is represented as a set of interacting aggregates that follow a defined sequence of operations system [1, p. 607]. Each aggregate represents a specific stage of the production process, and their coordinated operation is ensured by a specially designed control program. This program determines the logic of interaction based on specified production parameters and the chosen strategy for handling molten metal requests. As a result, an algorithm was developed that effectively solves the synchronization task with a focus on productivity and the quality of the produced castings.

Coordinated operation of subsystems is a key condition for stable and rhythmic production and for reducing downtime and losses. The foundry shop performs a large number of interrelated operations, and delays at any stage can disrupt the entire production cycle [2, p. 263]. Taking into account the production and technological structure makes it possible to adapt the model to the specific conditions of a given enterprise. The product range plays a crucial role, as different types of castings require different sequences and durations of technological operations. Equipment reliability directly affects production consistency, so assessing failure probabilities and repair times is essential. The effectiveness of maintenance services determines the speed of response to breakdowns and the efficiency of technical maintenance, which in turn influences overall productivity.

Simulation modeling allows visualizing the foundry structure as a system of interrelated elements, each performing a specific function [3, p. 5]. This approach enables the analysis of various operational scenarios without interfering with actual production. The control program allows adjustments to service strategies and adaptation to changing conditions [4, p. 97]. The developed algorithm helps ensure not only high quality and output but also optimal resource use, reducing production costs.

A distinctive feature of the process is the high interdependence between stages, which requires precise timing coordination. Modeling considers not only the duration of operations but also equipment downtimes and internal transport logistics. Aggregates are represented as autonomous units that are triggered by events corresponding to the start or end of a particular operation. This structure enables real-time monitoring of each aggregate's status and rapid adaptation to production changes. The model also incorporates request prioritization for molten metal, allowing for scheduling based on the technological importance of castings. It includes tools for load monitoring and forecasting on each aggregate, helping to avoid overloads and resource imbalances. The software implementation enables experimentation with various planning strategies to find the most efficient solutions for real production environments.

References

1. Olga Ponomarenko, Nataliia Yevtushenko, Tatiana Lysenko, Vitalii Voronets, Stepan Yevtushenko, Pavlo Shelepko & Mikhailo Vorobyov. Operation Control of Melting Furnaces in Foundry Workshops Using Simulation Models. In: Cioboată, D.D. (eds) International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) - 2024. ICoRSE 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1129. Springer, Cham.
2. Yevtushenko N. S. Competences in the digital sphere of mechanical engineering specialists / Yevtushenko N. S., Vorobyov M. M. // Інформаційні технології у сучасному світі : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 22 квітня 2024 р., м. Харків / Державний біотехнологічний ун-т. [та ін.]. – Харків : ДБТУ, 2024. – С. 262-263.
3. OI Ponomarenko, SD Yevtushenko, NS Yevtushenko, TV Berlizieva, MM Vorobiov. Robust methods for controlling casting processes and the quality of castings. 4th International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF-2023) 22/05/2023 - 26/05/2023 Kryvyi Rih, Ukraine, 2023 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1254 012007 DOI 10.1088/1755-1315/1254/1/012007
4. Liu Yujun, Yevtushenko N.S. Rational risk management when issuing personal protective equipment at mechanical engineering enterprises. /Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: Зб. наук. праць IV Всеукраїнської науково–практичної конференції викладачів та фахівців–практиків та XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2024. – 97-98 с.

УДК 629.7

НЕОБХІДНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АВІАЦІЙНІЙ ГАЛУЗІ

Бекіров А.Ш., к.т.н.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба
м. Харків, Україна, aviabekirov@gmail.com

Анотація. Використання цифрових технологій в авіаційній галузі дозволить підвищити конкурентоспроможність її продукції. Для розвитку авіаційної галузі України вкрай необхідно впроваджувати міжнародне науково-технологічне співробітництво. Це дозволить підвищити ефективність використання повітряного транспорту завдяки якісному управлінню та організації авіаційних перевезень.

Ключові слова: авіаційний транспорт, цифрові технології, штучний інтелект, авіаційна галузь, конкурентоспроможність

За результатами аналізу статистичних показників встановлено, що на розвиток світової економіки вагомий вплив має діяльність авіаційного сектору. Більше третини міжнародної торгівлі здійснюється саме за допомогою авіаційного транспорту. За даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (International Air Transport Association) у 2024 році число пасажирів повітряного транспорту склало майже 4 млрд.

У сучасному світі дуже швидко впроваджуються цифрові технології в усі галузі економіки, що відкриває нові можливості для бізнесу, підвищує конкурентоспроможність суб'єктів підприємництва та їх продукції. В авіаційній галузі значний стрибок розвитку був здійснений завдяки цифровізації в авіабудуванні [1]. Зараз міжнародні авіакомпанії тестують застосування штучного інтелекту (ШІ) для формування авіаційних рейсів і планування авіаперевезень. ШІ починають використовувати навіть для розрахунку оптимальної траєкторії польоту, що сприяє скороченню часу польоту і кількості палива [2].

Активному впровадженню цифрових технологій в авіаційній галузі може сприяти міжнародне науково-технологічне співробітництво в авіації [3]. Можливі ключові сфери такого співробітництва наведені на рисунку 1.

У роботі [3] автори наводять приклади проведення спільних науково-дослідних робіт щодо розробки нового виду авіаційного біопалива шляхом об'єднання зусиль Європейського авіакосмічного оборонного концерну (EADS) та авіабудівних корпорацій Boeing і Embraer або підвищення якості обслуговування авіапасажирів завдяки входженню на світовий ринок авіаційних технологій корпорації Google, яка почала розробляти абсолютно нову систему обслуговування пасажирів у сфері базових систем бронювання авіаквитків, що дозволяє досягти використання технологій bigdata в авіації.

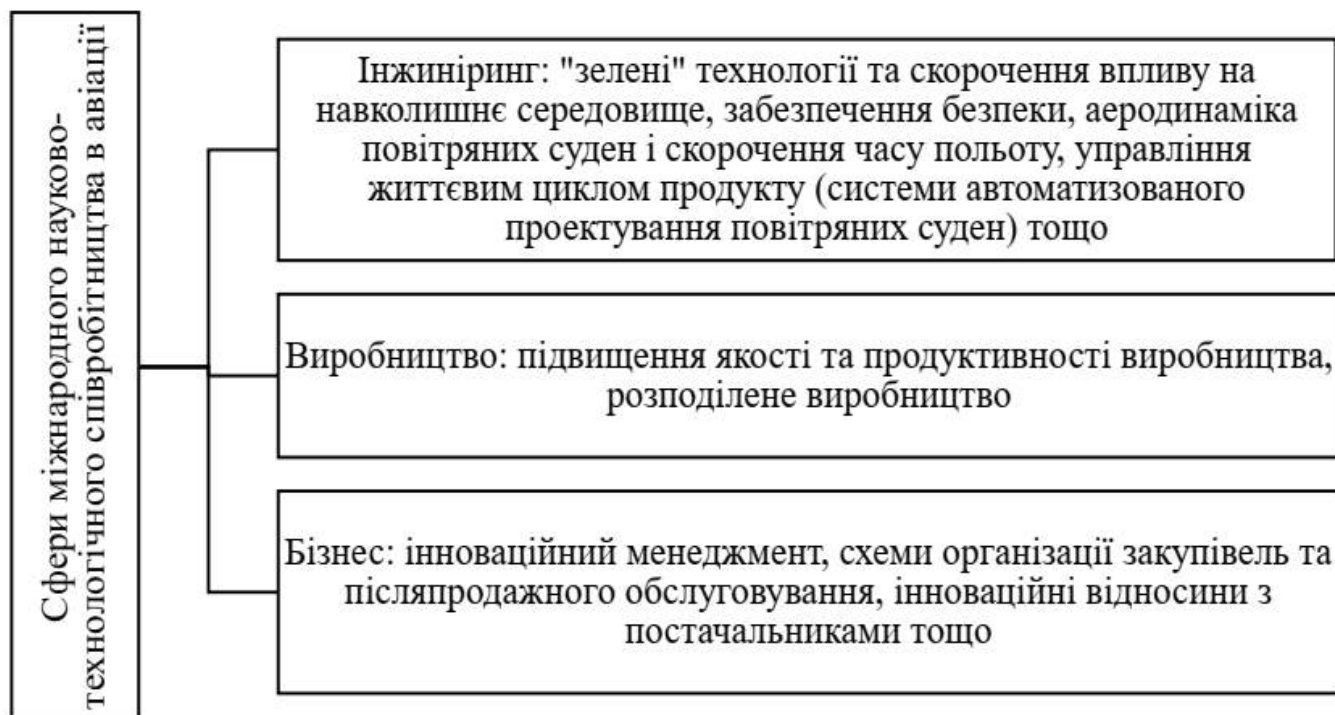


Рис. 1. Ключові сфери міжнародного науково-технологічного співробітництва в авіації [3, с.103]

Таким чином, сформована певна модель науково-технічного співробітництва в авіаційній сфері в системи міжнародних економічних відносин, яка забезпечується чіткою взаємодією всіх її учасників (рис. 2).

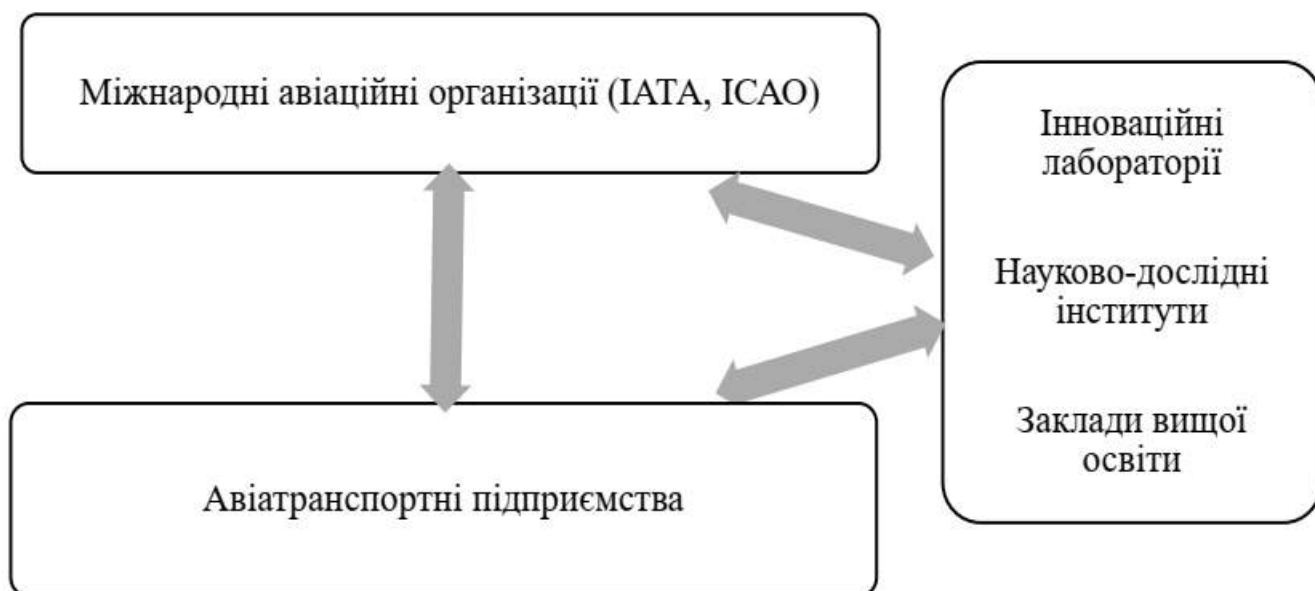


Рис. 2. Сучасна система міжнародного науково-технічного співробітництва у сфері авіації [3, с.104]

На економічну ефективність використання повітряного транспорту для перевезень пасажирів та вантажів впливає стан авіаційної техніки.

За статистичними даними Бюро транспортної статистики, від усіх причин затримки рейсів 35% відбувається по причині незапланованого технічного обслуговування (ТО) повітряного судна. Такі непередбачені випадки змушують авіаперевізників переносити або скасовувати авіарейси, що спричиняє дуже суттєві фінансові збитки. Тому виникає необхідність моніторингу стану повітряного судна і отримання їх авіакомпанією протягом всього періоду польоту.

Своєчасно отримана інформація про виникнення несправного стану повітряного судна дозволить завчасно, до завершення польоту і приземлення повітряного судна в аеропорту, підготуватися до усунення такого стану і запобігти затриманню або відміні рейсу. Саме впровадження цифрових технологій в систему контролю технічного стану, планування та організації ТО повітряних суден дозволить уникнути непередбачених їх простоїв. Застосування ІІІ дозволить відстежувати технічний стан повітряного судна в польоті в режимі реального часу, аналізувати отримані параметри і одразу повідомляти персоналу з ТО про необхідне ТО повітряного судна.

Таким чином, активне застосування цифрових технологій та ІІІ у всіх напрямках авіаційній галузі дозволить зберегти та в подальшому збільшувати рівень впливу на розвиток національної економіки та підняти її значення в світовій економіці на новий рівень. Для досягнення такої мети сприятимуть міжнародні науково-технологічні співробітництва в авіації та впровадження нових цифрових розробок в систему авіаперевезень та підтримання льотної придатності повітряних суден.

Список літератури

1. Бекіров А. Ш. Цифровізація в авіабудуванні: необхідність і перспективи розвитку. *Інформаційні технології у сучасному світі*: зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф. Державного біотехнологічного університету. Харків: ДБТУ, 2024. С. 281-283. <https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/53655>.
2. Кудлай В. Г., Ткаченко В. Ю. Цифровізація бізнес-авіації: стан та тенденції розвитку. *Бізнес-аналітика: моделі, інструменти та технології*: зб. тез доп. IV міжнар. наук.-практ. конф. Національного авіаційного університету. К.: НАУ, 2023. С. 444-448. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/63064>.
3. Бугайко Д. О., Гуріна Г. С., Заблоцька Р. О., Корж М. В., Сидоренко К. В. Світовий ринок технологій у сфері авіації як форма реалізації міжнародних науково-технологічних відносин. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки"*. 2022. №12. С. 99-110. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2022-12-8491>.

УДК 621.391:004.43:004.93(045)

РОЗРОБКА МІКРОКОНТРОЛЕРНОЇ СИСТЕМИ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЗВУКОВОГО СПЕКТРА З ГРАФІЧНОЮ ВІЗУАЛІЗАЦІЄЮ

Піскар'юв О.М., к.т.н., доц.
Каліберда А.С., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, andrii.kaliberda@nure.ua

Анотація. У статті представлено процес розробки компактного пристрою для візуалізації спектра звукових сигналів на основі мікроконтролерної платформи Arduino. Обґрунтовано вибір апаратної та програмної частини системи, описано алгоритм спектрального аналізу в реальному часі за допомогою швидкого перетворення Фур'є (FFT). Особливу увагу приділено інтеграції OLED-дисплея для відображення результатів аналізу. Результати демонструють можливість побудови недорогого та ефективного інструмента для базової спектральної діагностики звукового середовища.

Ключові слова: Arduino, звуковий спектр, спектроаналізатор, OLED-дисплей, перетворення Фур'є, цифрова обробка сигналів

Сучасні системи обробки звукової інформації знаходять широке застосування у сфері аудіотехніки, телекомунікацій, музичної інженерії та екологічного моніторингу. Серед них важливу роль відіграють спектроаналізатори — пристрої, здатні відображати амплітудний розподіл частот звукового сигналу в реальному часі. Традиційно такі пристрої реалізуються у вигляді складних і дорогих апаратно-програмних комплексів. Разом з тим, доступність мікроконтролерних платформ, зокрема Arduino, відкриває нові можливості для створення бюджетних і компактних рішень із базовими функціями аналізу сигналів.

Метою цієї роботи є розробка пристрою аналізу звукового спектра з виведенням результатів на OLED-дисплей, що базується на Arduino Uno. Завданням проєкту є дослідження можливості використання швидкого перетворення Фур'є для аналізу сигналу, оптимізація ресурсів обчислення в умовах обмежених апаратних можливостей та забезпечення візуалізації результатів у реальному часі. Базова апаратна конфігурація системи включає мікроконтролер Arduino Uno, який здійснює оцифрування аналогового звукового сигналу та обробку даних [1]. Для вловлення звуку використано електретний мікрофонний модуль із вбудованим підсилювачем на базі мікросхеми MAX9814, що забезпечує автоматичне регулювання підсилення (AGC). Після підсилення сигнал надходить на аналоговий вхід A0 Arduino Uno.

Візуалізацію спектра забезпечує OLED-дисплей [2] з роздільною здатністю 128×64 пікселі, який підключено через інтерфейс I²C. Живлення здійснюється від зовнішнього джерела (5 В) через USB або стабілізований блок живлення. На схемі також передбачено фільтрацію шумів живлення за допомогою конденсаторів і обмеження перешкод у сигнальному ланцюзі за допомогою RC-фільтра.

Програмна частина проєкту реалізована у середовищі Arduino IDE. Основу алгоритму складає процедура швидкого перетворення Фур'є (FFT), адаптована для роботи на Arduino Uno з обмеженим обсягом оперативної пам'яті. Для цього використовується бібліотека `arduinoFFT`, яка забезпечує ефективне перетворення 64 точок сигналу в частотну область.

Оцифровування здійснюється з використанням внутрішнього таймера, що забезпечує рівномірну частоту дискретизації. Зібрані дані проходять попередню нормалізацію та згладжування за допомогою віконної функції Хеннінга, після чого здійснюється спектральний аналіз [3]. Результати перетворення масштабуються до висоти екрану та виводяться на OLED-дисплей у вигляді спектрограми, де кожен стовпчик відповідає певному діапазону частот.

Для уникнення візуальних артефактів реалізовано згладжування попередніх значень спектра (метод середнього ковзного вікна), а також автоматичне масштабування амплітуд відповідно до пікових значень. Окрема увага приділена синхронізації обчислень і виводу, оскільки одночасне оцифрування і виведення графіки можуть спричинити артефакти або втрату даних [4].

Система характеризується низьким енергоспоживанням: споживання пристрою не перевищує 150 мА при максимальному навантаженні, що дозволяє живлення як від USB-порту, так і від мобільного акумулятора. Надійність функціонування перевірено при зміні навколишнього шумового фону, при цьому спектр реагує динамічно на зміну частотної структури сигналу [5].

Запропонований пристрій можна застосовувати як навчальний засіб у курсах з цифрової обробки сигналів, як засіб для демонстрації принципів спектрального аналізу [6], в аудіоінсталяціях, системах світломузики та навіть у побутових приладах, що реагують на звук [7]. Простота конструкції робить систему придатною для самостійного виготовлення ентузіастами.

Список літератури

1. Arduino official website. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.arduino.cc/>
2. Adafruit SSD1306 OLED library. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://github.com/adafruit/Adafruit_SSD1306
3. Єлісєєв О. О. Системи цифрової обробки сигналів: навчальний посібник. – К.: Наукова думка, 2019. – 248 с.
4. Глущенко В. І., Пархоменко В. О. Мікропроцесорні засоби вбудованих систем. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 312 с.
5. Mitra, S. K. Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach. 4th ed. – New York : McGraw-Hill Education, 2010. – 1104 p.
6. Candelas, F. A., García, G. J., Puente, S. T., Torres, F. Real-time audio spectrum analysis with low-cost microcontrollers // Sensors. – 2017. – Vol. 17, No. 3. – P. 655. – DOI: <https://doi.org/10.3390/s17030655>.
7. Suárez, J. P., Pedraza, S. Portable Real-Time Audio Spectrum Analyzer Based on ESP32 and OLED Display // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2023. – Vol. 18, No. 2. – P. 44–51.

УДК 629.735:621.382.3

MEMS-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Лиходєєв О.С., к.т.н., доц.
Бобас О.І., здобувач РВО магістр
Харківський національний університет Повітряних Сил
м. Харків, Україна

Анотація. Розглядаються особливості застосування MEMS-технологій в авіації, їхні переваги, функціональні можливості та потенціал використання для підвищення ефективності та надійності авіаційних систем.

Ключові слова: MEMS-технології, авіаційні системи, мікросенсори

Технологія мікроелектромеханічних систем (MEMS, Micro Electro Mechanical Systems) використовує процеси в напівпровідниках для виготовлення мініатюрних пристроїв, які поєднують мікромеханічні елементи, сенсори, виконавчі механізми та електроніку на одному чипі або в одному модулі. В авіаційній галузі MEMS-технології знайшли широке застосування завдяки своїм компактним розмірам, високій надійності, низькому енергоспоживанню та можливості масового виробництва.

Мікросенсори виявляють зміни в навколишньому середовищі системи, вимірюючи механічну, термічну, біологічну, оптичну, магнітну, хімічну або електромагнітну інформацію або явища. Мікроелектронні системи обробляють цю інформацію та сигналізують мікроприводам реагувати та викликати зміни в навколишньому середовищі — шляхом переміщення, позиціонування, регулювання, накачування або фільтрації. Таким чином, MEMS дозволяє контролювати середовище для досягнення бажаного результату чи мети.

У сучасних авіаційних навігаційних системах MEMS-сенсори замінюють або доповнюють традиційні гіроскопи та акселерометри в інерціальних навігаційних системах для визначення місцеположення, швидкості та кутового положення літака. MEMS-акселерометри і гіроскопи дозволяють реалізовувати методи інерційної навігації на новому рівні, коли мініатюрні датчики служать джерелами даних про параметрах руху літальних апаратів [1].

Сучасні курсовертикалі (AHRS, Attitude Heading and Reference System) містять багатоосеві датчики включають в себе твердотельні або MEMS-гіроскопи, акселерометри і магнітометри для всіх трьох осей. Деякі курсовертикалі використовують прийомники GPS для підвищення довготривалої стабільності гіроскопів, а фільтр Калмана використовується для оптимальної оцінки даних вимірювань.

MEMS-датчики тиску можуть застосовуватися для вимірювання барометричної висоти та контролю стану навколишнього середовища (наприклад, у системах кондиціонування кабіни) [2].

З метою контролю технічного стану можна застосовувати в датчиках вібрацій MEMS-сенсори для виявлення розбалансування двигунів, знос

підшипників, тріщини та інших дефектів на ранніх стадіях, що сприяє запобіганню несправностей та зниженню витрат на обслуговування. Також мініатюрні MEMS-сенсори деформації та навантаження можуть бути вбудовані в конструктивні елементи крила, фюзеляжу або шасі для постійного моніторингу їхнього стану [3].

MEMS-сенсори температури, тиску та вібрацій доцільно використовувати в системах керування роботою авіаційних двигунів, що дозволяє оптимізувати процеси, підвищити ефективність витрати палива та надійність експлуатації.

В бортових системах радіозв'язку MEMS-реле та перемикачі можуть використовуватися для комутації сигналів з високою точністю та низьким рівнем втрат. Їхнє використання дозволяє зменшити вагу та розміри апаратури.

MEMS-технології відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки польотів, зокрема через моніторинг стану здоров'я пілотів. Вони дозволяють здійснювати постійний контроль фізіологічних параметрів (серцевий ритм, рівень кисню в крові, температуру тіла та інші біометричні дані пілота). Це дозволяє в реальному часі оцінювати фізичний стан екіпажу та вчасно оцінювати рівень стресу та втоми пілота, що є важливим для підтримки концентрації та прийняття рішень під час польоту [4].

Для безпілотних літальних апаратів MEMS-технології стали ключовими через свої малі розміри та вагу. Вони застосовуються в інерціальних навігаційних блоках, системах стабілізації польоту, системах уникнення перешкод [5].

Застосування високотехнологічних датчиків, виконаних за MEMS-технологіями при загальному підвищенні надійності, забезпечує зниження габаритів та ваги бортового обладнання, зменшує витрати на його розробку та виробництво, а отже, і вартість таких систем.

Список літератури

1. Huang, W., Yan, X., Zhang, S. MEMS and MOEMS Gyroscopes: A Review. *Photonic Sens* 13, 230419 (2023). <https://doi.org/10.1007/s13320-023-0693-x>
2. Javed, Y., Mansoor, M. and Shah, I.A. (2019), "A review of principles of MEMS pressure sensing with its aerospace applications", *Sensor Review*, Vol. 39 No. 5, pp. 652-664. <https://doi.org/10.1108/SR-06-2018-0135>
3. Osiander, R., Darrin, M.A.G., & Champion, J.L. (Eds.). (2006). *MEMS and Microstructures in Aerospace Applications* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420027747>
4. *Aviation psychology and human factors*, second edition. Taylor & Francis Group, 2018. – 365 p. URL: <https://www.abul.org.br/biblioteca/78.pdf>
5. Ariante, G., & Del Core, G. (2025). Unmanned Aircraft Systems (UASs): Current State, Emerging Technologies, and Future Trends. *Drones*, 9(1), 59. <https://doi.org/10.3390/drones9010059>

УДК 004.94-539.3/.4

ТОПОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ В МАШИНОБУДУВАННІ

Свіргун О.А., к.т.н., доц.
Свіргун В.В., здобувач PhD
Чорноног А.Ю., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, dmolgal1963@btu.kharkov.ua

Анотація. Топологічна оптимізація конструкції – це сучасний напрямок, що поєднує інженерію, математику та комп'ютерне моделювання. Вона дозволяє вибрати найкращий розподіл матеріалу в заданому об'ємі конструкції для досягнення максимальної ефективності.
Ключові слова: топологічна оптимізація, автоматизоване проектування, цифровізація, 3D-друк

У сучасному машинобудуванні одним з факторів конкурентоздатності є використання нових методів та технологій. В усьому світі машинобудування – це комплекс, який складається з сучасних технологій проектування та виробництва.

Цифрові технології в машинобудуванні активно змінюють підходи до проектування, виробництва та обслуговування обладнання. Вони дозволяють підвищити ефективність, точність і швидкість процесів, дають можливість створювати більш складні та ефективні машини, покращувати контроль якості, скорочувати час на розробку і зменшувати витрати. Цифрові технології включають в себе роботизацію та автоматизацію в процесах обробки матеріалів, зварювання та інших технологічних операцій. Використання штучного інтелекту для аналізу великих обсягів даних, оптимізації виробничих процесів, прогнозування поломок.

Одним з напрямків в якому використовуються цифрові технології є комп'ютерне моделювання та симуляція. Моделювання дозволяє створювати моделі реальних об'єктів і процесів, що дає можливість тестувати різні варіанти конструкцій, оцінювати їхні характеристики та знаходити оптимальні рішення до того, як виготовляти прототипи. На кафедрі надійності та міцності машин в споруд ми активно використовуємо CAD /CAE системи для проектування та розрахунку деталей машин та конструкцій [1–4].

Ще одним з інструментів нових цифрових технологій є топологічна оптимізація. Топологічна оптимізація – це потужний підхід у галузі машинобудування та конструкторського проектування, який дозволяє отримати оптимальні геометричні форми деталі з урахуванням заданих навантажень, обмежень і вимог до експлуатаційних характеристик. Це один із найбільш ефективних методів зменшення ваги конструкцій при збереженні їхніх міцнісних характеристик.

Задача оптимізації полягає у визначенні найкращої геометрії деталі або компонента, при якій досягається максимальна ефективність з точки зору

міцності, жорсткості, ваги або інших параметрів. Процес топологічної оптимізації базується на математичних моделях і алгоритмах, які аналізують, як матеріал можна переміщати або видаляти в межах заданої геометрії для досягнення оптимальних характеристик. При цьому пропонується ефективний розподіл матеріалу по деталі, визначаються місця де можна зменшити товщину або повністю прибрати матеріал, не втрачаючи при цьому міцнісних характеристик.

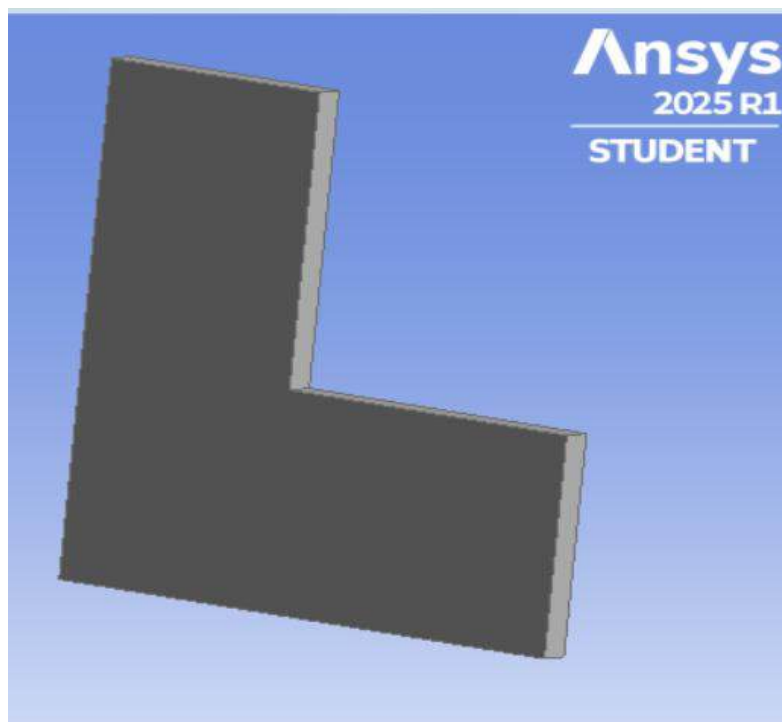


Рис. 1. Модель до проведення топологічної оптимізації

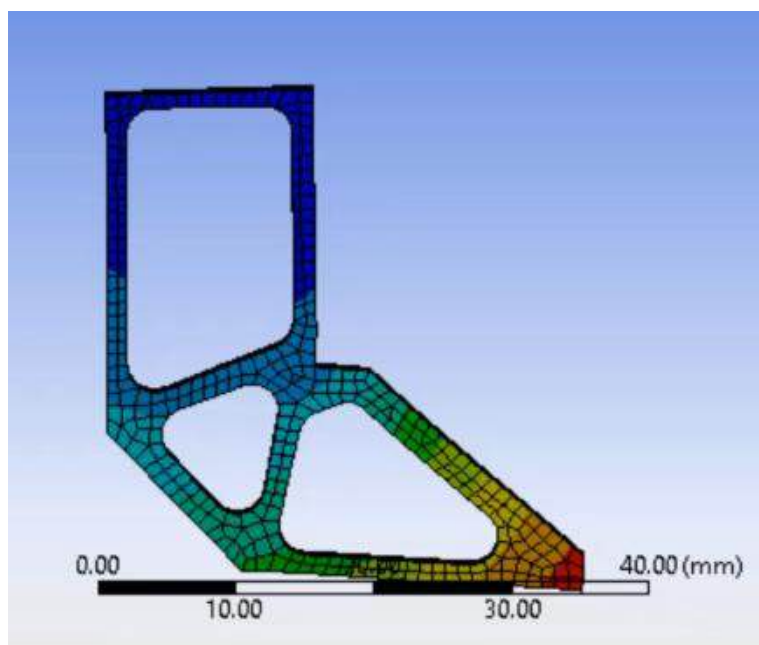


Рис. 2. Результати перевірки на міцність після топологічної оптимізації

Популярними інструментами для топологічної оптимізації вже вбудовані в Autodesk Fusion 360, ANSYS, SolidWorks Simulation [5].

До недавнього часу такий підхід дуже обмежували технологічні можливості. Створені топологічною оптимізацією форми можуть бути складними для виробництва традиційними методами. Але поява та розвиток 3D-друку значно спростив реалізацію пропозицій оптимізації. 3D-друк дає змогу створювати складні геометричні форми, які важко реалізувати традиційними методами.

Топологічна оптимізація – це один із найбільш потужних інструментів для розробки легких і міцних конструкцій. Технології цього типу відкривають нові можливості для створення продукції з надзвичайно високими технічними характеристиками, при цьому знижуючи витрати на матеріали та виробничі процеси. Топологічна оптимізація дозволяє значно зменшити вагу конструкцій без втрати їхньої міцності та жорсткості. А це дає зменшення використання матеріалу, дозволяє знижувати витрати на виробництво і впливає на екологічність процесу. Але широкому використанню цих технологій заважає необхідність мати спеціальне обладнання для 3D-друку та висока вартість спеціалізованого програмного забезпечення.

Список літератури

1. Свіргун О. А., Свіргун В. В., Свіргун В. П. Сучасні CAD/CAE-системи як близька заміна еміричних досліджень. Інформаційні технології у сучасному світі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 22 квітня 2024 р. Державний біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С. 284-285.
2. Савченко В. Б., Свіргун О. А., Брик І. І. Використання комп'ютерних інтегрованих систем при підготовці студентів машинобудівних спеціальностей. Інформаційні технології у сучасному світі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 22 квітня 2024 р. Державний біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С. 291-293.
3. Грищенко, В.М., Свіргун, О.А., Калінін, Є.І., Савченко, В.Б. Будівельна механіка. Структура ПК ANSYS WORKBENCH та порядок створення розрахункової моделі. Харків: ХНТУСГ, 2019. – 30 с.
4. Грищенко, В.М., Свіргун, О.А., Калінін, Є.І., Савченко, В.Б. Аналіз впливу розподіленого навантаження на напружено-деформований стан балки. Харків: ХНТУСГ, 2019. – 22 с.
5. Основи ANSYS. Лабораторний практикум: навч. посіб. / В.М. Грищенко, О.А. Свіргун, Є.І. Калінін, В.Б. Савченко – Харків : ХНТУСГ, 2020. 168с.

UDC 669.1

MATHEMATICAL MODELING OF VARIATIONS IN PARAMETERS OF CASTING PROCESSES

Yevtushenko N.S., candidate of technical sciences,
associate professor

Dzhanikian A.A., graduate student

Vasilets V.O., graduate student

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

Kharkiv, Ukraine, natalya0899@ukr.net

Abstract. The study demonstrates the effectiveness of Johnson Sb distribution in accurately modeling stochastic variations of key foundry process parameters to enhance quality control in modern casting production.

Key words: Stochastic modeling, casting processes, quality control, Johnson distribution

In modern conditions of increasing quality requirements for foundry products, special attention must be paid to the stochastic characteristics of technological processes. Parameter fluctuations, caused by both internal and external factors, significantly affect the quality of castings. Effective quality control is only possible through a quantitative analysis of the variation patterns in process parameters and the final product properties.

This study investigates the stochastic features of key stages in the foundry production process — molding, pouring, solidification, and cooling [1, p. 607]. It has been established that most technological parameters are subject to random fluctuations due to unstable operating conditions, material inhomogeneity, and the human factor. These uncertainties limit the applicability of purely deterministic methods for quality assessment and necessitate the use of probability theory and statistical tools.

To analyze the empirical distributions of parameters, universal distribution function systems — particularly Pearson and Johnson distributions — were applied. These are known for their flexibility and ability to accurately represent a wide range of empirical data. Special focus was given to the Johnson Sb distribution, which demonstrated the highest approximation accuracy in modeling data collected through industrial observations. This model proved effective in capturing the asymmetry and bounded nature of parameter ranges, which are typical in casting processes.

Numerical experiments based on real production data confirmed the feasibility of applying the Johnson distribution to describe the stochastic behavior of such parameters as metal pouring temperature, pouring rate, mold strength, and geometric deviations of castings [2, p. 263]. Statistical characteristics were computed, histograms constructed, and distribution parameters fitted using the least squares and maximum likelihood methods. The analysis showed that the Johnson Sb distribution provides the most accurate and comprehensive description of parameter variations and can be seamlessly integrated into Statistical Process Control (SPC) systems. This

enables automated monitoring, timely detection of deviations, and corrective actions, ultimately contributing to defect reduction and increased process stability.

Additionally, the possibility of classifying foundry processes by their degree of stochasticity was explored [3, p. 5]. Such classification allows for the development of flexible management strategies tailored to specific production areas or product types. Identifying processes with a high level of uncertainty helps focus efforts on their stabilization and tighter control. The proposed models and approaches can be implemented within digital manufacturing platforms and predictive analytics systems aimed at forecasting product quality and real-time parameter adjustment. This is especially relevant in the context of transitioning to smart manufacturing and Industry 4.0, where technological solutions must be highly adaptive [4, p. 123].

In conclusion, the research confirms that stochastic modeling of casting process parameters is an essential component of reliable and efficient quality control systems. The application of the Johnson Sb distribution ensures accurate representation of empirical data, making it a promising tool for modern foundry production.

References

1. Olga Ponomarenko, Nataliia Yevtushenko, Tatiana Lysenko, Vitalii Voronets, Stepan Yevtushenko, Pavlo Shelepko & Mikhailo Vorobyov. Operation Control of Melting Furnaces in Foundry Workshops Using Simulation Models. In: Cioboată, D.D. (eds) International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) - 2024. ICoRSE 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1129. Springer, Cham.
2. Yevtushenko N. S. Competences in the digital sphere of mechanical engineering specialists / Yevtushenko N. S., Vorobyov M. M. // Інформаційні технології у сучасному світі : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 22 квітня 2024 р., м. Харків / Державний біотехнологічний ун-т. [та ін.]. – Електрон. текстові дані. – Харків : ДБТУ, 2024. – С. 262-263.
3. OI Ponomarenko, SD Yevtushenko, NS Yevtushenko, TV Berlizieva, MM Vorobiov. Robust methods for controlling casting processes and the quality of castings. /4th International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF-2023) 22/05/2023 - 26/05/2023 Kryvyi Rih, Ukraine, 2023 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1254 012007 DOI 10.1088/1755-1315/1254/1/012007
4. Євтушенко Н. С. Використання 3D-технологій для вдосконалення процесу лиття / Євтушенко Н. С., Пономаренко О. І., Масалітіна О. В. // Неметалеві вкrapлення і гази у ливарних сплавах : зб. тез 17-ї Міжнар. наук.-техн. конф., 26-27 листопада 2024р. / відп. ред. В. Г. Іванов ; Нац. ун-т "Запорізька політехніка". – Запоріжжя, 2025. – С. 122-124.

UDC 669.1

OPTIMIZATION OF FOUNDRY PROCESSES USING RHEOLOGICAL MODELS

Ponomarenko O.I., doktor of technical sciences, professor

Yevtushenko S.D., graduate student

Lukianov I.V., graduate student

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

Kharkiv, Ukraine, stepanco.00@gmail.com

Abstract. This study explores the importance of rheological models in sand casting, focusing on their impact on process optimization, product quality, and cost reduction.

Key words: Sand casting, rheological models, molding mixtures, process optimization

Casting is a technological method for producing parts by pouring molten material into a special cavity that replicates the shape of the desired object. Once the material solidifies, it retains the shape of the mold cavity.

Sand casting is currently the most widely used and versatile casting method. It allows for the production of castings from various materials, regardless of their complexity, size, or weight. A key feature of sand molds is their low thermal conductivity and heat capacity, enabling the manufacture of castings with thin wall sections (2.5–5 mm) [1, p. 50].

The molding mixture is a complex, quasi-homogeneous, quasi-isotropic material with rheological properties that include elasticity, viscosity, and plasticity. It is a fundamental component of the casting process, and its properties directly affect the quality of the finished products [2, p. 96].

Given the high demands for precision and process predictability in casting, analyzing existing mathematical rheological models that describe the behavior of molding mixtures during forming is a current and important task.

Rheology is the science that examines the relationship between external forces acting on a material and the resulting deformation. In modern manufacturing, it is essential to accurately predict these properties to optimize technological processes. Rheological models allow for a precise description of molding mixture behavior under load, which helps improve production efficiency, enhance product quality, and reduce manufacturing costs.

Currently, sand-clay molding mixtures are the most common application area for such models. Among the fundamental approaches are:

- the Newtonian model, which describes fluids with constant viscosity, although it does not account for nonlinear effects at high deformation rates;
- Hooke's model, representing the behavior of an ideal elastic solid;
- the Saint-Venant–Coulomb model, based on the law of dry friction, where deformation occurs only if the shear stress exceeds a certain yield limit [3, p. 602].

The rheological behavior of real materials can be modeled using combinations of these basic models. The most well-known complex models include: (the Kelvin–

Voigt model: a solid body where stress depends on the deformation rate; the Maxwell model: a solid body that flows under constant stress over time; the Prandtl model: a solid that exhibits elastic behavior up to a certain load limit, beyond which immediate, unlimited deformation occurs) [4, p. 123].

A promising direction for further research is the development of hybrid models that combine classical theories with modern numerical methods while considering additional parameters that affect the casting process [5, p. 120].

In conclusion, the development of accurate rheological models is a key tool for analyzing and improving the casting process, particularly for materials with complex behaviors. The integration of new technologies and research methods supports the ongoing development of the foundry industry, ensuring high product quality and resource efficiency.

References

1. Євтушенко С. Д. Методика вибору технології виготовлення виливків / С. Д. Євтушенко, О. І. Пономаренко, Н. С. Євтушенко // IX міжнародна науково-технічна конференція «Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві». – Краматорськ : ДДМА, 2023. – С. 49-51.
2. Пономаренко О. І. Системна оптимізація процесів у ливарному виробництві./ О.І.Пономаренко, Н.С. Євтушенко // Матеріали VIII міжнародної науково-технічної конференції «Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві» – Краматорськ : ДДМА, 2021. – С.96-97.
3. Olga Ponomarenko; Nataliia Yevtushenko; Oleg Khoroshylov; Stepan Yevtushenko; Tatyana Berlizeva; Mikhailo Vorobyov; Ihor Lukianov. (2023). Using an Object-Oriented Approach in Foundry Production. In: Cioboata, D.D. (eds) International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) - 2023. ICoRSE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 762. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40628-7_48
4. Євтушенко Н. С. Використання 3D-технологій для вдосконалення процесу лиття / Євтушенко Н. С., Пономаренко О. І., Масалітіна О. В. // Неметалеві вкраплення і гази у ливарних сплавах : зб. тез 17-ї Міжнар. наук.-техн. конф., 26-27 листопада 2024р. / відп. ред. В. Г. Іванов ; Нац. ун-т "Запорізька політехніка". – Запоріжжя, 2025. – С. 122-124.
5. Вплив величини тиску на якість відливок при кристалізації під тиском / Євтушенко С. Д., Акімов О. В., Євтушенко Н. С., Пономаренко О. І. // Неметалеві вкраплення і гази у ливарних сплавах : зб. тез 17-ї Міжнар. наук.-техн. конф., 26-27 листопада 2024р. – Запоріжжя, 2025. – С. 119-122.

УДК 631.72

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ В ПНЕВМАТИЧНІЙ СИСТЕМІ СІВАЛКИ

Мельник В.І., д.т.н., проф.
Зеленський А.П., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація. Використання нових підходів та інформаційних технологій при оцінці поведінки повітряного потоку пневматичної системи сівалки організованої за блочною системою (ПСБТ). Моделювання поведінки повітряного потоку в залежності від кількості роботи отворів висівного диску.

Ключові слова: математичне моделювання, повітряний потік, посівний матеріал, висівний диск, отвори

За допомогою числового методу можливо визначити та оцінити поведінку повітряного потоку вздовж проточної частини ПСБТ у різних робочих точках. Тому досліджуваний простір повітряного потоку розбивається на кінцеві ділянки та визначаються механічні властивості повітря. До розрахунку залучаються основні математичні рівняння та далі рішення проводять за допомогою інструкції. Таким чином, чисельне рішення описується приблизно до реальних умов потоку.

На результати моделювання впливають створена геометрія, обрана модель турбулентності та просторова та тимчасова дискретизація перед реальним розв'язанням систем рівнянь.

Щоб оцінити роботу пневматичної системи сівалки точного висіву та роботу різних моделей ВРВ було проведено аналіз якості посіву просапних культур, що характеризується такими показниками:

- рівномірність розподілу насіння у рядку;
- відхилення насіння в рядку від середньої лінії;
- кількість перепусток та кількість двійників насіння.

Для дослідження було вибрано така просапна культура, як кукурудза. Використовуючи цю культуру, для аналізу і визначення кількості насіння потрібного на погонний метр, що висівається, було досліджено величини швидкості та тиску повітря в ПСБТ.

Для стабільної роботи ПСБТ необхідна підтримка постійного статичного тиску в області отворів, що присмоктують, не менше $P_{sv} \geq 5000$ Па і швидкості руху повітряного потоку $c \geq c_{\text{вит}}$ більше швидкості витання посівного матеріалу. Насіння переміщується до отворів висівного диска з меншою швидкістю ніж швидкість витання $c_{\text{вит}}$, при цьому має більшу масу в порівнянні з повітрям ($700 - 800 \text{ кг/м}^3 > 1,25 \text{ кг/м}^3$) [1]. Швидкість повітряного потоку c , при переміщенні посівного матеріалу у висівній камері до отворів диска, що висіває, може бути визначена з виразу (01):

$$c = k_3 \cdot (10,5 + 0,57 \cdot c_{\text{ВІТ}}), \text{м/с. \#(01)}$$

де k_3 – коефіцієнт запасу ($k_3 = 1,2$); $c_{\text{ВІТ}}$ – швидкість витання посівного матеріалу. Для дослідження поведінки та величини параметрів повітряного потоку в каналах пневматичної системи було створено ММ ПСБТ за допомогою програмного комплексу ANSYS (рис. 1) [2, 3].

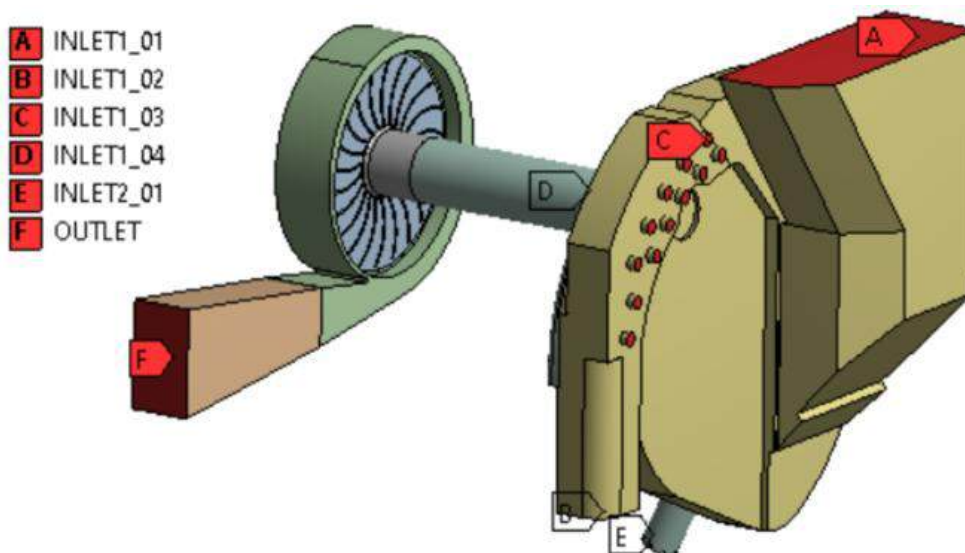


Рис. 1. Математична модель ПСБТ

Вивчено поведінку повітряного потоку в залежності від кількості працюючих отворів на висівному диску, частоти обертання РК та кількості відкритих отворів на перепускному клапані (рис. 2).

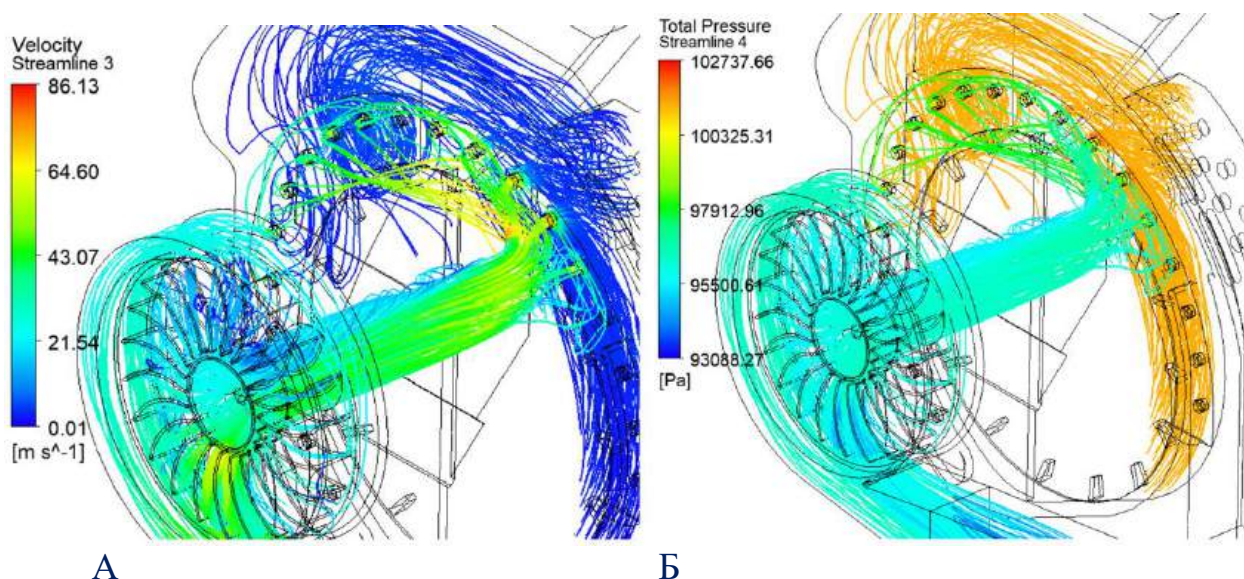


Рис. 2: А – зміна параметрів швидкості вздовж каналу проточної частини пневматичної системи; Б – зміна параметрів тиску вздовж каналу проточної частини пневматичної системи

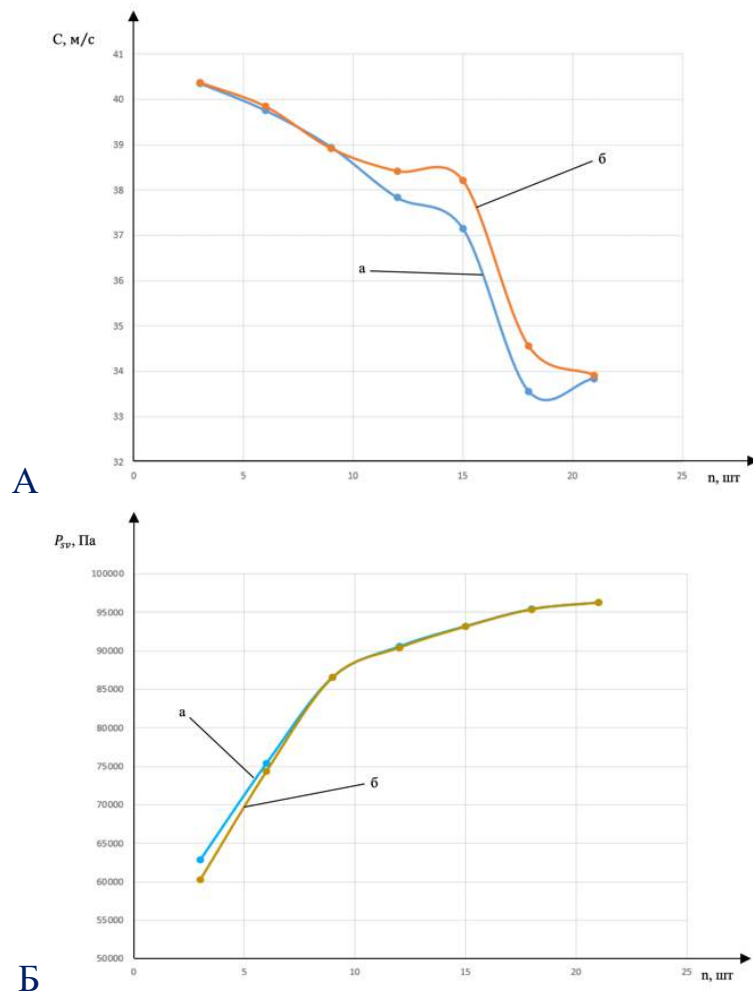


Рис. 3: А – графік зміни параметрів швидкості повітряного потоку в залежності від частоти обертання РК при 3-х діючих вікнах перепускного клапана: а – при $\omega = 1420$ рад/с; б – при $\omega = 498$ рад/с;
 Б – графік зміни параметрів статичного тиску повітряного потоку в залежності від частоти обертання РК при 3-х діючих вікнах перепускного клапана: а – при $\omega = 1420$ рад/с; б – при $\omega = 498$ рад/с

Картина поведінки параметра статичного тиску показує, що значення змінюється при зміні частоти обертання РК, воно залежить від кількості отворів працюючих на присмоктування висівного матеріалу. При збільшенні кількості отворів статичний тиск збільшується, прагне атмосферного.

Список літератури

1. Frank M. White Fluid Mechanics. Eighth edition in si units. University of Rhode Island, Published by McGraw-Hill Education -2016.-864 p.
2. James L. Riggs. Production systems: Planning, Analysis and Control. – New-York-London-Sydney-Toronto: John Wiley & Sons Inc., 1970. – 620 p.
3. Fletcher, A. J. (1988). Computational techniques for Fluid Dynamics. New York: Springer-Verlag: Berlin.

УДК 631.527

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАКОНІВ РОЗПОДІЛУ ВИСІВНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ВИСАДЖЕННІ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ

Мельник В.І., д.т.н., проф.
Зеленський О.П., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація. Розглядаються межі застосування програмних комплексів та теоретичних законів розподілу під час посіву просапних культур на полі. Розташування насіння на ґрунті після посіву є випадковим і в більшості випадків незалежним подіям, які мають значний діапазон розсіювання. Теоретичний закон розподілу насіння на задану відстань за обраним законом посіву виражає закономірність зміни показників параметрів посіву, що виникає відстань між зернами на ґрунті.

Ключові слова: агротехнічні вимоги, теоретичний закон, параметри розподілів, помилка апроксимації, діапазон застосування

Якість посіву визначає ефективність роботи посівного агрегату у процесі висіву сільськогосподарської культури. Спостереження та фіксування процесу посіву дозволяє отримати та проаналізувати відомості про характер зміни режимів роботи та у подальшому виявити їх вплив на процес розподілу висівного матеріалу на поверхні посіву. На процес дослідження впливає тимчасові та економічні чинники, але при цьому потрібно забезпечити статистичну однорідність, як сукупності висівного матеріалу так і процесу висіву. Отримавши інформацію досліджуваного процесу спочатку оцінюють параметри закону розподілу, потім займаються розрахунком процесу посіву. Випадкове виникнення при посіві культури – пропусків та двійників, що визначає імовірнісний характер оцінки достовірності цієї події. Точність одержуваного розміру насамперед характеризує якість та точність посіву за умов випробування [1].

Насіння при сівбі розташовуються випадковим чином на деякій відстані один від одного. Положення окремого насіння, а тим більше рослини не може бути заздалегідь обчислене. Тому для оцінки розподілу насіння та сходів висіяного насіння найприйнятнішим математичним апаратом є теорія ймовірності. Якщо порівнювати геометричний розмір насіння та інтервал між насінням, то похибка переміщення насіння у гнізда борозни здається не суттєвою. На розміщення насіння за площею засіву впливає спосіб посіву. Якість посіву визначається за рівномірністю розподілу насіння (інтервал між насінням) у рядку, рівномірність розташування насінневих гнізд (інтервал між рядками) та кількість зерен у гнізді [2].

Відповідно до агротехнічних вимог якість посіву оцінюється числовими характеристиками: середнім арифметичним, середньо-квадратичним відхиленням (дисперсією) та коефіцієнтом варіації. На процес якості посіву

культур впливають як зовнішні чинники так й внутрішні. До зовнішніх чинників віднесемо – профіль поверхні поля, стан ґрунту (твердість та вологість), швидкість руху посівного агрегату, робота ВВП (якщо ВРВ працює від нього), робота коліс сівалки (робота ВА якщо його робота пов'язана з роботою коліс сівалки) та інші. До внутрішніх впливів віднесемо – рівномірність подача насіння ВА (залежить від швидкості обертання висівного диска), траєкторія руху насіння від ВА до поверхні поля (рух у сім'япроводі та сошнику), рух насіння по борозні (рис. 1).

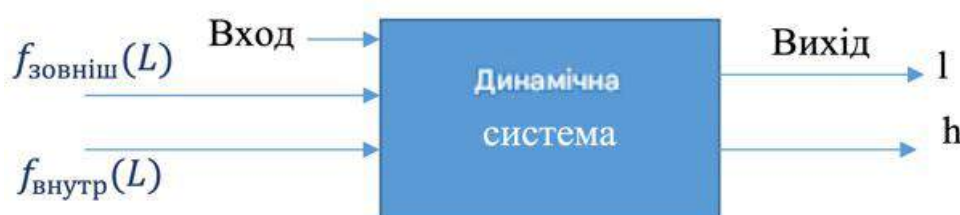


Рис. 1. Багатовимірна динамічна система

Беручи до уваги вплив зовнішніх – $f_{\text{зовніш}}(L)$ та внутрішніх – $f_{\text{внутр}}(L)$ факторів сівалки на точність висіву процес висіву можна подати у вигляді багатовимірної динамічної системи, (рис. 1). Агротехнічні вимоги, набутий та накопичений досвід посіву просапних культур показує, що закономірність розподілу насіння в борозні точно описуються законами розподілу – нормальним (ЗНР-закон Гаусса), Вейбулла (ЗРВ) та експоненціальним (ЗРЕ). Обробляючи та аналізуючи отримані дані математична статистика робить наукові та практичні висновки про досліджуваний процес посіву. Існуючі теоретичні та практичні методики дають можливість визначити стійкі математичні закономірності прояву нерівномірного розподілу насіння [3].

Виникнення при посіві перепусток і двійників призводить до того, що оцінка достовірності цих подій має також імовірнісний характер. Спочатку оцінюють параметри закону розподілу, а потім на їх основі обчислюють показники надійності. Теоретичний закон розподілу відображає характер диференціальної та інтегральної функцій відхилення від встановленої поведінки насіння, відповідно має свої характеристики та сферу застосування. Вибір теоретичного закону розподілу насіння в борозні впливає досягнення точності оцінки процесу посіву.

Одним із критеріїв попереднього вибору закону розподілу є коефіцієнт варіації випадкових величин. Гарантована точність результатів посіву в описах різним законом розподілу насіння істотно відрізняється. Для аналізу розподілу насіння в борозні було створено програмний комплекс на C++ *MMSS_07_04_001*. За допомогою програмного комплексу було створено модель формування розподілу насіння на поверхні поля, представивши, що потік насіння однорідний з однаковим інтервалом у часі виходу з ВА та розподіл насіння на поверхню посіву ідеальна (рис. 2, а).

У процесі падіння зерен у борозну та заспокоєння у ній кожне насіння відхиляється від розрахункового місця a на величину δ (рис. 2, б), випадкова величина, і вона відповідає нормальному розподілу. Її математичне очікування $M(a)$ прийнято вважати рівне нулю, а середньоквадратичне відхилення (СКВ) тим більше, чим гірша конструкція ВА та складніші умови експлуатації.

Для вибору закону розподілу насіння за площею поверхні одним із критеріїв є коефіцієнт варіації CV випадкових величин. Але вибір цього параметра не гарантує застосування тієї чи іншої функції апроксимації, тому необхідно додаткове вивчення меж використання теоретичних законів, розглядаючи значення суми теоретичних частот, порівнюючи її значення з емпіричними частотами, оцінюючи теоретичну ймовірність потрапляння одержуваного розміру в інтервал, при цьому не забуваючи забезпечення заданої точності результатів.

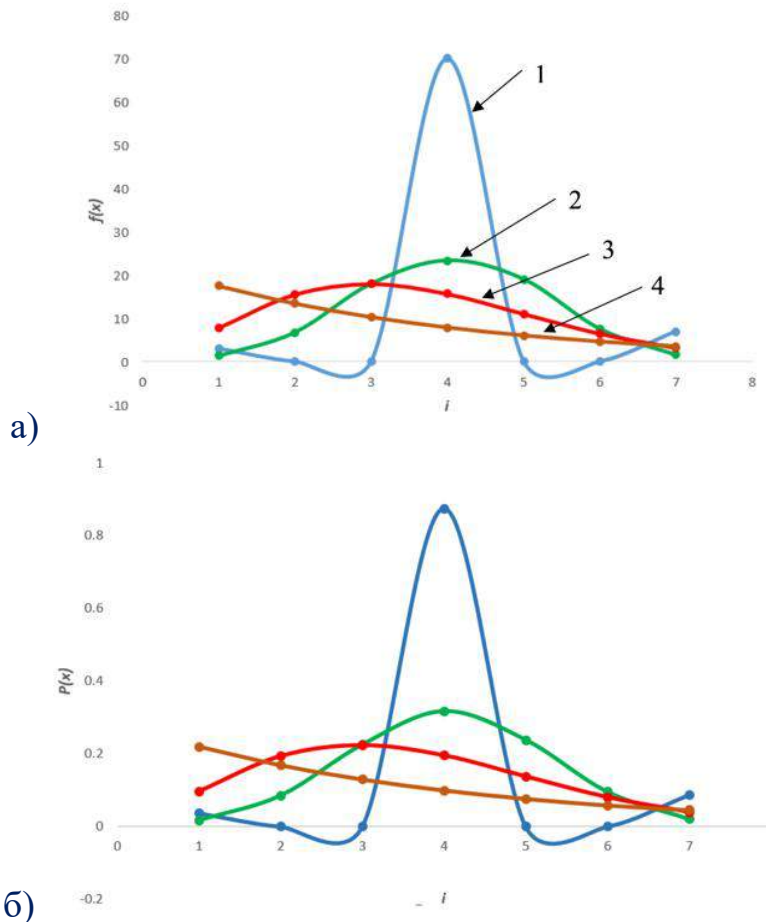


Рис. 2. Поведінка емпіричної кривої за різних законів розподілу:

- 1– закон фактичного розподілу,
- 2– закон нормального розподілу (Гаусса),
- 3 – закон Вейбулла,
- 4 – експоненційний закон

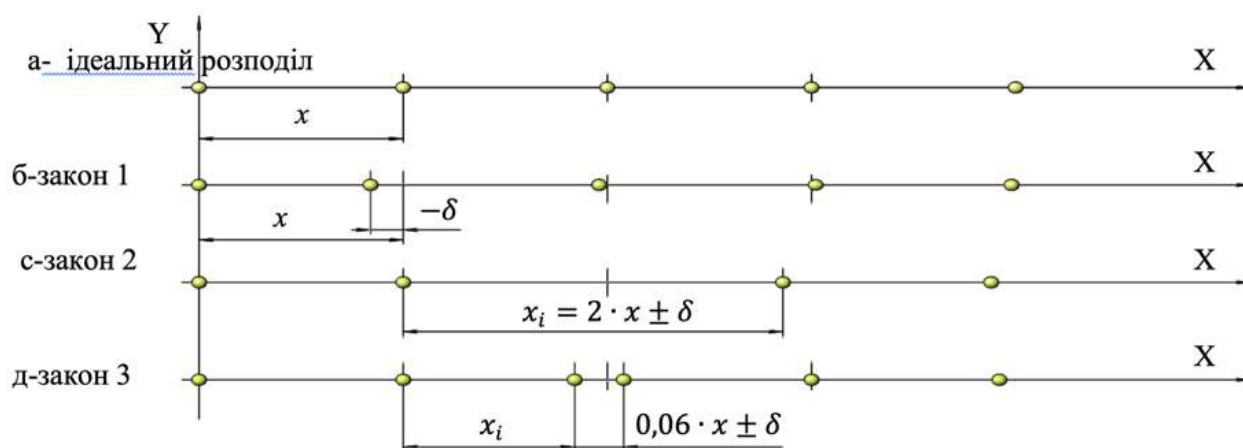


Рис. 3. Створення посівного ряду висіву насіння:

а – ідеального розподілу насіння;

б – закон 1;

с – закон 2 (пропуски);

д – закон 3 (двійники)

Отже, для забезпечення міні помилки дослідження, користуючись багаторічними спостереженнями, встановили доцільність використання законів розподілу за наступних значень коефіцієнта варіації: $V < 0,45$ – нормальний закон розподілу (Гаусса), $0,45 \ll V \ll 0,8$ – закон розподілу Вейбулла, $V > 0,8$ – закон розподілу експоненціальний.

Список літератури

1. Надаруючи Е. А. Непараметричне оцінювання щільності ймовірності та кривої регресії / Е. А. А. Надар. -Тбілісі: Вид-во ТГУ, 1983. - 194 с.
2. Поллард Дж. Довідник з обчислювальних методів статистики / Дж. Поллард; пров. з англ. В. С. Занадворова; за ред. Є. М. Четиркіна. Фінанси та статистика, 1982. - 344 с.
3. Мельник В. І. Двовимірна числова модель розташування насіння і рослин прашних культур у рядку / В. І. Мельник // Шляхи розвитку виробництва зерна в Українській РСР: Тез. доп. Респ. наук.-техн. конф. / Український науково-дослідний інститут механізації та електрифікації сільського господарства - Глеваха: УНІМЕСГ, 1988. - с. 65–66.

УДК 631.95:004.9

ЦИФРОВІ МЕХАНІЗМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.

ГО «Науковий центр дидактики менеджмент-освіти»

м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua

Сумець А.Є., здобувач РВО бакалавр

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна, alinka.sumets@gmail.com

Анотація. У дослідженні розглянуто цифрові механізми контролю в системах менеджменту агропромислових підприємств; акцентовано увагу на його важливості для забезпечення стабільності виробничих процесів, оптимізації витрат, зниження ризиків і підвищення якості продукції. Обґрунтовано необхідність впровадження автоматизованих систем контролю, що забезпечують оптимізацію витрат ресурсів і дотримання агротехнологічних стандартів. Наведено підходи до трактування поняття цифрового контролю, зазначено його роль як механізму забезпечення досягнення цілей підприємства і мінімізації ризиків.

Ключові слова: якість, контроль якості, механізми контролю, цифровий контроль, агропромислове виробництво, автоматизована система управління

Агропромисловий сектор є ключовим для економіки багатьох країн, адже забезпечує продовольчу безпеку та є важливим джерелом доходів для сільських територій. Цифрові технології стають невід'ємною частиною успішного агробізнесу [1]. Стратегічне їх застосування забезпечує зростання результативності, якості та прозорості в усіх ланках агровиробництва. Необхідність дослідження ролі контролю в системі менеджменту підприємств агропромислового сектора економіки обумовлена зростаючою важливістю ефективного управління підприємствами в умовах мінливого економічного середовища. Контроль, як елемент системи менеджменту, відіграє важливу роль у забезпеченні стабільності, ефективності та адаптивності агропромислових підприємств. Він дозволяє оперативно реагувати на зміни в ринкових умовах, виявляти ризики та можливості, що, сприяє досягненню стратегічних цілей компаній. В умовах цифрових трансформацій виробничих процесів в останній час багато уваги приділяється впровадженню цифрового контролю за якістю технологічних процесі [2].

Якість є системним поняттям, яке відбиває ефективність усіх сторін діяльності підприємства і забезпечується низкою організаційно-технічних, психофізіологічних та соціально-економічних факторів. Проблема менеджменту контролю якості – багатогранна і має науково-технічний і організаційний аспекти [3]. В сучасних умовах євроінтеграції України питання якості набувають принципово важливого значення, адже насиченість розвинутого ринку сільськогосподарської продукції примушує виробників запроваджувати сучасні стандарти якості. У цьому сенсі практичного значення набувають питання удосконалення системи менеджменту контролю агропромислового виробництва (МКАВ), що спрямований на забезпечення

досягнення місії організації [4]. Якість продукції – це сукупність її властивостей, що зумовлюють придатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення. Виробництво високоякісної продукції дає потрійний зиск: 1) зниження виробничих витрат, 2) підвищення доходу, 3) розширення ринків збуту продукції [4].

Метою дослідження є аналіз, систематизація, узагальнення та удосконалення наявних теоретико-методичних розробок щодо впровадження механізмів цифрового контролю у практику менеджменту аграрного підприємства.

Цифровий контроль – це процес автоматизованого збору, аналізу та управління даними за допомогою цифрових технологій (сенсорів, програмного забезпечення, мережевих систем) для забезпечення точності, якості та ефективності виробничих процесів. У випадку агропромислового виробництва, цифровий контроль означає використання: пристроїв, що вимірюють стан ґрунту, погоду, врожай, систем, що відслідковують якість продукції на складах і транспортуванні, аналізу даних для ухвалення кращих рішень [5].

Цифрові механізми контролю якості агропромислового виробництва – це сукупність сучасних технологій, які дозволяють автоматично або напівавтоматично контролювати, вимірювати та покращувати якість продукції на всіх етапах виробництва: від поля до споживача.

Об'єктом дослідження було обрано державне підприємство «Дослідне господарство «Кутузівка» Харківського району Харківської області. Питання управління якістю продукції покладені на керівників виробничих підрозділів – завідувачів фермами, бригадирів. На підприємстві якість продукції є центральним елементом системи агропромислового виробництва, що визначається організаційно-економічними заходами.

Для визначення оцінки складових системи менеджменту контролю агропромислового виробництва нами були використані методичні підходи експертної методики оцінки виробничих ситуацій. Критеріями її оцінки було обрано показники, які визначені системою операційного менеджменту. У ДП ДГ «Кутузівка» експертним методом нами було визначено рівень якості виробництва та споживання продукції на стадії виробництва та на стадії споживання. Дослідження показало, що загальна середня оцінка якості виробництва і споживання продукції складає 4,4 бали.

У відповідності до міжнародних стандартів якості ISO серій 9000 та 14000 [5] ДП ДГ «Кутузівка» пропонується впровадити комплексну систему менеджменту контролю агропромислового виробництва, яка буде інтегрована в існуючу систему управління підприємством (планування і стимулювання, аналізу і оцінки якості продукції, технології виробництва і переробки продукції, інформаційного забезпечення, контролю якості виробництва, переробки і реалізації продукції).

Основні цифрові механізми контролю якості агропромислового виробництва, які можна використати в сучасному сільськогосподарському підприємстві: 1) дрони та супутникові знімки (виявляють проблеми із рослинами (шкідники, хвороби, нестача вологи) ще до того, як це стане помітно

людському оку; збирають дані про стан посівів для прогнозування врожайності; 2) Інтернет речей (IoT) в агро (сенсори в ґрунті вимірюють вологість, температуру, рівень добрив; сенсори в тваринництві контролюють стан здоров'я худоби (температура тіла, активність); 3) штучний інтелект і машинне навчання (аналізують великі обсяги даних для прогнозування врожайності, планування оптимальних термінів збирання, виявлення ризиків зниження якості); 4) блокчейн (гарантує прозорість ланцюга постачання: від виробника до споживача можна відстежити всю історію продукту, його сертифікацію, обробку); 5) автоматизовані системи сортування і контролю продукції (камери високої роздільної здатності на конвеєрах, які миттєво визначають дефекти плодів або овочів і автоматично сортують їх); 6) системи віддаленого моніторингу (фермер може у реальному часі зі смартфона чи комп'ютера стежити за станом своїх полів або господарства) [6; 7].

Впровадження запропонованих цифрових механізмів контролю якості агропромислового виробництва забезпечить проведення єдиної політики з питань якості на всіх стадіях життєвого циклу продукції, впровадження досягнень науки і техніки, використання економічних стимулів, додержання планової, трудової, технологічної і виконавчої дисципліни.

Список літератури

1. Присяжнюк Олег, Роїк Микола, Сінченко Віктор. Цифрові технології в агрономії – від теорії до практики. Вінниця. Вид-во: ТВОРИ, 2024. 211 с.
2. Нагаев В.М. Удосконалення організації системи якості управлінської праці в аграрних формуваннях. *Вісник ХНАУ*. № 5. X., 2011. С. 52-65.
3. Ковальчук Ю. Цифровізація агросектору в Україні: проблеми та перспективи. *Економіка та держава*. № 3, 2023. С. 95–99.
4. Балановська Т. І. Інноваційні підходи до формування системи управління якістю сільськогосподарського підприємства як спосіб адаптації до вимог ринку. *Біоресурси і природокористування*. Київ, 2013. № 5–6. С. 146–154.
5. Лапін О.В., Фрідріф В.П. Впровадження міжнародних стандартів ISO серій 9000 та 14000, НАССР (ХАССП) і формування систем менеджменту якості на аграрних підприємствах України. *Агросвіт*. Чернівці, 2014. № 23. С. 43–47.
6. Власюк Т. Сучасні підходи до управління якістю аграрної продукції. *АгроСвіт*. № 20, 2021. С. 22–28.
7. Ayaz M., Ammad-Uddin M., Sharif Z., Mansour A., Aggoune E.-H. M. Smart Farming Technologies for Sustainable Agricultural Development. *Sustainable Cities and Society*, Vol. 40, 2018, pp. 449–460.

УДК 338.43

ВПЛИВ «РОЗУМНИХ» ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК АГРОСЕКТОРУ УКРАЇНИ

Чигрина С.А., ст. викл.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, chygryna@gmail.com

Анотація. Розглядається впровадження розумних (smart) технологій в аграрному секторі України як один із ключових чинників підвищення ефективності та сталого розвитку галузі. В умовах обмежених ресурсів і кліматичних змін сучасні цифрові рішення: точне землеробство, автоматизація, штучний інтелект, аналітика даних та Інтернет речей сприяють оптимізації процесів, зменшенню витрат і підвищенню врожайності. Особливу увагу приділено прикладам українських агротехстартапів і аналізу викликів, що стримують впровадження інновацій, зокрема недостатнє фінансування, відсутність інфраструктури та державної підтримки. Визначено потенціал України стати лідером аграрних інновацій у Європі.

Ключові слова: розумні технології, агросектор, точне землеробство, автоматизація, штучний інтелект, Інтернет речей, цифровізація сільського господарства

У сучасних умовах обмежених ресурсів, зміни клімату та зростання вимог до якості і кількості продукції, впровадження «розумних» технологій стає невід'ємною частиною сталого та ефективного розвитку агросектору. Україна, яка володіє більш ніж 42 мільйонами гектарів орних земель, відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни, так і на міжнародній арені. Розумні технології (smart technologies) дають змогу українським аграріям підвищувати продуктивність, знижувати витрати та ефективно використовувати ресурси. Розглянемо основні напрямки впровадження розумних технологій в Україні. Активно розвивається в Україні точне (прецизійне) землеробство. Використання GPS, датчиків, дронів і супутникових знімків дає змогу аграріям точно аналізувати стан ґрунту, рівень вологості та розподіл добрив. Це сприяє оптимізації ресурсів і підвищенню врожайності. Наприклад, український агростартап eFarmer розробив GPS-навігатор для тракторів. Він представляє собою навігаційну систему паралельного водіння через смартфон для більш точного обробітку земель агротехнікою, з функцією обліку та аналізу цих операцій. Цією вже користуються аграрії 147 країн, а програма налічує близько 120 тис. користувачів.

В Україні поступово розвиваються процеси автоматизації та роботизації в аграрному секторі. Використання автономної техніки — таких як роботизовані трактори, машини для прополювання та збирання врожаю — сприяє зростанню продуктивності та зменшенню залежності від ручної праці. Водночас впровадження штучного інтелекту та аналітики даних дає змогу агровиробникам ефективно обробляти великі обсяги інформації, приймати виважені управлінські рішення, прогнозувати врожайність і знижувати ризики втрат. Інтернет речей (IoT) також знаходить дедалі ширше застосування: розумні сенсори, встановлені на полях і в тваринницьких комплексах, дозволяють у режимі реального часу відстежувати кліматичні умови, переміщення худоби та інші важливі показники, що значно покращує управління господарськими процесами.

Впровадження новітніх технологій надає значні переваги для аграрного сектору України. Розумні технології дають змогу точніше керувати процесами

вирощування, що призводить до збільшення обсягів і поліпшення якості сільськогосподарської продукції. Оптимізація використання води, добрив і палива знижує виробничі витрати та підвищує рентабельність господарств. Технології допомагають адаптуватися до мінливих кліматичних умов, забезпечуючи стабільність виробництва. Доступ до оперативної інформації дозволяє аграріям ефективно планувати посівні та збиральні кампанії, а також управляти ризиками. Завдяки сертифікації якості продукції українські аграрії отримують доступ до міжнародних ринків збуту.

Але впровадження цифрових розумних технологій стикаються з реаліями в країні. Початкові інвестиції в розумні технології можуть бути значними, особливо для малих і середніх господарств. Тому наразі впровадження деяких технологій ускладнене через високі витрати та економічні чинники. Брак кваліфікованих кадрів і спеціалізованих навчальних програм ускладнює ефективне впровадження. Інтернет покриття недостатнє у віддалених регіонах, в яких знаходяться господарства, і обмежує використання IoT та інших цифрових рішень. Системна державна політика та підтримка в галузі цифровізації агросектору відсутня, що уповільнює процес впровадження інновацій. Деякі представники малого та середнього бізнесу, обережно або з недовірою ставляться до нових технологій.

Україна володіє всіма передумовами для того, щоб стати одним із лідерів аграрних інновацій у Європі — цьому сприяють як багаті природні ресурси, так і орієнтація на впровадження новітніх технологій. Активний розвиток агротехстартапів, державна підтримка процесів цифровізації в сільському господарстві та розширення міжнародної співпраці створюють широкі можливості для глибокої модернізації аграрного сектору.

Інноваційні технології мають потенціал суттєво змінити аграрний сектор України, підвищивши його ефективність, стабільність та здатність конкурувати на глобальному рівні. Проте для досягнення цього необхідно забезпечити належне фінансування, освітню підготовку кадрів і підтримку з боку держави в процесі цифрової модернізації сільського господарства.

Список літератури

1. Лобода, О. (2023) Аналіз та переваги застосування цифрових технологій в агровиробництві. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, (16), с. 76-84. doi: 10.32782/2708-0366/2023.16.10.
2. Latifundist. ТОП 100 AgTech компаній та стартапів для аграріїв України. URL: <https://latifundist.com/kompanii/1856-efarmer>.
3. Лотарева Д. Використання інноваційних технологій та методів управління виробничими процесами за допомогою штучного інтелекту. Молодь, наука, бізнес : матеріали Всеукр. інтер.-конф. здоб.вищ.освіти і мол.учених, (м. Миколаїв, 5-6 жовтня 2022 р. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 77-80. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11860>.
4. Інноваційні системи в сільському господарстві. URL : <https://agrocar.com.ua/blog-agrocar/innovacionnye-sistemy-monitoringa-v-selskom-hozyaystve>
5. Як високі технології допомагають розвивати сільське господарство. URL: <https://biz.nv.ua/ukr/publications/it-vrozhaj-jak-visoki-tehnologiji-dopomagajut-rozvivati-silске-gospodarstvo-692335.html>.

УДК 544.77.022.537

IMAGEJ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ ЧАСТИНОК ПОРОУТВОРЮВАЧА NaCl ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОРИСТИХ ФТОРОПОЛІМЕРІВ

Калюжний О.Б., к.т.н., доц.
Рубан О.А., здобувач РВО магістр
Стасенко І.М., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, albokal@btu.kharkov.ua

Анотація. У роботі досліджено використання хлориду натрію (NaCl) як твердого вилуговуваного пороутворювача для створення пористих структур у полімерних матеріалах на основі ПТФЕ. Показано, що морфологія та розміри пор у готовому матеріалі безпосередньо залежать від дисперсного складу, форми та просторового розподілу частинок NaCl. Для аналізу морфометричних характеристик пороутворювача й отриманої пористої структури використано програму ImageJ, яка дозволила кількісно оцінити розмірні параметри частинок та пор, а також ступінь однорідності їх розподілу.

Ключові слова: ImageJ, пороутворювач, хлорид натрію, NaCl, пористі полімери, ПТФЕ, пористість, дисперсія, морфологія пор

Пористі полімерні матеріали є критично важливими компонентами в широкому спектрі сучасних технологій, включаючи біомедичні застосування, процеси фільтрації та каталітичні реакції. Ключовим аспектом технології їх виготовлення є використання пороутворюючих агентів (пороутворювачів) — речовин, що ініціюють формування порової структури в об'ємі полімерної матриці [1]. Серед різноманітних типів пороутворювачів особливе місце посідають тверді вилуговувані компоненти. Серед них хлорид натрію (NaCl) вирізняється як ефективний та економічно доцільний варіант, широко застосовуваний завдяки своїй доступності, хімічній стабільності та високій ефективності його видалення з полімерної матриці після термічної обробки.

Процес формування пористої структури з використанням NaCl включає додавання та гомогенне розподілення частинок солі у порошкоподібній полімерній матриці (наприклад, політетрафторетилену, ПТФЕ) перед етапами пресування та наступної термічної обробки (спікання). Після формування компакту (заготовки) сіль ефективно видаляється шляхом вилуговування у водному середовищі, що призводить до утворення відкритої пористості. Таким чином, морфологічні характеристики та розподіл за розмірами кристалів NaCl безпосередньо детермінують форму, геометрію та розміри пор у кінцевому пористому матеріалі. Ефективність NaCl як пороутворюючого агента значною мірою залежить від його дисперсного складу, форми частинок та ступеня їх агломерації, що обумовлює необхідність проведення його кількісного аналізу як на етапі приготування суміші, так і після процесу вилуговування [2].

Програмне забезпечення ImageJ є вільним і потужним інструментом для аналізу мікроскопічних зображень, що дозволяє здійснювати комплексні

морфометричні дослідження як твердих пороутворюючих агентів, так і фінальної порової структури. Початкові зображення, отримані, наприклад, за допомогою скануючої електронної мікроскопії (SEM), підлягають попередній цифровій обробці, яка включає корекцію контрасту, фільтрацію шумів та бінаризацію. Ці кроки є необхідними для забезпечення чіткої сегментації частинок NaCl (або пор після вилуговування) від фонові полімерної матриці. Застосування ImageJ для аналізу зображень частинок пороутворювача дозволяє:

- визначати розмірні характеристики частинок NaCl (наприклад, мінімальний/максимальний діаметр, площу, периметр);
- оцінювати морфологічні параметри кристалів, такі як форма та округлість;
- виконувати кількісний підрахунок частинок на аналізованій ділянці зображення;
- аналізувати просторовий розподіл частинок NaCl у полімерній матриці.

У рамках даного дослідження було вивчено дисперсію частинок NaCl, використаного як твердий поризуючий агент, у полімерній матриці на основі ПТФЕ (марки Ф-4ПН). Частинки солі мали розподіл за розмірами в діапазоні 120–350 мкм. Аналіз мікрофотографій пористих зразків, отриманих після вилуговування солі, підтвердив, що форма та розміри сформованих пор повністю відповідають вихідним характеристикам кристалів NaCl, що переконливо демонструє ефективність використання цього агента для точного керування параметрами порового простору.

За допомогою ImageJ було проведено детальний аналіз розподілу частинок NaCl за розмірами, оцінено однорідність їх дисперсії в полімерній матриці, а також встановлено кореляцію між характеристиками пороутворювача та морфологією кінцевого пористого матеріалу. Отримані дані є фундаментальними для прямої оптимізації технологічного процесу — від вибору дисперсного складу NaCl до визначення оптимальних режимів пресування та термічної обробки.

Аналіз просторового розподілу частинок NaCl на мікрофотографіях надає критичну інформацію щодо гомогенності його дисперсії. Наявність агломерації частинок спричиняє утворення ділянок з аномально великими порами або навіть структурними дефектами. Натомість, рівномірний розподіл пороутворювача забезпечує формування гомогенної пористої структури, що є запорукою стабільних експлуатаційних характеристик матеріалу, зокрема щодо проникності, механічної міцності та біосумісності чи сумісності з робочим середовищем. Спеціалізовані інструменти просторового аналізу, доступні в ImageJ (наприклад, плагіни на кшталт MosaicIA), дозволяють ідентифікувати кластеризацію або закономірності у розташуванні частинок NaCl (рис. 1).

Після завершення процесу вилуговування солі, ImageJ використовується для ретельного аналізу фінальної пористої структури. Функція "Analyze Particles" є основним інструментом на цьому етапі, дозволяючи вимірювати розміри, форму та розподіл пор, а також обчислювати інтегральні показники, такі як загальна пористість (відсоток площі пор від загальної площі аналізованої ділянки). Підтверджено, що морфометричні параметри пор

безпосередньо віддзеркалюють характеристики вихідних кристалів NaCl. Таким чином, аналіз морфології готового пористого матеріалу слугує ефективним непрямим індикатором якості дисперсії пороутворюючого агента на попередніх етапах процесу.

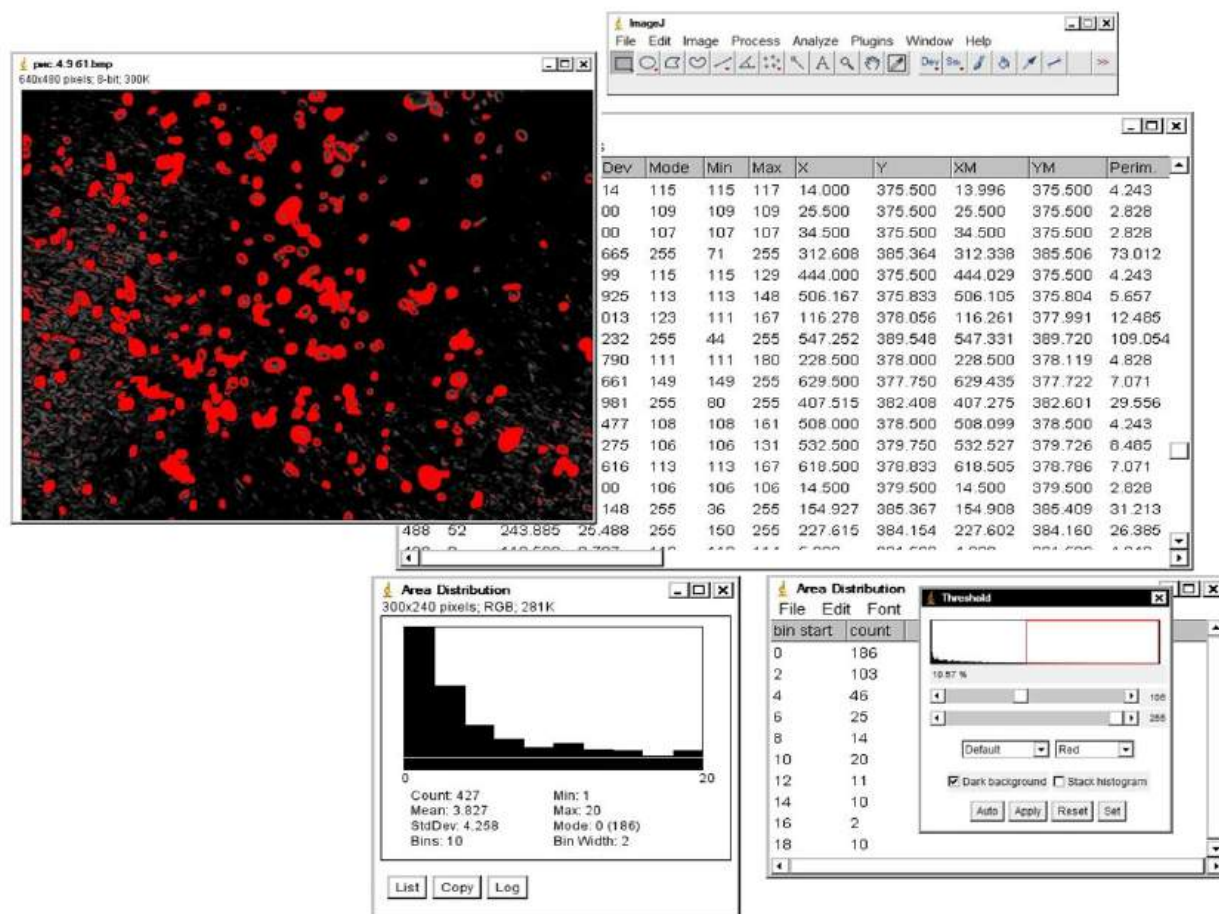


Рис. 1. Аналіз дисперсного складу пороутворювача за допомогою програми ImageJ

У перспективі, інтеграція методів штучного інтелекту та машинного навчання може забезпечити автоматизацію процесів класифікації та аналізу частинок NaCl у полімерній матриці. Це дозволить істотно скоротити час, необхідний для проведення аналізу, та підвищити відтворюваність отриманих результатів, відкриваючи нові можливості для високопродуктивного дослідження та оптимізації.

Список літератури

1. Mohamed Lokman Jalaluddin' Umar Al-Amani Azlan, Mohd Warikh Abd Rashid, Norfauzi Tamin, Mohamad Najmi Masri. A review of pore-forming agents on the structures, porosities, and mechanical properties of porous ceramics (2024) AIMS Materials Science, **11** (4): 634-665. DOI: 10.3934/matricsci.2024033
2. Kaliuzhnyi, O.B., Platkov, V.Y. The structure and properties of porous poly(tetrafluoroethylene). J Polym Res **29**, 32 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10965-022-02887-w>

УДК 631.372

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ У РОСЛИННИЦТВІ

Анікеєв О.І., к.т.н. доц.
Радченко Є.С., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, anikeevaleksandr55@gmail.com

Анотація. У даній статті викладені результати теоретичних досліджень обґрунтування технологічних систем рослинництва на базі тракторів вітчизняного виробництва для енергозберігаючої технології вирощування с/г культур та виконано порівняльний аналіз використання цих тракторів на традиційній та енергозберігаючій технологіях.

Ключові слова: технологія, рослинництво, агрегат, трактори, сільськогосподарські машини, сівозміна, програмне забезпечення MS Excel

Реалізація надлишкової потужності в сільськогосподарській техніці є важливим напрямком підвищення ефективності роботи тракторів та агрегатів. Один із способів її використання — це комбінування одноопераційних навісних машин у складні агрегати, де робочі органи отримують привід від вала відбору потужності (ВОМ).

Завдяки сумісності з широкозахватними комбінованими агрегатами, трактори забезпечують високу продуктивність під час вирощування технічних культур. Вони можуть працювати з серійним сільськогосподарським обладнанням для обробітки цих культур, а також виконувати транспортні завдання на магістральних і ґрунтових дорогах у поєднанні з причепами та напівпричепами вантажопідйомністю до 15 тон.

Тривалість безперебійної роботи трактора значною мірою залежить від дотримання правил експлуатації та своєчасного технічного обслуговування.

Застосування таких комплексних рішень дозволяє аграріям підвищити ефективність обробки ґрунту та зменшити витрати, що особливо важливо в умовах сучасного високотехнологічного землеробства.

Поставили за мету вирішення задачі забезпечення виконання всіх технологічних операцій в рослинництві агрегатами на базі тракторів ХТЗ і ЮМЗ вітчизняного виробництва. На застосування сільськогосподарських машин стосовно країни виробника обмежень немає. Головне, щоб агрегат був ефективний в агротехнологічному та господарському сенсі. Потреба у вирішенні цієї задачі виникла у зв'язку з визначенням можливості забезпеченням засобами механізації при вирощування сільськогосподарських культур за традиційною та енергоощадною технологіями, та заміною частки технологічних операцій які виконувалися тракторами класу 1,4 на виконання цих операцій інтегральним трактором ХТЗ-16131.

Можливості використання тракторів вітчизняного виробництва в рослинництві України присвячені роботи таких вчених, як В.І. Мельник, С.А. Чигрина [1-2], В.Т. Надикто [3; 4], Т.С. Чорна [4] та інші. В цій роботі багато спільного з роботами інших науковців, але головною особливістю є сама

постановка задачі, яка передбачає забезпечення засобами механізації всіх технологічних операцій в рослинництві на базі тракторів тільки вітчизняного виробництва ХТЗ і ЮМЗ з використанням вітчизняних і закордонних с.-г. машин.

Авторами запропоновано вирішення цієї задачі за допомогою програмного забезпечення MS Excel, розглядаючи умовне господарство, яке за характеристиками максимально наближене до виробничих умов. Такий підхід дозволяє моделювати завантаженість тракторів вітчизняного виробництва в рослинництві протягом року та оцінювати ефективність їх використання.

Енергозберігаюча технологія базується на таких елементах:

- заміна оранки дискуванням, чизелюванням;
- застосування широкозахватних агрегатів;
- використання комбінованих агрегатів, які виконують за один прохід декілька технологічних операцій. Це дає можливість підвищити продуктивність праці, знизити витрати палива на одиницю продукції та зменшити кількість проходів МТА по полю. Ці відмінності потрібно враховувати при складанні технологічних карт для умовного господарства та комплектуванні МТА.

Авторами запропоновано узагальнений перелік технологічних операцій для вирощування всіх культур, на основі яких складені всі технологічні карти.

Всі розрахунки дат технологічних операцій внесені у відповідні технологічні карти.

На основі розроблених технологічних карт виконано побудову графіків завантаження всіх тракторів згідно з методичними рекомендаціями по використанню техніки в АПК. Побудова виконана за допомогою програмного забезпечення MS Excel, що значно полегшує виконання цієї задачі і дає можливість корегувати графіки в режимі «експрес». Визначення кількості МТА для виконання окремих технологічних операцій в рослинництві виконано з урахуванням ступеня завантаження кожного МТА у відсотках %

Отримані теоретичні результати графіків та розрахунки для традиційної та енергозберігаючої технологій наведені в таблиці 1/

Таблиця 1 – Потреба умовного господарства у тракторах вітчизняного виробництва

Назва показників	Марка трактора			
	ХТЗ-181	ХТЗ-16131	ХТЗ-17221	ЮМЗ-8040.2М
1	2	3	4	5
Традиційна технологія				
Теоретична кількість n_t , шт.	2	5	4	9
Коефіцієнт погодності $K_{п.}$	0,8	0,8	0,8	0,8
Коефіцієнт технічної готовності $K_{тг.}$	0,85	0,95	0,95	0,95
Експлуатаційна кількість n_e , шт.	3	7	6	12
Загальна кількість тракторів, шт.	28			

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Енергозберігаюча технологія				
Енергозберігаюча технологія				
Теоретична кількість n_T , шт.	2	5	4	4
Коефіцієнт технічної готовності $K_{ТГ}$.	0,85	0,95	0,95	0,95
Експлуатаційна кількість n_e , шт.	3	7	6	6
Загальна кількість тракторів, шт.	22			

Аналіз даних таблиці 1 показує, що на енергозберігаючій технології змінилася потреба умовного господарства в загальній кількості тракторів в меншу сторону. Ця зміна відбулася за рахунок зменшення кількості тракторів ЮМЗ, потрібна кількість інших тракторів залишилася незмінною. Велика потреба господарства в тракторах ЮМЗ на традиційній технології пояснюється застосуванням їх на посіві та міжрядному обробітку технічних культур, а також меншою продуктивністю в порівнянні з тракторами ХТЗ-16131. Як бачимо, ці операції виконуються в стислі агротехнічні строки, тому подовження цих строків для зменшення потреби в тракторах в ці пікові періоди неможливе. На енергозберігаючій технології кількість тракторів ЮМЗ зменшилась вдвічі через застосування на посіві та міжрядному обробітку технічних культур трактора ХТЗ-16131.

Для оцінки ефективності використання тракторів вітчизняного виробництва в умовному господарстві нижче наведені отримані розрахунки експлуатаційних показників (табл. 2).

Таблиця 2 – Експлуатаційні показники роботи тракторного парку

Марка трактора	Коефіцієнт змінності $K_{зм}$	Коефіцієнт використання $K_{в.}$	Середньо-змінний виробіток $W_{с.зм.}$, у.е.га/зм	Середня витрата палива, $q_{у.е.га}$, кг/у.е.га	Проектний коефіцієнт змінності тракторного парку $K_{зм.п.}$	Проектний коефіцієнт використання тракторного парку $K_{в.п.}$
1	2	3	4	5	6	7
Традиційна технологія						
ХТЗ-181	2,21	0,27	13,16	12,61	1,51	0,23
ХТЗ-17221	1,54	0,35	11,20	14,32		
ХТЗ-16131	1,48	0,23	11,34	10,89		
ЮМЗ-8040.2М	1,25	0,16	5,88	9,43		
Енергозберігаюча технологія						
ХТЗ-181	2,35	0,18	13,16	12,82	1,39	0,24
ХТЗ-17221	1,24	0,29	11,20	13,80		
ХТЗ-16131	1,39	0,27	11,34	10,17		
ЮМЗ-8040.2М	1,16	0,18	5,88	8,78		

Для своєчасного виконання всіх технологічних операцій в рослинництві для енергозберігаючої технології вирощування с/г культур умовному господарству з площею ріллі 5000 га потрібно мати такі марки тракторів вітчизняного виробництва: ХТЗ-181 (3 шт.), ХТЗ-16131 (7 шт.), ХТЗ-17221 (6 шт.), ЮМЗ-8040.2М (6 шт.).

На енергозберігаючій технології кількість тракторів ЮМЗ зменшилась вдвічі через застосування на посіві та міжрядному обробітку технічних культур трактора ХТЗ-16131, кількість інших тракторів залишилася незмінною в порівнянні з традиційною технологією, але змінилася їх завантаженість протягом року.

Коефіцієнт використання тракторів ХТЗ-17721, ХТЗ-181 зменшився на енергозберігаючій технології через відсутність оранки та виключення потреби в окремому агрегаті для передпосівної культивуації на технічних культурах, а для ХТЗ-16131 і ЮМЗ-8040.2М цей показник збільшився через додаткове завантаження ХТЗ-16131 на посіві та міжрядному обробітку технічних культур та більш рівномірне завантаження ЮМЗ-8040.2М.

Середня витрата палива всіх тракторів на 1 ум. ет. га на енергозберігаючій технології змінилася в меншу сторону за виключенням трактора ХТЗ-181.

Список літератури

1. Мельник В.І., Чигрина С.А. Ефективність використання техніки на полях з різною довжиною гону // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Випуск 75, Том 2 / Харків: Друкарня ФОП Червяк В.Є., 2008. – С 42-45.
2. Мельник В.І., Чигрина С.А. Оцінка потреби сільгосппідприємств в техніці // Праці / Таврійський державний агротехнологічний університет – Вип.8. Т.1 – Мелітополь: ТДАТУ, 2008. – С. 58-65.
3. Надикто, В.Т. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання в землеробстві [Текст]: навч. пос. / В.Т. Надикто, М.Л. Крижачківський, В.М. Кюрчев, С.Л. Абдула. – Мелітополь: ММД, 2006. – 228 с.
4. Чорна, Т.С. Експлуатаційно-технологічна оцінка асиметричного посівного агрегату [Текст] / Т.С. Чорна // Науковий вісник ТДАТУ. – Мелітополь: Таврійський державний агротехнологічний університет, 2012. – Вип. 2, Т. 3. – С. 38–43.

УДК 621.31

ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ РОЗПОДІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ІЗ ПОВІТРЯНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ ДЛЯ ЦИФРОВИХ ПІДСТАНЦІЙ

Глубіш А.С., здобувач РВО бакалавр
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»
м. Бережани, Україна, VBunko@gmail.com
Бунько Н.В., здобувач РВО бакалавр
НУ «Львівська політехніка»
м. Львів, Україна, bunkonazar@gmail.com

Анотація. У роботі проведено обґрунтування використання високовольтних розподільних пристроїв напругою до 24кВ типу SM AirSeT для трансформаторних підстанцій з реалізацією цифрових технологій на базі концепції Інтернету речей (IoT). Наведено окремі функції моніторингу на підстанції та керування розподільними пристроями з високовольтними вимикачами.

Ключові слова: цифрова підстанція, розподільний пристрій, інтернет речей

На сьогоднішній день в епоху цифрової трансформації ключові елементи систем електропостачання переводять на цифрові технології. Трансформаторні підстанції є невід’ємною частиною електромереж, які з’єднують мережі різних рівнів напруги, тому електроенергетичні компанії [1] здійснюють перехід їх у цифровий формат і готують їх до майбутнього.

Системи генерації, передачі та розподілу електроенергії зазнають радикальних змін. Сьогодні, оператори електромереж, більше ніж будь-коли, покладаються на інженерно-технічні системи, вже підготовлені до таких змін та є сумісними та підготовленими до майбутньої цифрової трансформації [1].

Для прикладу розглянемо розподільні пристрої SM AirSeT компанії Schneider Electric [2], які виготовлено з урахуванням усіх переваг цифровізації, щоб забезпечити підключення до стандартних продуктів за замовчуванням. Дані пристрої є інноваційним рішенням для підтримки переходу на більш екологічні енергетичні установки та системи. В ньому ідеально поєднано очищене повітря для ізоляції та вакуумну технологію гасіння дуги Shunt Vacuum Interrupt (SVI) [2].

Такі розподільні пристрої (рис.1) із використанням чистого повітря є не тільки більш безпечними для навколишнього середовища, а також поліпшують функціональність та безпеку, оскільки чисте повітря має природну стійкість. Це зменшує вуглецевий слід розподільних пристроїв протягом усього життєвого циклу – від виробництва до закінчення терміну експлуатації – шляхом зменшення потреби в електриці або альтернативному газі та уникнення труднощів, пов’язаних із повторним використанням, переробкою та утилізацією після завершення терміну експлуатації. Пристрої на базі концепції Інтернету речей (IoT) є базовим елементом архітектури EcoStruxure, відкритої та взаємопов’язаної системної архітектури Schneider Electric [2]. На рис.1 показано окремі пристрої та функції (поз.1- поз.6) для моніторингу на підстанції та керування розподільними пристроями з вмонтованими вимикачами.

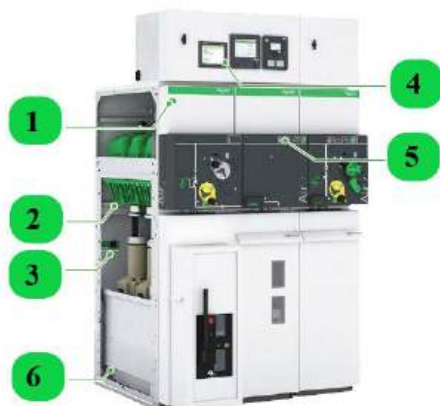


Рис. 1. Розподільний пристрій SM AirSeT до 24 кВ з повітряною ізоляцією [2]

Наведемо деякі функції таких пристроїв, які володіють цифровими можливостями, що дозволяє виявити проблеми на підстанціях, невидимі під час локальної діагностики або технічного обслуговування (рис.1).

1 – пристрій для моніторингу підстанції, передбачає зв'язок із низкою датчиків вбудованих в обладнання, яким можна керувати за допомогою смартфона або локального людино-машинного інтерфейсу віддалено;

2 – моніторинг теплових показників, базується на використанні бездротових датчиків, які допомагають виявити температурні параметри, діагностувати потенційні несправності, що зменшує час простою та ризик виникнення пожежі на підстанції;

3 – моніторинг довкілля, базується на встановленні бездротових датчиків вологості, які контролюють рівень впливу навколишнього середовища, що допомагає виявити прискорене старіння та оптимізувати витрати на обслуговування;

4 – моніторинг роботи високовольтного вимикача – це моніторинг зносу силового вимикача для профілактичного обслуговування;

5 – цифровий журнал, передбачає сканування QR-коду, щоб отримати доступ до спеціального цифрового журналу, посібників, підтримки та іншого, розробленого для економії робочого часу та зусиль обслуговуючого персоналу;

6 – виявлення внутрішньої дуги – використання оптичних датчиків, котрі забезпечують швидке гасіння внутрішньої дуги, зменшуючи ризик для персоналу та обладнання, одночасно зменшуючи ступінь пошкодження обладнання від внутрішніх дугових розрядів.

Таким чином, потужні можливості використання цифрових технологій на підстанціях забезпечують високу ефективність від таких розподільних пристроїв, які реалізуються в системах електропостачання різних об'єктів та інфраструктури.

Список літератури

1. <https://www.siemens.com/ua/uk/produkty/enerhetyka/topics/tsyfrovii-pidstantsiyi.html> (дата звернення: 01.03.2025).
2. <https://www.se.com/ua/uk/product-range/21830291-sm-airset/#overview> (дата звернення: 28.02.2025).

УДК 621.311.2: 620.9: 621.316.93: 621.316.925

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ РОБОТИ ESS СИСТЕМИ ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГІБРИДНОЇ СЕС З ОДНОФАЗНОЇ У ТРИФАЗНУ

Дорошенко А. М., здобувач PhD

Коломієць Д.П., ст. викл.

Літвинчук С.І., к.т.н., доц.

Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація. Розглянута доцільність удосконалення існуючих сонячних електростанцій (СЕС) проаналізовані умови безпечної роботи ESS системи при модернізації гібридної СЕС з однофазної у трифазну.

Ключові слова: електропостачання, електричні мережі, пристрої контролю параметрів, автоматизовані захисні алгоритми

Необхідність модернізації існуючих сонячних електростанцій (СЕС) пов'язана з прагненням ефективніше використовувати доступний потенціал сонячної енергії, повніше забезпечуючи живлення різноманітних навантажень.

Об'єктом дослідження була реальна гібридна СЕС, що модернізована з однофазної на трифазну. З використанням сучасних інформаційних систем моніторингу та керування був проведений експериментальний аналіз причин виникнення критичних аварійних режимів після модернізації гібридної СЕС.

До модернізації використовувалось наступне обладнання: мережевий інвертор – Fronius Symo, 15 кВт – 2 шт.; гібридний інвертор – Victron Multi Solar RS48/6000/100 (6 кВт); акумуляторні батареї (АКБ) – Pytes e-box 48R100 (2 шт., сумарно 200 А·год, 51,2 В); контролер – Victron Cerbo GX.

Після модернізації склад обладнання: мережевий інвертор: Fronius Symo, 15 кВт – 2 шт., однофазний інвертор Victron Multi Solar RS48/6000/100 (залишили для критичного навантаження: сигналізація, відеонагляд, інтернет, мережеві комутатори), трифазна інверторна система: Victron Multiplus 48/5000/70-50 (3 шт. по 5 кВт на кожен фазу), АКБ: Pytes e-box 48R100 (6 шт., загальна ємність 600 А·год, 51,2 В, струм заряду/розряду – номінально 300 А, короткочасно до 600 А), контролер: Victron Cerbo GX, трифазний смарт-лічильник: Victron VM-3P75CT на головному вводі. Моніторинг і керування здійснювались за допомогою Victron VRM, Cerbo GX, програмне керування реалізовано в середовищі Node-RED.

Результати дослідів показали, що після проведеної модернізації система працювала стабільно близько трьох місяців до моменту дистанційної інсталяції програмного асистента системи зберігання енергії (ESS Assistant). На ранок наступного дня після встановлення ESS Assistant виникла критична аварійна ситуація з високою ймовірністю пожежі через надмірне підвищення напруги на акумуляторних батареях. Розвиток ситуації:

9:57 - Battery Monitor повідомив про перевищення напруги на комірках LiFePO₄;

10:12 - аналогічне повідомлення отримано від однофазного інвертора Multi RS48/6000, після чого спрацював його захист від перезаряду АКБ, що призвело до вимкнення критичного навантаження (інтернет, мережеві комутатори) і втрати віддаленого доступу. Система стала некерованою дистанційно у критичній ситуації, що потребувало негайного ручного втручання. Після відновлення віддаленого доступу стала доступна інша частина логів, яка уточнила хронологію подій: 10:14:09 – High voltage Alarm; 10:18:16 – Low voltage Alarm; 10:14:17 – повторно High voltage Alarm.

Було встановлено, що аварія виникла одночасно з наближенням генерації інверторами Fronius до пікових значень: близько 9 кВт на кожную фазу, сумарно 27 кВт (рис. 1). High / Low / High Alarms пояснює незначний коливальний процес (рис. 2, біля позначеної точки), під час якого BMS послідовно то від'єднувала батареї через перевищення напруги на клеммах, то повторно під'єднувала їх знову після зниження.

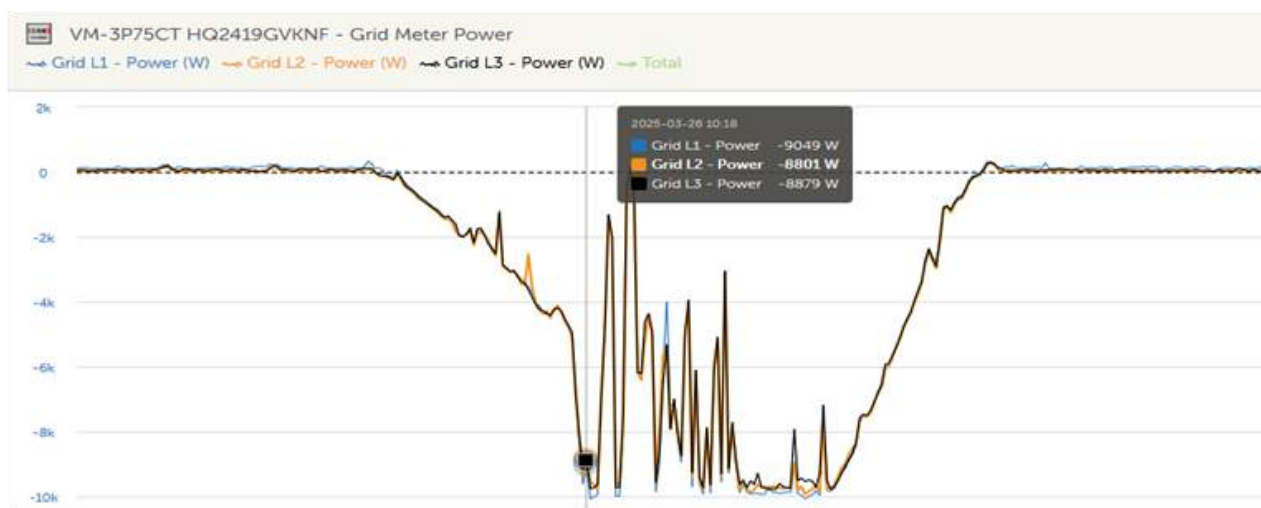


Рис. 1. Реєстрація потужності на точці вводу



Рис. 2. Графіки моніторингу напруги на клеммах АКБ та струм заряду/розряду

Основна трифазна система Multiplus не вимкнулась, продовживши заряд АКБ до небезпечної напруги 57,91 В замість робочих 56,8 В. Напруга на окремій комірці АКБ (рис. 3) сягнула 3,69 В (норма 3,55 В). Єдиним захистом,

який спрацював – внутрішній BMS батарей, що фактично врятував систему від займання.

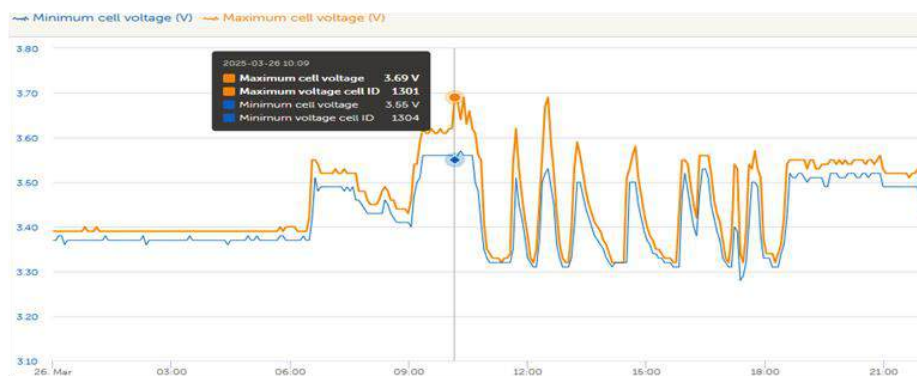


Рис. 3. Мінімальна та максимальна напруга LiFePO₄ комірок

Крім того, з логів Multi RS48/6000 зафіксовано максимальну напругу на клеммах АКБ (DC Bus) – 68,76 В, що відповідає 4,30 В на комірку LiFePO₄ (68,76В/16). Згідно з існуючими експериментальними дослідженнями, вже при напрузі близько 3,9–4,0 В комірки LiFePO₄ фізично деформуються, а при 4,30 В гарантовано відбувається займання.

Отже, причиною виникнення аварійної ситуації стала несумісність нового трифазного лічильника VM-3P75CT з налаштуванням ESS Assistant. У пункті «Вимірювання мережі» ESS Assistant ми вимушені були обрати налаштування «Інв. Зарядний», оскільки налаштування «Зовнішній лічильник» виявилось непрацюючим. Як наслідок, інформація береться з внутрішнього лічильника кожного інвертора, що обмежує функціональність системи (не враховуються навантаження між точкою вводу мережі та точкою входу на інвертори).

Згідно з документацією ESS (розділ 4.3.5 Feed-in excess solar charger power), при активації функції розподіленого керування напругою та струмом (Distributed Voltage and Current Control – DVCC) обмеження струму заряду (Charge Current Limit – CCL) не працює. При цьому обмеження за напругою DVCC (Charge Voltage Limit – CVL) та обмеження напруги заряду, що передаються від АКБ через CAN-шину (CAN CVL), повинні були обов'язково враховуватись контролером під час заряджання АКБ. Проте експериментально встановлено, що в реальних умовах одночасно не спрацювали три незалежні захисні механізми: внутрішня уставка максимальної напруги інверторів, обмеження напруги DVCC (DVCC CVL) та обмеження напруги від АКБ через CAN-шину (CAN CVL).

Отже експериментально підтверджено, що модернізація однофазних гібридних СЕС до трифазних суттєво підвищує ризик виникнення аварійних ситуацій, включаючи займання. Виявлено можливість одночасного неспрацювання трьох штатних захисних механізмів обладнання, що підтверджує необхідність ретельного тестування перед експлуатацією. Встановлено, що якби захист BMS не спрацював, напруга на комірках LiFePO₄ досягла б критичних значень (понад 4,30 В), що неминуче призвело б до масштабної пожежі.

УДК 621.311

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В АВТОНОМНІЙ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ З РОЗПОДІЛЕНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ

Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Притула І.І., здобувач PhD
Сумський державний університет
м. Суми, Україна, s.tymchuk@itp.sumdu.edu.ua

Анотація. Запропоновано архітектуру інформаційної системи, яка забезпечує універсальність системи підтримки прийняття рішень щодо управління розподіленою генерацією енергії, стабільність роботи та ефективність використання енергетичних ресурсів, а використання технологій блокчейн дозволить обґрунтувати фінансову доцільність використання зазначених мереж.

Ключові слова: автономна електромережа, розподілена генерація, управління, інформаційна система, архітектура

Ідея «енергетичного острова» [1] не нова, але раніше вона стосувалась невеликих населених пунктів. Є публікації, які досліджують різні аспекти цієї ідеї. У дослідженні [2] пропонується використання технологій інтернету речей для збору даних та моніторингу енергоспоживання, як блок управління використовується пристрій на основі Raspberry-Pi, який працює за протоколом MQTT (Message Queue Telemetry Transport) та виступає посередником між фізичними сенсорами та базою даних. У дослідженні [3] запропоновано використання штучного інтелекту для оптимізації багатокористувацької мережі, використано глибинне навчання та підхід актор-критик. Запропоновані методи дозволяють оптимізувати збереження заряду акумуляторів, забезпечують справедливий розподіл енергії та економлять використання енергії. У [4] розглянуто підходи до прогнозування навантаження. Досліджені методи: лінійна регресія, методи машинного навчання Gradient Boosted Regression Tree та Support Vector Regression, багатошаровий перцептрон та LSTM (long short-term memory). Виявлено, що такі методи як лінійна регресія, багатошаровий перцептрон та Support Vector Regression показують найкращі результати в умовах мереж, таких як енергосистема міста чи регіону. У [5] розглядається можливість застосування блокчейн технологій та смарт-контрактів для підвищення економічної ефективності системи.

У даній роботі пропонується архітектура системи підтримки прийняття рішень для управління розподіленою генерацією енергії (рис. 1). Основною перевагою даної архітектури є поділ на клієнт-сервер та використання модуля інтерфейсу API, який дозволяє використовувати HTTP запити для передачі даних, через формат JSON або XML, що в свою чергу надає легкий та зручний інтерфейс для доступу до основних функцій програмної системи.

Сервер – ключова компонента інформаційної системи, яка відповідає за обробку та збереження даних, а також прийняття рішення щодо управління системою розподіленої генерації енергії. Завдяки модулю інтерфейсу API, клієнтами такої системи можуть виступати блоки управління фізичними

сенсорами, вебдодатки для моніторингу даних та програми для налаштування системи.

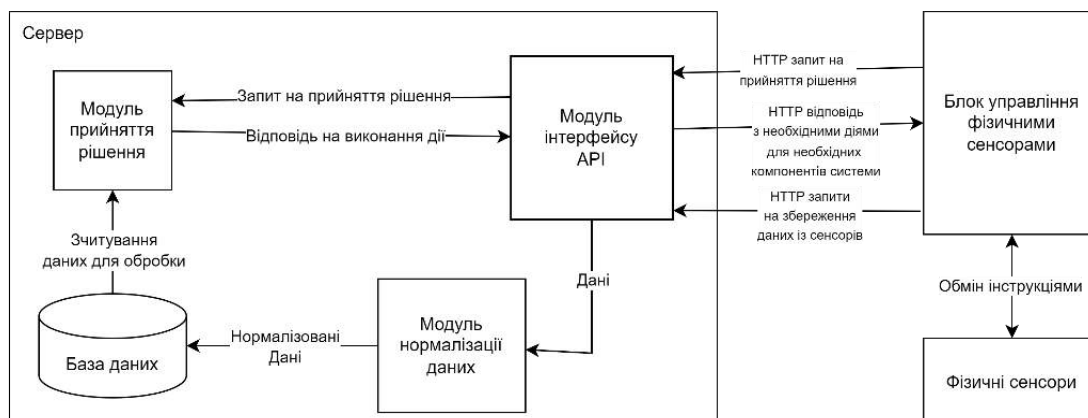


Рис. 1. Архітектура інформаційної системи підтримки прийняття рішень для управління розподіленою генерацією енергії

З використанням запропонованої архітектури інформаційної системи досягається універсальність системи підтримки прийняття рішень для управління розподіленою генерацією енергії, забезпечується стабільність роботи та ефективність використання енергоресурсів, а використання технологій блокчейну за рахунок переосмислення тарифікації на енергію, дозволить обґрунтувати фінансову доцільність використання розподілених мереж.

Список літератури

1. Харків створить «енергетичний острів», щоб забезпечити себе електроенергією, WE UKRAINE. URL: <https://weukraine.tv/novyny/kharkiv-stvorit-enerhetichnij-ostriv-shchob-zabezpechiti-sebe-elektroenerhiyeju-mer/> (accessed: 14.02.2025).
2. Saha, N., Aulia, Md., Rahman, Md., Khan, M. IoT-Driven Cloud-based Energy and Environment Monitoring System for Manufacturing Industry, 2024. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.11771> (accessed: 14.02.2025).
3. Elshazly, A.A., Badr, M.M., Mahmoud, M., Eberle, W., Alsabaan, M., Ibrahim, M.I. "Reinforcement Learning for Fair and Efficient Charging Coordination for Smart Grid," Energies, 2024, 17, 4557. URL: <https://doi.org/10.3390/en17184557> (accessed: 14.02.2025).
4. Y. Peng et al., "Short-term Load Forecasting at Different Aggregation Levels with Predictability Analysis," 2019 IEEE Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT Asia), Chengdu, China, 2019, pp. 3385-3390, URL: <https://doi.org/10.1109/ISGT-Asia.2019.8881343> (accessed: 14.02.2025).
5. Gorbachuk, V., Nikolenko, D., Pustovoit, M., Godliuk, V., Rybachok, D. "Smart Contracts in Energy: Usage of Blockchain Technologies in Energetics," June 5, 2024, Kyiv, Ukraine, G.E. Pukhov Institute for Modeling in Energy Engineering National Academy of Sciences of Ukraine, 2024, pp. 6–9. URL: <https://www.researchgate.net/publication/382183240> (accessed: 14.02.2025).

УДК:621.311.243:621.383+621.317.3

ПОЛЬОВИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ: ВПЛИВ ЗАМКНУТОГО КОЛА НА САМООЧИЩЕННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Дорошенко А.М., здобувач PhD

Коломієць Д.П., ст. викл.

Серьогін О.О., д.т.н., проф.

Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація. Інтенсивне забруднення сонячних модулів, особливо взимку, значно зменшує виробіток електроенергії сонячною станцією (СЕС), тобто зменшує можливі прибутки.

Ключові слова: фотоелектричний модуль, забруднення, самочищення від снігу, коротке замикання, тепловиділення

Головна причина недостатньої ефективності сонячної енергетики полягає в забрудненні повітря та великій кількості повітряного пилу. Згідно з аналізом вчених, забруднення в окремих регіонах можуть знижувати продуктивність сонячних модулів більш ніж на 25%. Сонячні електростанції (СЕС), що розташовані в зонах забрудненого навколишнього середовища, якщо не очищуються щомісяця, втрачають до 35% ККД. Після ретельного очищення сонячних панелей ефективність роботи миттєво збільшується майже в 2 рази.

Експерти підтвердили, що більша кількість осаду на фотопанелях – звичайний пил та бруд. Але близько (5–10) % забруднень – результат діяльності людини. Саме ці речовини найбільше блокують сонячне світло.



Рис. 1. Зовнішній вигляд сонячних модулів у засушливий період року

Проблема зниження ефективності сонячних батарей у зв'язку з забрудненням повітря особливо актуальна для країн Азії: Індія, Китай та інших. Але в Україні також варто вжити заходів щодо покращення роботи домашніх СЕС, особливо взимку, коли снігове покриття суттєво знижує ефективність генерації. Відомо, що нагрівання фотоелектричних модулів може пришвидшити танення снігу, однак недостатньо досліджено, як саме електричний режим (коротке замикання або розімкнуте коло) впливає на цей процес. Метою цієї роботи є візуальна оцінка впливу режиму навантаження на швидкість природного очищення поверхні сонячної панелі від снігу, а також аналіз

потенційного практичного застосування цього ефекту в багатострінгових сонячних установках.

У польовому експерименті використовувалися дві однакові сонячні панелі, розташовані поруч, з однаковою орієнтацією та кутом нахилу, Київська область, смт. Ворзель. Поверхня обох панелей була рівномірно вкрита тонким шаром снігу за винятком вузької смуги з правого краю (рис. 2). Один модуль працював у режимі короткого замикання, інший був залишений у розімкнутому стані. За однакових погодних умов проводилося візуальне спостереження за швидкістю танення снігу протягом одного сонячного дня (рис. 3).



Рис. 2. Початок експерименту 23.02.2025, 13:00. Ліворуч – візуальна фіксація панелей; праворуч – показ струму короткого замикання 5 А



Рис. 3. Стан панелей 23.02.2025 о 15:00 (зліва) та о 16:00 (справа) – помітна різниця у швидкості очищення

Спостереження показали, що панель у режимі короткого замикання очищувалась від снігу значно швидше. Це можна пояснити фізичними процесами з точки зору закону збереження енергії: при опроміненні модуль поглинає сонячну енергію, яка за нормальних умов частково перетворюється на електричну. У розімкнутому колі струм відсутній, і вся енергія переходить у тепло, спричиняючи рівномірне, але не інтенсивне локальне нагрівання. У режимі короткого замикання через модуль протікає максимальний струм, що викликає локальні теплові втрати (I^2R), які створюють гарячі точки на поверхні панелі. Саме ці локальні зони пришвидшують танення снігу та сприяють утворенню відкритих ділянок, через які панель починає інтенсивніше поглинати сонячну радіацію, активуючи процес каскадного очищення. Як відзначається в [1]: “if the modules are irradiated but generate no or low current

(compared to the irradiance level), they are expected to be warmer because the energy is not converted to electricity”. Це підтверджує, що електричний режим напряму впливає на теплові процеси у модулі й, відповідно, на ефективність самоочищення від снігу.

Крім основного спостереження, отримані результати мають також практичне значення в контексті експлуатації багатоконтролерних фотоелектричних систем із кількома МРРТ. У попередніх експериментальних дослідженнях [2] було встановлено, що при надлишковій генерації сонячної енергії (наприклад, у сонячну погоду з низьким енергоспоживанням), частина МРРТ-контролерів вимикається, у той час як інші продовжують працювати. Це призводить до нерівномірного теплового навантаження на стрінги панелей. У зимовий період, коли панелі можуть бути частково вкриті снігом, така асиметрія є небажаною. Натомість, якщо виявлено снігове покриття, замість вимкнення окремих МРРТ-контролерів, доцільно переводити їх у режим короткого замикання. Це дозволяє забезпечити локальне нагрівання панелей (гарячі точки), сприяючи прискореному очищенню від снігу без залучення зовнішніх систем або витрат енергії.

Проведений польовий експеримент засвідчив, що електричний режим роботи фотоелектричного модуля істотно впливає на швидкість його самоочищення від снігу. У режимі короткого замикання завдяки протіканню струму виникають локальні теплові втрати, утворюються гарячі точки (локальне тепловиділення), які ініціюють каскадне танення снігу та сприяють швидшому очищенню сонячних панелей від снігу порівняно з розімкненим колом. Отримані результати мають практичне значення для оптимізації роботи багатострінгових сонячних систем у зимовий період, зокрема як метод пасивного самоочищення панелей без застосування додаткових енергетичних чи механічних засобів. Замість повного вимкнення МРРТ-контролерів, зокрема для стрінгів, орієнтованих на схід або захід, у випадках надлишкової генерації з південних стрінгів, доцільно переводити ці контролери у режим короткого замикання — за наявності снігового покриття на відповідних панелях.

Таким чином, навіть простий експеримент дає підґрунтя для впровадження практичних підходів до оптимізації роботи СЕС у зимовий період із урахуванням електричних режимів та впливу на теплові процеси.

Список літератури

1. Mari B. Øgaard, Bjørn L. Aarseth, Åsmund F. Skomedal, Heine N. Riise, Sabrina Sartori, Josefine H. Selj, Identifying snow in photovoltaic monitoring data for improved snow loss modeling and snow detection // Solar Energy. Volume 223, 15 July 2021, Pages 238-247. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2021.05.023>
2. Особливості функціонування СЕС при роботі сучасних МРРТ-контролерів у паралельному режимі. А. Дорошенко, О. Сergyгін, Д. Коломієць. Матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 7–11 квітня 2025 р. – Київ: НУХТ, – Ч.2. С.353-354. https://conference.nuft.edu.ua/young/Books%20of%20abstracts/2025/Part_2.pdf

УДК 621.311.2

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ

Савченко О.А., к.т.н., доц.
Волобуєв А.С., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, andreyvolobuev7777@gmail.com

Анотація. Розроблено метод короткотермінового прогнозування продуктивності сонячних електростанцій з використанням штучних нейронних мереж. Дослідження включало аналіз ретроспективних даних двох сонячних електростанцій та розробку математичної моделі, яка враховує такі параметри як тип погоди, температура, опади та хмарність. Розроблена нейронна мережа має структуру з 15 вхідних нейронів, 13 у прихованому шарі та 1 вихідний нейрон, використовуючи функцію активації Relu. Результати показують, що модель має середню абсолютну помилку близько 13,5 МВт та середню помилку 27,8 МВт, хоча пікові розбіжності можуть досягати 200 МВт. Автори вказують на можливість подальшого вдосконалення моделі шляхом більш детального аналізу вхідних даних та оптимізацію конфігурації нейронної мережі.

Ключові слова: прогнозування продуктивності сонячних електростанцій, штучний інтелект, штучні нейронні мережі

У даний час сонячні електростанції стали широко поширеними у всьому світі. Наразі існує велика кількість моделей для прогнозування продуктивності сонячних електростанцій [1]. Кожен із методів короткотермінового прогнозування відрізняється власними характеристиками. Тому для того, щоб виділити найбільш перспективні методи, був проведений їх попередній аналіз. Під час дослідження було проведено початкову обробку початкових даних, отриманих з існуючих сонячних електростанцій. Крім того, для побудови прогностичної моделі було проведено кореляційний аналіз даних, який показав відсутність лінійної залежності між компонентами в ретроспективних даних. При аналізі роботи точність прогнозу моделі коливається від 95 % у випадку ідеальних кліматичних умов, до 80 % – в інших випадках. Таким чином, ми можемо зробити висновок про необхідність виділити закони та значні компоненти вихідних даних. Для цього спочатку необхідно проаналізувати ретроспективні дані про виробництво електроенергії. Другий етап передбачає розвиток самої прогностичної моделі. На основі кореляційного аналізу, було вирішено вибрати математичну модель, засновану на штучній нейронній мережі.

Мета досліджень – розробка короткотермінового методу прогнозування продуктивності сонячних електростанцій на основі апарату штучних нейронних мереж.

Спочатку спектральний аналіз ретроспективних даних за розглянутий період проводився окремо для кожної з електростанцій. У ролі ретроспективних

даних на етапі спектрального аналізу використовувались дані про виробництво електроенергії двома сонячними електростанціями.

Для побудови прогностичної моделі була розроблена математична модель прогнозування об'єму виробництва електричної енергії на основі штучної нейронної мережі як функція наступних параметрів: тривіальність дня, рівень снігу, тип погоди, температура повітря, кількість опадів, хмарність. Структура нейронної мережі для побудови короткотермінового прогнозу виробництва електричної енергії в режимі «день на день» складається з 15 вхідних нейронів першого шару, 13 нейронів прихованого шару та одного вихідного нейрона. В якості функції активації нейрона використано функцію Relu [2].

Для налаштування вагових коефіцієнтів нейронної мережі використовувався алгоритм навчання з вчителем, відомий як алгоритм поширення помилок. Як навчальні дані, використовувались ретроспективні дані про виробництво електричної енергії, що передували прогнозованому дню.

З результатів дослідження випливає, що розроблена прогностична модель має середню абсолютну помилку (MAE) приблизно 13,5 МВт. Однак пікові розбіжності можуть досягти до 200 МВт. Середня помилка моделі (RMSE) становить 27,8 МВт. На основі отриманого досвіду та більш детального аналізу вхідних даних, а також шляхом проведення більш точної конфігурації нейронної мережі, ми можемо говорити про подальше вдосконалення прогностичної моделі у напрямку зменшення помилки прогнозу.

Список літератури

1. F.H. Gandoman Short-term solar power forecasting considering cloud coverage and ambient temperature variation effects / F.H. Gandoman, S.A. Aleem, N. Omar, A. Ahmadi, F.Q. Alenezi // Renewable Energy. – 2018. – Vol. 123. – P. 793–805.
2. Khaikin, S. Neural Networks: A Complete Course. 2nd Edition, Williams. – 2006. – 1104 p.
3. Ahmed R, Sreeram V, Mishra Y, Arif MD. A review and evaluation of the state-of-the-art in PV solar power forecasting: Techniques and optimization. Renew Sustain Energy Rev 2020;124:109792. doi: 10.1016/J.RSER.2020.109792.
4. Perez R, Lorenz E, Pelland S, Beauharnois M, Van Knowe G, Hemker K, et al. Comparison of numerical weather prediction solar irradiance forecasts in the US, Canada and Europe. Sol Energy 2013;94:305–26. doi: 10.1016/J.SOLENER.2013.05.005.
5. Lorenz E, Hurka J, Heinemann D, Beyer H-G. Irradiance Forecasting for the Power Prediction of Grid-Connected Photovoltaic Systems. IEEE J Sel Top Appl Earth Obs Remote Sens 2009;2:2–10.
6. Savchenko O., Miroshnyk O., Moroz O., Trunova I., Sereda A., Dudnikov S., Kozlovskyi O., Buinyi R., Halko S. Improving the efficiency of solar power plants based on forecasting the intensity of solar radiation using artificial neural networks. 2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek). 2021. P. 137-140. doi: 10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570009.

УДК 621.311.243:004.89:338.5

СТРАТЕГІЯ ЕКОНОМІЧНО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ У СКЛАДІ СЕС З УРАХУВАННЯМ ЦІН РИНКУ «ДОБА НАПЕРЕД»

Дорошенко А.М., здобувач PhD

Коломієць Д.П., ст. викл.

Серьогін О.О., д.т.н., проф.

Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація. Показана адаптація обладнання до сучасних ринкових умов з метою економічно вигідного використання акумуляторних батарей накопичення енергії у періоди низьких цін на ринку «на добу наперед» (РДН) і її подальше споживання у години високої вартості електроенергії, уникаючи продажу надлишків за мінімальними цінами.

Ключові слова: сонячна електроенергія, системи накопичення, надійність, ефективність

Наразі баланс між попитом та пропозицією на ринку електричної енергії допомагає забезпечити Акціонерне товариство «Оператор ринку», що було утворене 18 червня 2019 року відповідно до Закону України «Про ринок електричної енергії». Воно відповідає за організацію в Україні купівлі-продажу електричної енергії на ринку «на добу наперед» (РДН) та внутрішньодобовому ринку (ВДР) в межах граничних цін (у грн/МВт·год) в єдиній торговій зоні. Ці ціни, згідно з постановою НКРЕКП від 25.11.2024 №1976, починаючи з доби постачання 01.12.2024, наразі становлять (табл. 1).

Таблиця 1 – Мінімальні та максимальні граничні ціни (без ПДВ) [1]

Розрахункові періоди	min РДН	max РДН
з 00:00 до 07:00 та з 11:00 до 17:00	10,00	5600,00
з 07:00 до 11:00 та з 23:00 до 24:00	10,00	6900,00
з 17:00 до 23:00	10,00	9000,00

Враховуючи орієнтацію держави на поступовий перехід до погодинного ринку (замість фіксованих тарифів), починаючи з 2030 року всі СЕС планується перевести на розрахунки за цінами РДН. У зв'язку з цим виникає необхідність адаптації СЕС, УЗЕ (ESS – Energy Storage Systems) та внутрішнього споживання до нових умов. Оператор ринку працює за біржовим принципом, що стимулює конкуренцію та зменшення середньої ціни на електроенергію. Наприклад, ціна РДН, протягом першої половини квітня 2025 року, наведена в таблиці 2, де години з ціною за 1 кВт·год: менше 1 грн позначені світло-сірим кольором, менше 0,6 грн – темно-сірим, а ціна 0,1 грн (яку можна вважати майже безкоштовною) додатково виділена жирною рамкою.

На перший погляд може здатися, що таких періодів дуже мало. Проте варто враховувати, що наведені графіки стосуються лише весни і лише одного дуже сонячного дня. Якщо ж проаналізувати графіки за травень попереднього

року, таких «дешевих» годин стає значно більше, а в період з червня до кінця літа – подібні цінові рівні спостерігаються майже щодня в денні години.

Таблиця 2 – Погодинні ціни купівлі-продажу електричної енергії на ВДР за 1 половину квітня 2025 року

Погодинні ціни купівлі-продажу електричної енергії на РДН за квітень 2025													
Години	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Числа													
1	6 300,00	6 400,00	6 240,00	4 655,00	3 000,00	3 000,00	2 900,00	2 900,00	3 389,00	3 450,00	4 540,00	6 800,00	8 300,00
2	5 400,00	6 273,20	5 659,00	3 747,00	2 875,55	2 600,00	2 600,00	2 450,00	2 662,00	3 346,12	4 197,00	6 790,00	8 300,00
3	6 872,46	6 900,00	6 900,00	6 900,00	4 700,00	3 747,00	2 900,00	2 888,00	2 888,00	3 747,00	4 118,00	6 690,00	8 100,00
4	6 872,37	6 900,00	5 599,00	3 240,00	1 550,00	900,00	950,00	950,00	2 888,00	4 857,25	6 100,00	8 850,00	9 000,00
5	4 000,00	5 720,00	4 700,00	4 150,00	3 650,00	2 050,00	2 050,00	1 750,00	2 450,00	3 250,00	3 850,00	6 099,00	7 600,00
6	3 055,00	3 400,00	3 000,00	1 638,00	950,00	720,00	720,00	450,00	890,00	2 050,00	3 400,00	6 000,00	7 600,00
7	6 800,00	6 900,00	6 600,00	4 000,00	3 000,00	720,00	1 698,00	2 170,00	2 950,00	3 290,00	4 000,00	6 500,00	8 600,00
8	6 750,00	6 279,27	6 000,00	5 600,00	4 197,00	3 765,14	3 769,48	3 400,00	3 400,00	3 850,00	4 198,00	6 600,00	8 850,00
9	6 750,00	6 750,00	6 161,00	4 490,00	2 950,00	1 555,00	1 495,00	1 550,00	1 978,00	2 925,00	3 944,00	5 400,00	8 113,00
10	5 900,00	6 750,00	5 900,00	4 800,00	3 833,84	2 900,00	1 495,00	1 495,00	1 888,00	2 800,00	3 400,00	5 243,65	7 800,00
11	6 775,97	6 900,00	6 274,11	4 597,00	3 340,00	2 390,00	1 794,00	1 794,00	2 700,00	2 950,00	4 197,00	5 500,00	8 000,00
12	3 400,00	3 400,00	3 290,00	2 690,00	430,00	468,00	450,00	430,00	430,00	999,00	3 444,00	4 500,00	8 000,00
13	3 325,00	3 000,00	2 692,00	1 989,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	2 050,00	4 115,00	4 980,00	8 300,00
14	6 400,00	6 276,04	4 100,00	3 440,00	555,00	450,00	450,00	989,00	989,00	2 650,00	4 597,00	6 269,00	8 700,00
15	6 120,00	5 900,00	4 200,00	3 899,00	999,00	450,00	555,00	2 000,00	2 094,00	3 500,00	5 270,00	8 889,47	8 893,14

На сьогодні існує дві моделі підключення СЕС: за «зеленим тарифом» (фіксована ціна) або за моделлю «самовиробництва» – продаж надлишків за ціною ринку «на добу наперед» (РДН) [2].

Мета даної роботи – адаптація обладнання реально діючої СЕС до сучасних ринкових умов з метою економічно вигідного використання акумуляторних батарей: накопичення енергії у періоди низьких цін на РДН і її подальше споживання у години високої вартості електроенергії, уникаючи продажу надлишків за мінімальними цінами. Основне обладнання СЕС: мережевий інвертор Huawei sun2000-30KTL-M3 потужністю 30 кВт; сонячні панелі 36 шт. потужністю по 545 Вт кожна, (сумарно 19,6 кВт); установка зберігання енергії (УЗЕ) на базі гібридного інвертора Victron Energy: RS 48/6000/100 потужністю 5 кВт, та акумуляторні батареї (АКБ) ємністю 28 кВт·год; контролер Cerbo GX з прошивкою з Venus OS Large (з підтримкою Node-red); смарт-лічильник та інше допоміжне комутаційне обладнання. За допомогою Node-RED було реалізовано автоматичне щоденне отримання цін РДН із сайту «Оператора ринку» (рис. 1).

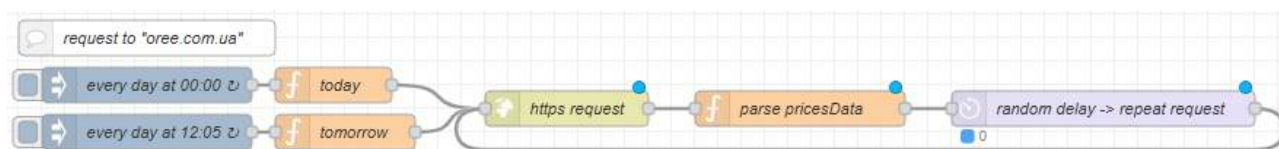


Рис. 1. Автоматичне отримання цін РДН із сайту Оператора ринку

Залежно від доступної генерації, поточного споживання та ціни електроенергії у конкретну годину доби (рис. 2) система автоматично перемикає режими роботи: заряд АКБ (при низьких цінах), транзитне споживання (без накопичення) або живлення від АКБ (при високих цінах).



Рис. 2. РДН ціни на 06.04.2025

Основною метою цього етапу було практично налагодити і протестувати зв'язок між УЗЕ та РДН, тобто на фізичному рівні підготувати обладнання до подальшої адаптації до умов ринку. Наразі для експериментальних цілей було використано спрощений алгоритм: накопичення в УЗЕ (ESS, Energy storage system) відбувається лише тоді, коли ціна електроенергії менша 1 грн/(кВт·год); в усіх інших випадках заряджання не виконується, а живлення споживачів здійснюється виключно з раніше накопиченої енергії (рис. 3). Надлишкова більш дорога генерація повністю продається на ринку за цінами РДН.

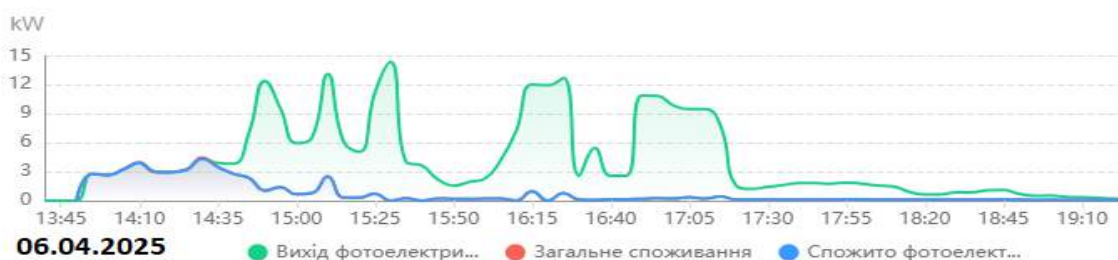


Рис. 3. Адаптивне заряджання УЗЕ обмеженим струмом

Наприклад, накопичення електроенергії за ціною від 0,10 до 1,00 грн/(кВт·год) дозволяє уникнути її купівлі з мережі за тарифом 4,32 грн/(кВт·год), що є особливо вигідним і актуальним для побутових споживачів. У цьому контексті питання ефективної адаптації УЗЕ до умов РДН набуває практичної та стратегічної важливості.

Формально реалізовано зв'язок між керуючою частиною (Node-RED) і керованим обладнанням: отримується погодинна інформація з платформи «Оператора ринку», враховуються зворотні сигнали з датчиків фазного струму, напруги, стану АКБ, інверторів тощо. Отже реалізується найважливіший етап стратегії економічно ефективної адаптації обладнання до умов роботи за цінами РДН (ринку «доба наперед»).

Список літератури

1. URL: <https://www.oree.com.ua/>
2. Державне регулювання використання СЕС в системах електропостачання в умовах сьогодення Андрій Дорошенко, Дмитро Юрченко, Дмитро Коломієць. Матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 7–11 квітня 2025 р. – Київ: НУХТ, – Ч.2. С.351-352 URL: https://conference.nuft.edu.ua/young/Books%20of%20abstracts/2025/Part_2.pdf

УДК 621.316.7

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТЕОПАРАМЕТРІВ ОЖЕЛЕДЕУТВОРЕННЯ НА ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ

Савченко О.А., к.т.н., доц.

Єрмак Д.А., здобувач PhD

Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, Golf9292ua@gmail.com

Анотація. Стаття представляє дослідження з підвищення ефективності плавлення ожеледі на повітряних лініях електропередавання шляхом прогнозування метеопараметрів ожеледеутворення. Автори визначили, що температура повітря та швидкість вітру суттєво впливають на тривалість плавлення ожеледі, що може призвести до неуспішних плавлень при зміні цих параметрів. Для вирішення цієї проблеми була розроблена прогнозна модель на основі апарату штучних нейронних мереж, використовуючи погодинні дані температури повітря та швидкості вітру з метеостанції "Фітчбург". В результаті моделювання була обрана нейронна мережа архітектури 12-8-1, яка показала середню помилку прогнозу температури повітря 21% та швидкості вітру 17%. Це дослідження демонструє перспективність використання нейронних мереж для прогнозування метеопараметрів з метою оптимізації процесу плавлення ожеледі на ПЛ.

Ключові слова: повітряні лінії електропередавання, прогнозування ожеледеутворення, штучний інтелект, штучні нейронні мережі

Найефективнішим способом запобігання ожеледно-вітрових аварій на повітряних лініях електропередавання (ПЛ) є плавлення відкладень. Ефективність плавлення багато в чому визначається організацією даного процесу. Особливо це стосується почергового плавлення ожеледі на групі взаємозв'язаних за режимом плавлення ПЛ. Суттєвий вплив на тривалість плавлення ожеледі створює температура повітря та швидкість вітру. Використання в розрахунках часу плавлення відкладень на окремих лініях середньостатистичних значень цих величин або значень, наявних на момент плавлення ожеледі на першій за чергою ПЛ, може привести до неуспішних плавлень, оскільки зниження температури повітря або підвищення швидкості вітру в процесі плавлення відкладень сприяє зростанню часу плавлення. Таким чином, існує задача прогнозування метеопараметрів ожеледеутворення на ПЛ, що дозволить більш точно визначати моменти вмикання схеми плавлення, що в свою чергу сприяє зниженню кількості неуспішних плавлень.

Мета досліджень - підвищення ефективності плавлення ожеледі на ПЛ за рахунок прогнозування метеопараметрів ожеледеутворення.

На основі проведеного аналізу існуючих методів та моделей прогнозування величин різної природи встановлено, що одним з найадекватніших інструментів для прогнозової оцінки ожеледеутворення є апарат теорії штучних нейронних мереж [1, 2].

Штучні нейронні мережі – це обчислювальні моделі, натхненні біологічними нейронними мережами мозку, що складаються з взаємопов'язаних

вузлів (нейронів), організованих у шари. Кожен штучний нейрон отримує вхідні сигнали, обробляє їх за допомогою функції активації та передає результуючий сигнал на наступний рівень мережі. Навчання нейронної мережі відбувається шляхом коригування вагових коефіцієнтів зв'язків між нейронами на основі різниці між очікуваним та фактичним результатом, використовуючи алгоритми зворотного поширення помилки. Різні архітектури нейронних мереж (як-от багат шарові персептрони, згорткові та рекурентні мережі) призначені для вирішення різних типів задач, включаючи класифікацію, регресію, кластеризацію та прогнозування. Завдяки здатності виявляти складні нелінійні залежності в даних, нейронні мережі знайшли широке застосування в розпізнаванні образів, обробці природної мови, комп'ютерному зорі та багатьох інших галузях.

Створення прогнозної моделі було проведено на основі апарату теорії штучних нейронних мереж. Для навчання та тестування нейронної мережі використано погодинні ряди температури повітря та швидкості вітру з бази даних гідрометеослужби США для метеостанції «Фітчбург» (штат Массачусетс), які знаходяться у вільному доступі. Для прогнозування було використано метод ковзаючих часових вікон. Вибірка даних була розбита на навчальну (75 %) та контрольну (25 %) підвибірки. Моделювання проводилось в пакеті Statistica. В якості типу мережі використано багат шаровий персептрон. Число прихованих нейронів змінювалось від 8 до 16. Для активації прихованих нейронів використано тотожну, логістичну, гіперболічну та експоненціальну функції, для вихідного нейрону використано логістичну функцію. В результаті було отримано 5 нейронних мереж різної архітектури з найкращими показниками, з яких була обрана одна (з найкращим результатом прогнозу), яка має архітектуру 12-8-1.

У результаті моделювання встановлено, що середня помилка прогнозу температури повітря складає 21 %, тоді як помилка прогнозу швидкості вітру рівна 17 %, що загалом є досить непоганим результатом.

Список літератури

1. Черемісін М. М., Попов С. В., Савченко О. А., Шкуро К. О., Пархоменко О. В. Ефективність моніторингу повітряних ліній електропередавання в ожеледних районах // Наукові праці Донецького національного технічного університету, № 2 (15) 2013. – Донецьк: ДНТУ, 2013. – С. 261-264.
2. Савченко О. А., Дюбко С. В. Перспективні шляхи вдосконалення автоматизованих систем контролю утворення ожеледі на ПЛ // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка Випуск 175 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». - Харків: ХНТУСГ, 2016. - С. 20-22.

УДК 621.31

АРХІТЕКТУРНЕ РІШЕННЯ ЗБОРУ ТА АГРЕГАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ ПІДСИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДОМОГОСПОДАРСТВОМ

Бойко О.В., к.т.н., доц.
Комін А.С., здобувач PhD
Сумський державний університет
м. Суми, Україна, anton.komin2@gmail.com

Анотація. У даній роботі запропоноване архітектурне рішення збору та агрегації даних з розумних лічильників та розеток для подальшого їх використання у підсистемі прогнозування рівня споживання електроенергії. Архітектура передбачає використання малопотужного домашнього обчислювального вузла, що зчитує та зберігає дані з розумних лічильників та розеток домогосподарства у локальне сховище, а також надає авторизований доступ них через REST API для мобільного додатку платформи iOS. Додатково передбачено створення резервних копій історичних даних у персональному iCloud користувача. Архітектура базується на використанні програмного продукту Home Assistant, бази даних InfluxDB та REST API з підтримкою авторизації OAuth 2.0.

Ключові слова: периферійні обчислення, розумні мікромережі, управління енергомережами, прогнозування споживання електроенергії, Home Assistant

Обладнання для побудови розумних мереж на основі відновлювальних джерел енергії з кожним роком стає дешевшим і доступнішим не лише для комерційного сектору, а й для звичайних домогосподарств. Розробка систем управління даними мережами є актуальною темою досліджень, адже дані системи мають враховувати безліч факторів для ефективного прийняття рішень і бути сумісними з великою кількістю як апаратних, так і програмних засобів.

Підсистема прогнозування рівня споживання електроенергії є важливим елементом системи управління енергомережою, адже надає необхідні дані для прийняття рішень по управлінню. Кожне домогосподарство є унікальним з точки зору рівнів та шаблонів споживання електроенергії, а отже детальні історичні дані про споживання електроенергії є необхідною умовою для надання точних прогнозів. Запропонована архітектура та її компоненти дозволяють ефективно виконувати збір таких даних та надавати захищений доступ до них. У рамках п'ятирівневої архітектури системи управління енергомережою запропоноване рішення описує рівень сприйняття, а також частково охоплює проміжний рівень [1, с. 148-152].

Сучасні розумні лічильники здатні зберігати інформацію про поточний рівень споживання електроенергії, передавати її на інші пристрої за допомогою як бездротових технологій (MQTT, ZigBee, WiFi, тощо), так через порт P1 по кабелю. Якщо встановлення розумного лічильника не є можливим, то можна використовувати розумні розетки для моніторингу рівня споживання найбільших споживачів електроенергії у домогосподарстві. Такі розетки здатні передавати дані про енергоспоживання в режимі онлайн по бездротовим каналам.

Хоча вищезазначені прилади зазвичай мають певний об'єм вбудованої пам'яті, він не дозволяє зберігати історичні дані, а отже наявність окремого вузла для акумуляції та зберігання таких даних є необхідним для побудови підсистеми прогнозування. Так як прогнозування рівня споживання електроенергії планується виконувати у мобільному додатку iOS, то у якості домашнього вузла та агрегатора даних було попередньо розглянуто набір програмних та апаратних продуктів Apple HomeKit, що має можливість захищеного підключення розумних пристроїв до аккаунта iCloud користувача та SDK для зчитування цих даних екосистеми Apple. Нажаль, у контексті моніторингу рівня споживання електроенергії Apple HomeKit не надає API для зчитування та зберігання історичних даних про споживання електроенергії, а лише показує поточний рівень споживання у даний момент часу, або надає історичні дані від провайдера електроенергії із значною затримкою [2]. Існують певні розумні лічильники та розетки, що сумісні з HomeKit та дозволяють зберігати історичні дані, але вони потребують використання власних додатків їх виробника, що не є універсальним рішенням для побудови надійної та масштабованої підсистеми збору даних про енергоспоживання. Можливо Apple розширить можливості власного SDK для HomeKit у майбутньому, але на даний момент цей функціонал є обмеженим свідомо через чутливість цих даних.

У якості альтернативи Apple HomeKit запропоновано програмний продукт з відкритим кодом Home Assistant [3], що має високу сумісність з великою кількістю розумних приладів та дозволяє побудувати повноцінну інфраструктуру розумного будинку. Home Assistant є безкоштовним, має багато пакетів розширень, в тому числі і для моніторингу та зберігання інформації про рівні споживання та генерації електроенергії. Також цей програмний продукт має програмний інтерфейс (API), що дозволяє зчитувати такі дані та зберігати їх як в локальні бази даних, так і в хмарні сховища. Home Assistant не є вибагливим до апаратних ресурсів і може бути встановлений навіть на мікрокомп'ютери по типу Raspberry Pi.

Хоча Home Assistant має власні механізми зберігання історичних даних, для зберігання детальних даних за великі проміжки часу варто використовувати окрему базу даних. Для зберігання часових рядів, котрими є дані про споживання енергії, чудово підходить спеціалізована СУБД - InfluxDB. Вона має всі необхідні механізми для ефективного обробки великих об'ємів даних часових рядів, є програмним забезпеченням з відкритим кодом і має безкоштовну ліцензію [4]. Для синхронізації із власними хмарними сервісами InfluxDB має додаткову платну ліцензію, що може бути в нагоді при масштабуванні підсистеми.

Для доступу до збережених даних про енергоспоживання Home Assistant має власний API, але доцільніше використати власний мікросервіс, який буде надавати обмежений доступ до даних з InfluxDB, що необхідних для прогнозу, а дані Home Assistant не будуть доступні за межі локальної мережі користувача. У якості вебсерверу можна використати nginx, що має необхідний функціонал для забезпечення захищеного доступу з використання SSH, має вбудовані

механізми кешування, розподілу навантаження, тощо [5]. Цей вебсервер також є програмним продуктом з відкритим кодом та має безкоштовну ліцензію, але за необхідності можна використати будь-який вебсервер з аналогічним функціоналом.

Клієнтський мобільний додаток для платформи iOS підсистеми прогнозування рівня споживання електроенергії включає в себе засоби візуалізації історичних даних та модель машинного навчання на базі CoreML, що використовує історичні дані для надання прогнозів [6, с. 200-207]. Доступ до даних рівня сприйняття з домашнього вузла відбувається за допомогою авторизованого REST API, а створення резервних копій історичних даних використовується персональний iCloud користувача. Дані в iCloud зашифровані, гарно захищені і можуть бути прочитані тільки користувачем, з аккаунту якого виконується їх синхронізація. Пізніше у даний додаток можна включити функціонал по дистанційному управлінню апаратними компонентами мережі з використанням відповідного API HomeKit. Архітектура даного рішення і взаємодія її компонентів описані на схемі нижче (рис. 1).

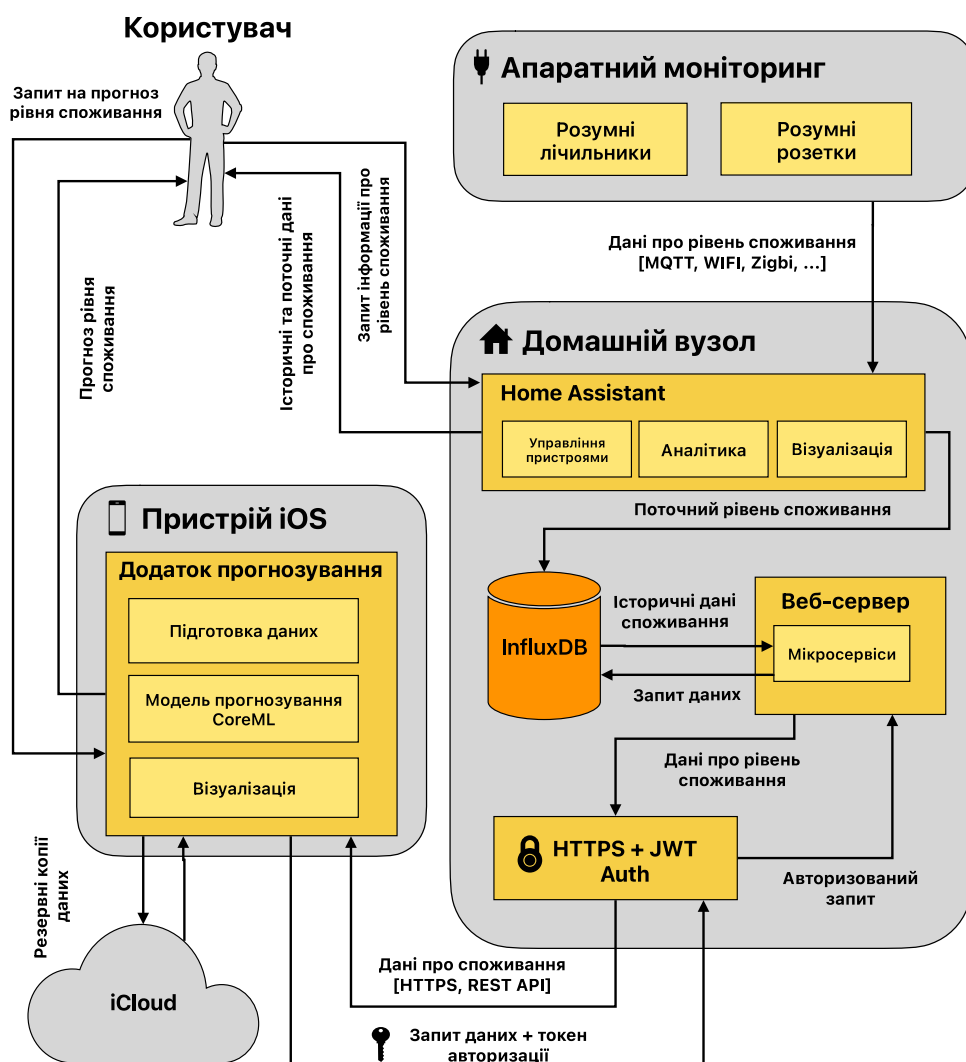


Рис. 1. Схема архітектурного рішення збору та агрегації даних

Запропоноване архітектурне рішення здатне забезпечити надійне зберігання та передачу даних про енергоспоживання для подальшого використання у підсистемі прогнозування рівня споживання електроенергії. Воно не потребує значних обчислювальних ресурсів та може бути частково реалізовано з використання відкритих програмних продуктів.

У свою чергу у запропонованого рішення є недоліки. Воно потребує наявності окремого домашнього сервера, а також налаштування усієї інфраструктури у ручному режимі, адже набір розумних пристроїв для моніторингу рівня споживання електроенергії є унікальним для кожного домогосподарства. Налаштування вебсерверу та авторизації потребує від користувача певного рівня експертизи в інформаційних технологіях, але даний процес можливо автоматизувати у майбутньому.

Список літератури

1. Комін А.С., Бойко О.В. Архітектурне рішення для підсистеми підтримки управління гібридною енергосистемою з використанням машинного навчання на мобільних пристроях. АПКН 2023: Збірник наукових праць за матеріалами XV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2023», м.Хмельницький, 18 лист. 2023 р. / Хмельницький національний університет. 2023.
2. Перегляд споживання електроенергії і тарифів на iPhone (тільки для операторів у США, які підтримують цю функцію), URL: <https://support.apple.com/uk-ua/guide/iphone/iphb93a7973e/ios> (дата звернення: 14.04.2025).
3. Home Assistant energy management, URL: <https://www.home-assistant.io/docs/energy/> (дата звернення: 15.04.2025).
4. InfluxDB 3 Core (OSS), URL: <https://www.influxdata.com/products/influxdb/> (дата звернення: 15.04.2025).
5. Nginx official documentation, URL: <https://nginx.org/en/docs/> (дата звернення: 15.04.2025).
6. Boiko O., Komin A., Shendryk V., Malekian R., Davidsson P. TinyML on Mobile Devices for Hybrid Energy Management Systems. 2024 IEEE International Conferences on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing & Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical & Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData) and IEEE Congress on Cybermatics», Данія, м.Копенгаген, 19-22 серп. 2024 р. 62450-iThings/GreenCom/CPSCom/SmartData/Cybermatics, 2024., DOI: 10.1109/iThings-GreenCom-CPSCom-SmartData-Cybermatics62450.2024.00053

УДК 621.311

ВПЛИВ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ОБМЕЖЕННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Оберемок Д.О., здобувач PhD
Миргород Д.Г., здобувач PhD
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна
dimaoberemok1992@gmail.com
19mirgoroddenis92@gmail.com

Анотація. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні, зокрема сонячної генерації, набуває пріоритетного значення. Водночас швидке зростання частки сонячних електростанцій (СЕС) створює виклики для енергосистеми, зокрема у питаннях балансування навантажень, регулювання напруги та частоти. Це призводить до необхідності тимчасових обмежень генерації з ВДЕ, що негативно впливає на інвестиційну привабливість галузі.

Ключові слова: відновлювальна енергетика, обмеження генерації, системи накопичення енергії, цифровізація енергетичних систем, штучний інтелект

В Україні за 2022–2024 роки велика частина електрогенеруючого обладнання була пошкоджена або повністю зруйнована [1]. Відновлювана енергетика вже давно перестала бути альтернативою — вона стає новим стандартом. Розвиток відновлюваної енергетики, зокрема сонячної генерації, є пріоритетним напрямком сучасної енергетичної політики багатьох країн [2]. Стрімке зростання кількості сонячних електростанцій (СЕС) в Україні та пошкодження маневрових джерел генерації електроенергії (ГЕС, ГАЕС) через бойові дії призводить до нових викликів у сфері управління енергосистемами. Одним із таких викликів є необхідність обмеження генерації електроенергії з відновлювальних джерел електроенергії (ВДЕ).

Основні причини введення обмежень генерації:

- дисбаланс між генерацією і споживанням відбувається бо найвища активність сонячної генерації припадає на денний час, тоді як максимальне споживання — на вечірній період;

- регулювання напруги та частоти ускладнюється через високу частку СЕС у загальному балансі, особливо за відсутності гнучкого резерву та швидкодіючих систем автоматичного управління.

Обмеження генерації СЕС негативно впливають на економічну доцільність проєктів та знижують рентабельність інвестицій. Такі дії викликають зростання ризиків для інвесторів, зменшення прибутків та гальмування розвитку ВДЕ. Висока вартість систем накопичення енергії залишається стримувальним фактором їх масового впровадження [1].

Моделювання розвитку генеруючих потужностей та аналіз сценаріїв розвитку попиту та пропозиції електричної енергії повинні, зокрема, урахувати вплив складнопрогнозованих технологій виробництва електричної

енергії (ВЕС та СЕС) та необхідність забезпечення достатності резервних потужностей для компенсації коливань виробітку електричної енергії такими технологіями [2, с. 32].

Можливі шляхи розв'язання проблеми:

- Розвиток систем накопичення енергії: акумуляторні станції можуть зберігати надлишкову енергію вдень і віддавати її в мережу ввечері, коли попит зростає.

- Модернізація мереж: розширення та оновлення інфраструктури (трансформаторів, кабелів, систем АСКУЕ) підвищує її стійкість до динамічних змін навантаження та генерації.

- Впровадження гнучких ринкових механізмів - компенсацій за обмеження генерації або підвищених тарифів для виробників, які готові обмежувати генерацію.

- Інтелектуальні системи управління (Smart Grid): цифровізація енергосистем дозволяє в реальному часі управляти потоками енергії, зменшуючи необхідність жорстких обмежень.

Використання штучного інтелекту дозволяє підтримувати баланс між генерацією та споживанням електроенергії, сприяючи ефективному управлінню електромережами та зниженню витрат. Завдяки алгоритмам глибинного навчання, штучний інтелект може оптимізувати енергетичні мережі, забезпечуючи більш раціональне використання електроенергії та зменшення викидів парникових газів. Крім того, застосування штучного інтелекту сприяє виявленню складних шаблонів і взаємозалежностей у виробничих процесах, що відкриває додаткові можливості для підвищення енергоефективності. [3]

Штучний інтелект може передбачати майбутні обсяги генерації енергії та надавати рекомендації щодо оптимального використання цієї енергії як на рівні національних електростанцій, так і на рівні приватних сонячних панелей. [4]

Введення обмежень генерації СЕС є тимчасовим та вимушеним заходом, продиктованим технічними та економічними реаліями. Створення стимулів для гнучкого управління генерацією сприятиме сталому розвитку сонячної енергетики в Україні.

Список літератури

1. Кодекс системи передачі. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18#Text>.
2. Держенергоефективності України. Статистика впровадження ВДЕ. URL: <https://saee.gov.ua/>.
3. Дзюбановська Н. В. Інноваційні підходи до формування енергетичної мережі майбутнього із застосуванням штучного інтелекту. *Інноваційна економіка*. 2023. № 1[93]. С. 158-163.
4. Каллот К., Флінт Б., Челлен Е. Як штучний інтелект може прискорити енергетичний перехід. Enkorr. URL: https://enkorr.ua/uk/publications/yak_shtuchniy_ntelekt_mozhe_priskoriti_energetichniy_perehd/259397.

УДК 621.311.2: 620.9: 621.316.93: 621.316.925

УСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ РЕЛЕ КОНТРОЛЮ НАПРУГИ ДЛЯ СЕС ВИМОГАМ ДСТУ ТА РЕКОМЕНДАЦІЯМ ОПЕРАТОРІВ ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМ РОЗПОДІЛУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Дорошенко А.М., здобувач PhD

Серьогін О.О., д.т.н., проф.

Коломієць Д.П., ст. викл.

Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація. Надано результати аналізу відповідності реле напруги трифазних мереж електропостачання вимогам національних стандартів та встановлення необхідності перегляду рекомендацій ОСР, що не відповідають стандартам.

Ключові слова: електропостачання, гібридні сонячні електростанції, контроль параметрів, пристрої захисту, контроль напруги

Донедавна відновлювані джерела енергії (ВДЕ) вважались світовою спільнотою, в першу чергу, інструментом боротьби з невідворотною зміною клімату, пов'язаних із зростанням глобальної температури планети, в тому числі за рахунок зростаючих викидів вуглецю в атмосферу. За усіх переваг ВДЕ, зокрема сонячної енергетики, відмічався їх істотний недолік – висока первинна вартість установок. Але завдяки значному зростанню потужностей по виробництву обладнання для установок ВДЕ, покращанню технічних характеристик основних вузлів перетворення інших видів енергії в електричну, широкому впровадженню автоматизованих систем з використанням штучного інтелекту використання генеруючих станцій на базі ВДЕ стрімко зростає. Навіть в Україні, використання установок ВДЕ в децентралізованих мережах живлення, попри усім негараздам та законодавчих перепонам, на сьогодні з'явилася, так звана, надлишкова енергія. В цьому ще одна принципова відмінність ВДЕ від традиційної енергетики – її запас практично невичерпний, обмежений лише обсягами споживання і акумулюючими потужностями. При цьому, через відсутність паливної складової, вартість установок ВДЕ поступово прямує до нуля. Ілюзія великих тарифів ВДЕ існує лише тому, що до її тарифів, на відміну від традиційно вироблених кіловат-годин, включаються початкові капітальні затрати на будівництво. Цілком як належне сприймається інформація про повноцінні і самодостатньо функціонуючі і, головне, економічно самоокупні острівки децентралізованої енергетики.

Наразі підключення сонячних електростанцій (СЕС), включаючи мережеві та гібридні з установками зберігання енергії (УЗЕ), регламентується стандартами ДСТУ EN 50438:2015 [1] та ДСТУ EN 50160:2023 [2].

ДСТУ EN 50438:2015 встановлює основні вимоги до генерації: контроль напруги та частоти, антиострівний захист (напруга, частота, швидкість зміни частоти – Rate Of Change Of Frequency (Hz/s), ROCOF [3]); застосування двох резервних контактних пристроїв для надійного вимкнення; контроль

фактичного роз'єднання генерації зворотним зв'язком. ДСТУ EN 50160:2023 Встановлює норми якості електроенергії: межі напруги $\pm 10\%$ (207–253 В) з 1 липня 2025 р (нині 198–242 В); межі частоти $\pm 1\%$ (49,5–50,5 Гц).

Отже, у цих документах визначають вимоги щодо якості електроенергії, моніторингу напруги і частоти, наявності антиострівного захисту («anti-islanding»), необхідності резервних каналів вимкнення та контролю фактичного роз'єднання генерації за допомогою зворотного зв'язку. Вимоги щодо підключення СЕС в Україні додатково уточнюються постановами НКРЕКП №1369 від 01.11.2022 [4] (Про затвердження Змін до Кодексу систем розподілу) та № 643 від 11.04.2023 [5] (Про внесення зміни до постанови НКРЕКП від 1 листопада 2022 року № 1369). Водночас рекомендації операторів систем розподілу (ОСР), зокрема «Львівобленерго» [6] щодо використання реле типу ZUBR D6-63 та аналогічних, потребують перегляду на відповідність зазначеним стандартам.

Метою нашої роботи був аналіз відповідності поширених трифазних реле вимогам національних стандартів та встановлення необхідності перегляду рекомендацій ОСР, що не відповідають стандартам.

Проведено аналіз таких трифазних реле: Ziehl UFR1001E [7] (Німеччина), DigiTOP VA-3F63A (Україна), E-Next e.control.v16 (Україна), Promfactor FRVA3-63A (Україна), ZUBR D6-63 (Україна, рекомендовано Львівським ОСР), ABB CM-UFD.M33 [8] (Швеція), ComAp MainsPro G99TT [9] (Чехія). Оцінено відповідність вимогам: контроль параметрів напруги, частоти, ROCOF, наявність антиострівного захисту та контроль фактичного вимкнення (табл. 1).

Таблиця 1 – Відповідність трифазних реле стандартам

Характеристика	Ziehl UFR1001E, ABB CM-UFD.M33, ComAp MainsPro G99TT	DigiTOP VA-3F63A, E-Next e.control.v16, Promfactor FRVA3-63A, ZUBR D6-63
ДСТУ EN 50438:2015	Повна	Часткова
ДСТУ EN 50160:2023	Повна	Часткова
Антиострівний захист	Повний	Відсутній
Контроль частоти, ROCOF	Так	Ні
Зворотний зв'язок контролю вимкнення	Так	Ні
Два контактних пристрої	Передбачено	Ні
Сертифікація для СЕС	Спеціалізована	Загальна

Бачимо, що повну відповідність українським стандартам забезпечують лише пристрої Ziehl UFR1001E, ABB CM-UFD.M33 та ComAp MainsPro G99TT. Решта розглянутих реле, зокрема ZUBR D6-63, не задовольняють всім вимогам, створюючи потенційні ризики експлуатації СЕС. Досвідом Європи підтверджується, що використання відповідного спеціалізованого пристрою (рис. 1) дозволяє привести установки у повну відповідність до вимог стандарту EN 50438, як це було зроблено на прикладі Ірландії [10]. Отже, рекомендації операторів систем розподілу щодо застосування реле типу ZUBR не відповідають вимогам ДСТУ EN 50438:2014 та ДСТУ EN 50160:2023.

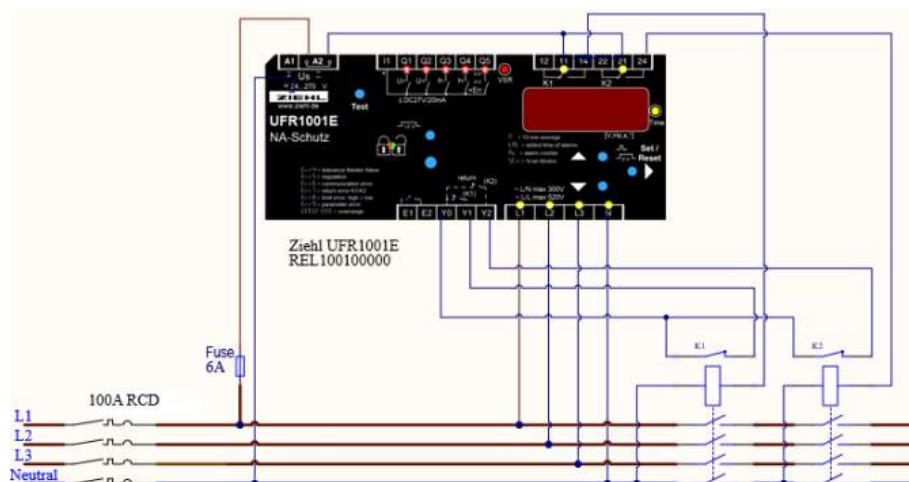


Рис. 1. Рекомендована схема підключення Ziehl UFR1001E для інверторів Quattro 48V/8-10-15kVA [11]

Тому, для забезпечення безпечної, нормативної та ефективної роботи СЕС слід використовувати спеціалізовані антиострівні реле, наприклад Ziehl UFR1001E, ABB CM-UFD.M33 та ComAp MainsPro G99TT, що підтверджено досвідом європейських країн та відповідає сучасним вимогам стандартів та постановам НКРЕКП. Це дозволить підвищити надійність роботи сонячних електростанцій та забезпечити їхню безпечну інтеграцію до енергосистеми України та Європи.

Список літератури

1. ДСТУ EN 50438:2015 Вимоги до паралельного приєднання мікрогенераторів до низьковольтної розподільчої мережі загальної призначеності (EN 50438:2007, IDT).
2. ДСТУ EN 50160:2023 Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності (EN 50160:2022, IDT).
3. ROCOF for detecting Islanding of Photovoltaic system, Yasser Ahmed Elshrief, Dalal Helmi, Amin Danial, Belal Ahmed abozalam, Egyptian Academy for Engineering, December 2019, Menoufia Journal of Electronic Engineering Research 28(1):255-258, DOI:10.21608/mjeer.2019.70897
4. <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-zatverdzhennya-zmin-do-kodeksu-sistem-rozpodilu-4>
5. <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-vnesennya-zmini-do-postanovi-nkrekp-vid-01-listopada-2022-roku-1369>
6. https://loe.lviv.ua/page/zeleni_taryfy_pobut
7. https://www.researchgate.net/publication/339449294_ROCOF_for_detecting_Islanding_of_Photovoltaic_system
8. <https://www.ziehl.com/en/UFR1001E>
9. <https://new.abb.com/products/1SVR560730R3402/cm-ufd-m33>
10. [https://www.comap-control.com/products/switchgear-control-and-protections/mains-protections/mainspro-g99tt/How to meet EN50438-IE with non-certified solar PV products in Ireland](https://www.comap-control.com/products/switchgear-control-and-protections/mains-protections/mainspro-g99tt/How%20to%20meet%20EN50438-IE%20with%20non-certified%20solar%20PV%20products%20in%20Ireland)

УДК 621.311.2

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Багач Р.В., д-р філософії (PhD), доц.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, bagach.ruslan@gmail.com

Анотація. У роботі розглянуто сучасні технології підвищення ефективності зарядних станцій постійного струму для електромобілів. Проаналізовано використання напівпровідникових матеріалів нового покоління (SiC, GaN), вдосконалених систем теплового управління (PCM, рідинне та гібридне охолодження), а також інтеграцію відновлюваних джерел енергії. Досліджено економічні аспекти впровадження інноваційних рішень та їхній вплив на стабільність електромереж. Наведено реальні приклади впровадження передових технологій у зарядну інфраструктуру (Tesla Supercharger V3, IONITY, Fastned). Визначено перспективи розвитку галузі, зокрема впровадження бездротової зарядки та AI-систем управління.

Ключові слова: ефективність, охолодження, SiC модулі, джерела енергії, інтелектуальні системи керування

Зі зростанням популярності електромобілів постає нагальна необхідність у вдосконаленні інфраструктури зарядних станцій постійного струму. Сучасні вимоги до електротранспорту передбачають не лише збільшення кількості станцій, а й підвищення їх ефективності. Впровадження новітніх технологій у сфері енергопостачання, охолодження та керування електроенергією сприяє зменшенню втрат, оптимізації витрат і підвищенню продуктивності зарядних станцій. Це, у свою чергу, сприяє сталому розвитку електромобільного транспорту, зниженню вуглецевого сліду та підвищенню надійності електричних мереж [1].

Метою дослідження є аналіз сучасних методів підвищення ефективності зарядних станцій постійного струму, оцінка їхнього впливу на зниження енерговитрат, поліпшення теплового управління та інтеграцію відновлюваних джерел енергії. Також розглядаються економічні аспекти впровадження інноваційних рішень та перспективи розвитку цієї галузі [1-3]. В даній роботі представлені основні напрямки підвищення ефективності зарядних станцій постійного струму. Оптимізація енергоспоживання за рахунок використання напівпровідникових матеріалів нового покоління (SiC, GaN), модульних топологій та алгоритмів управління попитом представлено на (рис. 1).



Рис. 1. Потужні All-SiC модулі 12-го класу з драйверами затворів

Це дозволяє зменшити втрати енергії та підвищити ККД. Використання силових напівпровідників SiC (карбіду кремнію) та GaN (нітриду галію) зменшує енергетичні втрати на 30-50 %, підвищуючи ККД зарядних станцій до 96 %. Модульні топології, наприклад, у системах IONITY, сприяють зменшенню втрат на кожному етапі перетворення електроенергії. Системи керування попитом дозволяють знижувати пікове навантаження на мережу на 20-30%, підвищуючи стабільність роботи зарядних станцій [4, 5].

Поліпшення теплового управління, що включає рідинне охолодження зарядних кабелів, використання фазових змінних матеріалів (PCM) та гібридні системи охолодження. Це дозволяє ефективніше відводити тепло та запобігати перегріву обладнання. Рідинне охолодження зарядних кабелів у системах Porsche Turbo Charging забезпечує передачу потужності до 350 кВт без перегріву. Використання PCM дозволяє знижувати температуру компонентів на 15-20° С під час пікових навантажень. Гібридні системи охолодження, наприклад, у Tesla Supercharger V3, поєднують рідинне охолодження з тепловими трубами, підвищуючи ефективність тепловідведення на 40 % [6].

Інтеграція відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячних панелей і систем зберігання енергії, що сприяє зменшенню навантаження на електромережу та зниженню експлуатаційних витрат [7]. Використання інтелектуальних систем керування, включаючи хмарний моніторинг, алгоритми розподілу навантаження та інтеграцію з «розумними мережами», що підвищує ефективність роботи зарядних станцій та забезпечує їхню безперебійну експлуатацію. Хмарні платформи, такі як ABB Terra HP, дозволяють віддалено керувати енергоспоживанням та прогнозувати технічне обслуговування. Алгоритми адаптивного розподілу потужності в IONITY дозволяють ефективно заряджати кілька автомобілів одночасно без перевантаження мережі.

Реальні приклади впровадження:

- Tesla Supercharger V3 потужність до 250 кВт, ККД понад 95 %, зменшення часу зарядки до 15 хвилин на 80 % заряду батареї;
- IONITY використання 350-кВт станцій із відновлюваними джерелами енергії, стандартизація зарядних конекторів;
- Fastned інтеграція сонячної енергії та інтелектуальних алгоритмів, що знижує експлуатаційні витрати на 15 %.

Щодо економічної ефективності, варто відзначити, що застосування інноваційних технологій дозволяє значно скоротити витрати на енергію [8]. Впровадження SiC - модулів забезпечує економію до 32850 кВт•год на рік на одну станцію, що відповідає річній економії \$ 4270. Використання сонячних панелей площею 50 м² може скоротити залежність станції від мережі на 25 %. Перспективи розвитку включають наступні вдосконалення інфраструктури: розробку кабелів із вбудованим рідинним охолодженням для потужностей понад 500 кВт, впровадження бездротової зарядки для зручності користувачів, а також використання AI (Artificial Intelligence) для автоматизації обслуговування та прогнозування попиту.

Інноваційні технології у сфері зарядних станцій постійного струму підвищують ефективність, екологічність та економічну доцільність

електротранспорту. Впровадження SiC-модулів, вдосконаленого теплового управління, інтеграції відновлюваних джерел енергії та інтелектуальних систем керування сприяє зниженню енергоспоживання та витрат.

Розвиток швидкісних зарядних станцій (понад 350 кВт) скорочує час зарядки електромобілів і підвищує зручність для користувачів. Буферні акумуляторні системи та динамічний розподіл навантаження знижують навантаження на мережу. Стандартизація інфраструктури забезпечить сумісність транспортних засобів і сприятиме розвитку електротранспорту.

Список літератури

1. Багач Р.В. Підвищення ефективності експлуатації автомобільного електротранспорту з використанням зарядних станцій постійного струму : дис.... д-ра техн. наук : 05.22.20 / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Харків, 2024. <https://dspace.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/20343>
2. Гнатов А.В., Аргун І.В., Багач Р.В., Гнатова Г.А., Тарасова В.В., Ручка О.О. Аналіз найбільш поширених методів визначення стійкості енергетичних систем // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології : електрон. наук. спец. вид. 2021. № 20. С. 17–26. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2021.20.0.02>
3. Багач Р. Підвищення електромагнітної сумісності і енергоефективності зарядної станції електромобілів // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. 2024. № 25. С. 53–62. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2024.25.0.6>
4. Багач Р.В., Латвинський В.Д. Підвищення енергетичної ефективності зарядних станцій для електромобілів // Сучасне автомобілебудування, автотехнічна експертиза, експлуатація автомобільного транспорту та підготовка фахівців галузі транспорт : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., 22–23 жовт. 2024 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Харків, 2024. С. 221–225. https://af.khadi.kharkov.ua/fileadmin/FAUTOMOBILE/Конференції/2024/_тези24.pdf
5. Багач Р.В., Стельмах Є.І. Енергоефективність та стійкість високопотужних зарядних станцій для електромобілів // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології : зб. матеріалів ІХ Міжнар. наук.-техн. Інтернет-конф. (Харків, 21–22 листоп. 2024 р.). Харків : ХНАДУ, 2024. С. 95–97.
6. Багач Р.В., Козаченко Є.М. Розвиток технологій охолодження та управління теплом у швидкісних зарядних станціях для електромобілів // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології : зб. матеріалів ІХ Міжнар. наук.-техн. Інтернет-конф. (Харків, 21–22 листоп. 2024 р.). Харків : ХНАДУ, 2024. С. 98–100.
7. Латвинський В.Д., Багач Р.В. Дослідження роботи станцій швидкої зарядки електромобілів на сонячній енергії // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології : зб. матеріалів ІХ Міжнар. наук.-техн. Інтернет-конф. (Харків, 21–22 листоп. 2024 р.). Харків : ХНАДУ, 2024. С. 109–111.
8. Hnatova A., Bagach R., Sokhin P. Economic and environmental impact of electric vehicles // Proceedings of the Fourth International Scientific and Practical Conference "Automotive Transport and Infrastructure". Kyiv, 2021. P. 215–217. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u129/zbirnik_tez_ati_2021.pdf

УДК 621.311.2

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ

Чуб І.М., к.т.н., доц.
Вольська А.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, chub.irina.nik@gmail.com

Анотація. У статті розглянуто питання підвищення ефективності роботи вітроенергетичних установок (ВЕУ) за рахунок впровадження автоматизованої системи керування. Запропонована система забезпечує адаптивне реагування на змінні вітрові умови шляхом динамічного регулювання параметрів генерації. Особливу увагу приділено розробці інтелектуальних алгоритмів керування та прогнозування технічного стану обладнання. Отримані результати демонструють перспективність використання автоматизованих систем керування вітроенергетичними установками для інтеграції у сучасні енергетичні мережі.

Ключові слова: вітроенергетична установка, автоматизована система керування, енергія вітру, інтелектуальні алгоритми, прогнозування несправностей

Сучасний світ переживає енергетичну трансформацію, де відновлювані джерела енергії (ВДЕ) стають ключовими для забезпечення сталого розвитку. Серед них вітрова енергетика виділяється своїм потенціалом та екологічною безпекою. Проте ефективне використання вітроенергетичних установок (ВЕУ) потребує розробки автоматизованих систем керування, які забезпечать оптимальну роботу та максимальну продуктивність. Ця стаття присвячена аналізу проблем та можливостей автоматизації керування ВЕУ.

Вітрова енергетика є одним із найперспективніших напрямків виробництва електроенергії, особливо в умовах глобальної енергетичної кризи та необхідності зменшення викидів парникових газів. Україна має значний потенціал для розвитку вітроенергетики, особливо в регіонах з високою середньорічною швидкістю вітру. Однак нестабільність вітрових потоків створює технічні виклики, які можна подолати лише за допомогою інтелектуальних систем керування. Автоматизовані системи дозволяють оптимізувати роботу ВЕУ, зменшуючи втрати енергії та підвищуючи їх надійність.

Особливо актуальним є питання інтеграції ВЕУ в загальну енергетичну мережу. Сучасні технології, такі як синхронні генератори з постійними магнітами та системи АС-DC-АС перетворення, вимагають точного керування для забезпечення стабільності енергопостачання. Автоматизовані системи керування допомагають враховувати зміни швидкості вітру, запобігати перевантаженням та мінімізувати зношення обладнання.

Метою дослідження є розробка автоматизованої системи керування вітроенергетичною установкою, яка забезпечить оптимізацію роботи ВЕУ за рахунок адаптивного реагування на зміни швидкості та напрямку вітру. Автоматизована система керування зможе інтегрувати ВЕУ в загальну

енергетичну мережу з мінімальними втратами енергії та підвищить ефективність перетворення енергії вітру в електричну енергію.

Для досягнення цієї мети було проведено аналіз існуючих технологій керування ВЕУ, включаючи горизонтальні та вертикальні вітрогенератори, а також системи збудження синхронних генераторів. Особливу увагу приділено розробці алгоритмів, які враховують специфіку роботи ВЕУ в умовах змінної швидкості вітру. У результаті проведеного дослідження було сформовано концепцію автоматизованої системи керування вітроенергетичною установкою (ВЕУ), яка спрямована на підвищення ефективності її функціонування, надійності та інтеграції в енергетичну мережу. Розроблена система складається з низки функціональних підсистем, кожна з яких виконує важливу роль у забезпеченні стабільної роботи ВЕУ. Запропоновано використання сучасних високочутливих сенсорів для безперервного вимірювання швидкості, напрямку та ступеня турбулентності вітру. Це дозволяє здійснювати прогнозування навантажень на конструктивні елементи установки та забезпечити адаптивне регулювання режимів її роботи в реальному часі.

Реалізовано механізм динамічного налаштування кута атаки лопатей вітроколеса відповідно до змінних умов вітрового потоку. Це дозволяє досягти максимальної ефективності перетворення кінетичної енергії вітру в електричну, зменшуючи втрати та покращуючи стабільність генерації.

Для синхронних генераторів з постійними магнітами були розроблені алгоритми перетворення типу АС–DC–АС, що забезпечують стабільні вихідні параметри напруги та частоти. Це сприяє підвищенню якості електроенергії та забезпеченню її сумісності з параметрами енергомережі. Згідно з експериментальними дослідженнями, впровадження автоматизованої системи дозволило збільшити коефіцієнт корисної дії вітроенергетичної установки на 15–20% у порівнянні з традиційними системами управління. Крім того, витрати на технічне обслуговування були знижені на 25%, що свідчить про високу економічну доцільність розробленого рішення.

Розроблена автоматизована система керування ВЕУ довела свою ефективність як у підвищенні продуктивності, так і у зменшенні експлуатаційних витрат. Отримані результати підтверджують доцільність широкого впровадження подібних систем у галузі відновлюваної енергетики. Подальші дослідження планується спрямувати на вдосконалення алгоритмів прогнозування технічного стану обладнання та масштабування системи для використання на великих вітроелектростанціях.

Список літератури

1. Янчук І.М. Вітрові енергетичні установки. Теоретичні основи та практичне застосування / І.М. Янчук // Львів: Техніка. – 2018. – С. 56–74.
2. Довгань В.М. Енергетика та екологія: проблеми та перспективи розвитку / В.М. Довгань // Київ: НТУУ «КПІ». – 2019. – С. 98–105.
3. Мельничук В.М., Борисюк В.Г. Сучасні технології вітрових установок: від теорії до практики / В.М. Мельничук, В.Г. Борисюк // Одеса: Експерт. – 2020. – С. 201–215.

УДК 681.5:621.311.243:620.9

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ГІБРИДНИХ СЕС ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМІВ КЕРУВАННЯ НА БАЗІ NODE-RED

Дорошенко А.М., здобувач PhD

Серьогін О.О., д.т.н., проф.

Коломієць Д.П., ст. викл.

Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація. Обґрунтовано доцільність розробки та впровадження оптимізованих алгоритмів на базі Node-RED для підвищення надійності та ефективності сучасної установки зберігання енергії з врахуванням реальних умов експлуатації.

Ключові слова: сонячна електроенергія, накопичення, надійність, ефективність

Для забезпечення резервного живлення та економії електроенергії в сучасних умовах функціонування електричної системи активно застосовуються установки зберігання енергії (УЗЕ) і гібридні системи з використанням сонячних станцій (гСЕС), акумуляторних батарей (АКБ), інверторів тощо. Стандартні алгоритми керування такими системами, на наш погляд, мають певні недоліки, зокрема надмірну кількість циклів АКБ через негнучке керування потужністю (функція PowerAssist); ризики перевантаження батарей (якщо в системі відсутній зворотній CAN-зв'язок з АКБ та інвертором); неможливість відключення неперіоритетних навантажень (якщо відсутній розподіл навантажень на резервні та загальні лінії), а також недостатньо оптимізовані алгоритми зарядки батарей в кінці заряджання. Окрім того, існує проблема підвищеного шуму вночі від роботи вентиляторів охолодження.

Досліджували роботу гібридної СЕС на базі обладнання Victron Energy - інвертор MultiPlus-II 48/3000/35, акумуляторні батареї типу LTO ємністю 80 Ah без зворотного зв'язку по CAN-шині, вбудований GX-контролер (Cerbo GX) із підтримкою Node-RED, та розумні пристрої з прошивкою Tasmota: Wi-Fi-реле і розетки. Було вирішені наступні завдання:

- змінено алгоритм PowerAssist з урахуванням часових характеристик автоматичних вимикачів та алгоритм захисту АКБ від надмірного струму навантаження;

- реалізовано автоматичне керування системою охолодження інвертора (Silent Fan mode) з використанням програмованого внутрішнього реле K1 (з відкритим колектором) та навантаженням з поділом на групи пріоритетності з використанням MQTT - керованих пристроїв Tasmota;

- оптимізовано алгоритм CC-CV зарядки АКБ на базі Node-RED з обмеженням струму залежно від напруги батареї (аналог роботи CAN: CCL Charge current limit, CC-CV).

Для реалізації запропонованих алгоритмів керування (крім охолодження) використовувалося програмне середовище Node-RED, яке дозволяє створювати гнучкі сценарії автоматизації через інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс.

Як відомо PowerAssist – це функція гібридних інверторів Victron Energy, яка дозволяє уникати перевантаження зовнішнього джерела живлення (мережі або генератора). Якщо споживання навантаження перевищує задану межу, інвертор автоматично починає використовувати енергію акумуляторних батарей, доповнюючи потужність зовнішнього джерела, що забезпечує стабільну роботу без перевантаження мережі або генератора. Стандартна функція PowerAssist за замовчуванням жорстко обмежує струм споживання від мережі до заданого значення (наприклад, 16 А), що відповідає номіналу вхідного автоматичного вимикача.

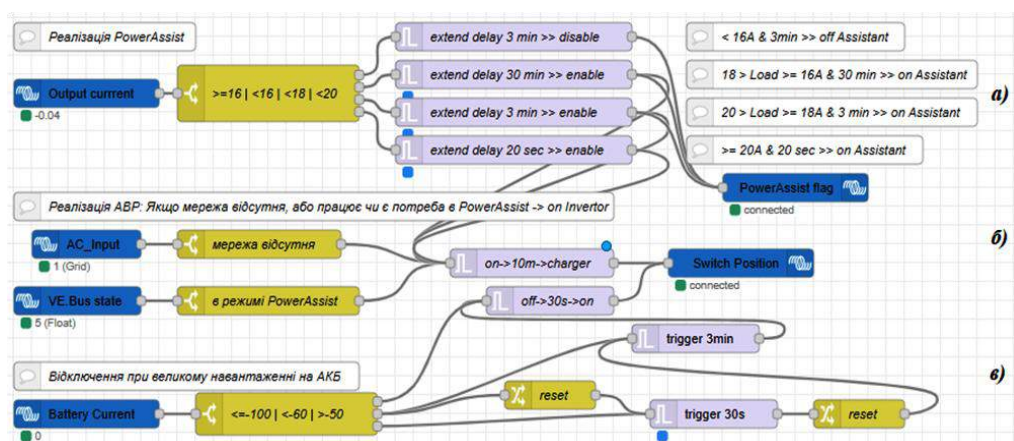


Рис. 1. Керування інвертором

PowerAssist використовують з генераторами, які небажано або навіть заборонено перевантажувати. Однак у випадку живлення від загальної мережі допустиме короточасне перевантаження в межах часу спрацювання автоматичного вимикача. Стандартний алгоритм не враховує цю особливість, що спричиняє часті зайві цикли розряду АКБ навіть при короточасних незначних перевантаженнях мережі. Для вирішення цієї проблеми було випробувано вдосконалений алгоритм (рис.1), який враховує паспортні часові характеристики автоматичних вимикачів типу В та С. Для 16 А автоматичного вимикача були реалізовано наступні режими інвертора:

1) допомога АКБ (PowerAssist) активується, коли струм навантаження становить: $I \geq 20$ А протягом $t \geq 20$ s або $20 \text{ A} > I \geq 18 \text{ A}$ протягом $t \geq 180$ s, або $18 \text{ A} > I \geq 16 \text{ A}$, $t \geq 0,5$ h;

2) коли струм I стає меншим за 16 А і залишається таким протягом $t \geq 180$ s, PowerAssist автоматично вимикається (рис. 1,а).

Таким чином, АКБ не задіюються при короточасних перевантаженнях, що значно подовжує термін їх експлуатації. Наразі інвертор можна тримати в «холодному резерві» (реалізація програмного АВР), і вмикати тільки, коли відсутня мережа або є потреба в PowerAssist (рис. 1,б).

Було звернуто увагу, що у системах без CAN-зв'язку між інвертором та АКБ існує ризик перевантаження батареї особливо, коли модель інвертора вибирають із запасом, а в цей час АКБ (джерело живлення) не відповідає максимально можливій потужності споживання. Проблема в тому, що без зворотного CAN-зв'язку інвертор не знає ліміт максимально допустимого

струму (CCL), а фіксоване обмеження, яке можливо виставити в деяких моделях, не є гарним рішенням, бо не враховує можливість короткочасного перевантаження. Для контролю струму АКБ в реальному часі було реалізовано алгоритм в Node-RED (як приклад налаштування дослідної установки) за вихідних умов:

- 1) якщо розрядний струм батареї I більше 100 А, то інвертор негайно вимикається з повторним автоматичним увімкненням через 30 s;
- 2) якщо допустиме нетривале перевантаження (наприклад, $I \geq I_1 = 60$ А), яке протягом наступних $t_1 = 180$ s не знижується хоча б один раз до $I_2 = 50$ А і сумарно не залишається на рівні нижче 50 А $> I$ протягом $t_2 \geq 30$ s, інвертор вимикається з повторним автоматичним увімкненням через $t_3 = 30$ s (рис. 1,в).

Для автоматичного керування режимом вимкнення системи охолодження використовували внутрішнє програмоване реле K1 інверторів (Victron Energy VE Configure Assistant: Silient fan & programmable relay). Реле налаштовано на автоматичне перемикання між звичайним режимом та режимом тихої роботи вентилятора (Silent Fan mode) за заданими умовами навантаження та температури. Temperature pre-alarm event виникає, коли температура стає перед критичною. Використання цих двох Assistant та реле дало можливість знижувати рівень шуму (вимиканням охолодження) при низьких навантаженнях та забезпечувати достатній передбачений рівень охолодження виробником при високих навантаженнях (та відповідно високих температурах).

Оскільки при будівництві не передбачалося встановлення УЗЕ та гібридних систем, відповідно не було реалізовано розподіл електромережі на резервні (пріоритетні) та нерезервні групи, а також не прокладено окремих ліній живлення. Для вирішення цієї проблеми було використано розумні пристрої Tasmota, які дозволяють реалізувати гнучке керування навантаженнями. Користувач самостійно визначає пріоритетність споживачів, а автоматизований сценарій, реалізований у середовищі Node-RED, забезпечує керування їх увімкненням та вимкненням відповідно до стану мережі, рівня заряду АКБ та інших умов.

Отже, запропоновані алгоритми на базі Node-RED суттєво підвищують ефективність і надійність роботи гібридних енергетичних систем Victron Energy. Пріоритетне керування навантаженнями, реалізоване на платформі Node-RED, дозволяє гнучко адаптувати реакцію системи на зміну рівня заряду АКБ і стан мережі. Завдяки інтеграції з пристроями Tasmota через протокол MQTT, забезпечується ефективне розподілення доступної енергії між споживачами відповідно до заданих сценаріїв. Такий підхід дозволяє не лише оптимізувати енергоспоживання, а й суттєво продовжити тривалість автономної роботи системи. Запропоновані рішення є масштабованими та можуть бути інтегровані в інші подібні системи енергозабезпечення. Автоматичне керування режимом охолодження (Silent Fan Mode) істотно знижує рівень шуму інвертора, що дає змогу встановлювати обладнання навіть у невеликих житлових приміщеннях, де немає окремої технічної кімнати.

УДК 620.9:004.89:681.5

ОПТИМІЗАЦІЯ ГЕНЕРАЦІЇ ТА ІНТЕГРАЦІЇ СЕС В ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ ШЛЯХОМ ТОЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Маслій М.В., магістр, менеджер-аналітик
UMCC-Titanium – АТ «Об'єднана Гірничо-Хімічна Компанія»
Коломієць Д.П., ст. викл.

Зінькевич П.О., доктор філософії, ст. викл.
Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація. Обґрунтовано доцільність точного прогнозування з використанням моделей штучного інтелекту для оптимізації генерації та інтеграції СЕС в електричні мережі.

Ключові слова: сонячна енергія, використання, алгоритми керування, високі технології

Прогнозування генерації електроенергії дозволяє енергетичним компаніям заздалегідь оцінювати обсяги її виробництва, що сприяє оптимізації планування та управління енергетичними ресурсами. Це особливо важливо для відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), де зміни погодних умов можуть істотно вплинути на результати. Детальний аналіз процесу прогнозування генерації електроенергії, з акцентом на фотовольтаїчних електростанціях (ФЕС), є першочергова задача для ефективного управління енергетичними системами.

У контексті непередбачуваних коливань у виробництві електроенергії критично важливим для забезпечення стабільності електромережі є правильне визначення інтервалів. Аналіз інтервалів прогнозування підкреслює потребу в точності та надійності прогнозів.

Розглянуто два основних підходи: багатокрокове і однокрокове прогнозування. Багатокрокове прогнозування надає можливість отримувати більш детальні прогнози на тривалий період, тоді як однокрокове зосереджується на короткострокових оцінках, що може бути корисним для оперативного управління. Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки, що вимагає ретельного їх вибору залежно від конкретних цілей.

Загалом методи прогнозування можна класифікувати за критеріями. Наприклад, за характером даних – статистичні методи використовують історичні дані для виявлення закономірностей та трендів. Це зокрема регресійний аналіз, ARIMA та сезонна декомпозиція, які дозволяють моделювати залежності між змінними та прогнозувати майбутні показники на основі минулих спостережень.

Експертні методи – ґрунтуються на знаннях і досвіді фахівців, що дозволяє враховувати фактори, які важко формалізувати, наприклад, оцінка погодних умов на основі думок метеорологів.

Методи машинного навчання включають алгоритми, які вчаться на даних, наприклад штучні нейронні мережі (ANN) та нейро-нечіткі інтерфейси

(ANFIS). Вони здатні виявляти складні нелінійні залежності, що робить їх особливо ефективними в умовах нестабільності.

Критерій – часовий горизонт прогнозування: короткострокове прогнозування охоплює періоди від кількох хвилин до кількох днів, зазвичай використовуючи їх для оперативного управління генерацією; середньострокове прогнозування, яке включає терміни від кількох днів до кількох тижнів або місяців, корисне для планування ресурсів та оптимізації роботи; довгострокове прогнозування охоплює періоди від кількох місяців до декількох років і використовується для стратегічного планування та оцінки інвестицій, що є не менш важливо.

Критерій – складність методів. Прості методи включають базові статистичні підходи, які не враховують складних взаємозв'язків між змінними; натомість складні методи, що використовують машинне навчання, можуть враховувати множинні фактори для отримання більш точних прогнозів.

Критерій – використання зовнішніх даних. Методи без зовнішніх даних ґрунтуються виключно на історичних даних генерації електроенергії, тоді як методи з зовнішніми даними використовують додаткову інформацію, наприклад, прогнози погоди та ринкові дані, що може значно підвищити точність прогнозів.

Крім того, важливу роль у прогнозуванні відіграють різноманітні фактори, що впливають на вироблення електроенергії ФЕС. Розуміння цих факторів допомагає більш точно моделювати виробництво електроенергії та підвищувати якість прогнозів. Основну увагу нами було приділено впровадженню штучних нейронних мереж (ANN). Встановлено, що цей метод є потужним інструментом для виявлення складних патернів у великих обсягах даних. Він дозволяє моделювати нелінійні залежності, що робить його особливо корисним у ситуаціях, де традиційні статистичні методи можуть бути недостатніми. Штучні нейронні мережі (Artificial Neural Networks, ANN) є однією з найпотужніших і найпоширеніших технологій у сфері машинного навчання, здатних моделювати імітацію роботи людського мозку для розв'язання складних завдань. Завдяки своїй архітектурі (рис. 1) та принципам функціонування, ANN можуть адаптуватися до різноманітних задач, таких як класифікація, регресія, прогнозування та багато інших.

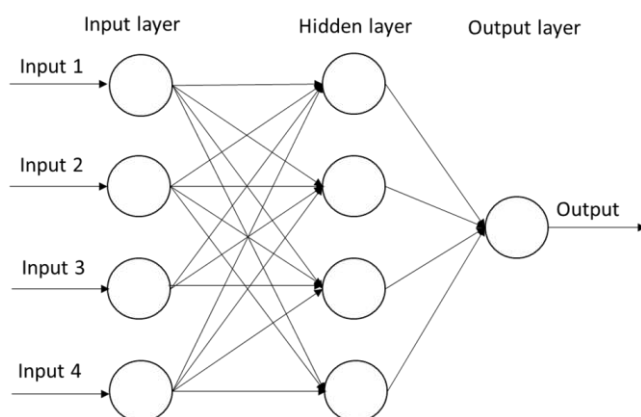


Рис. 1. Принципова схема ШНМ

Завдяки своїй гнучкості та здатності до навчання на основі великих наборів даних, ANN отримав широке визнання в енергетичній сфері, зокрема в прогнозуванні генерації електроенергії.

Ще одним важливим аспектом є застосування ANFIS, що поєднує в собі принципи нейронних мереж і нечіткої логіки (рис. 2). Таке поєднання забезпечує високу інтерпретованість результатів через використання нечітких правил, що є перевагою при прийнятті рішень у складних ситуаціях. Це дозволяє моделі адаптуватися до невизначеності та нечіткості в даних, що часто зустрічається в реальних умовах. Такий підхід особливо корисний для прогнозування, коли важливо враховувати різні фактори, що впливають на генерацію електроенергії.

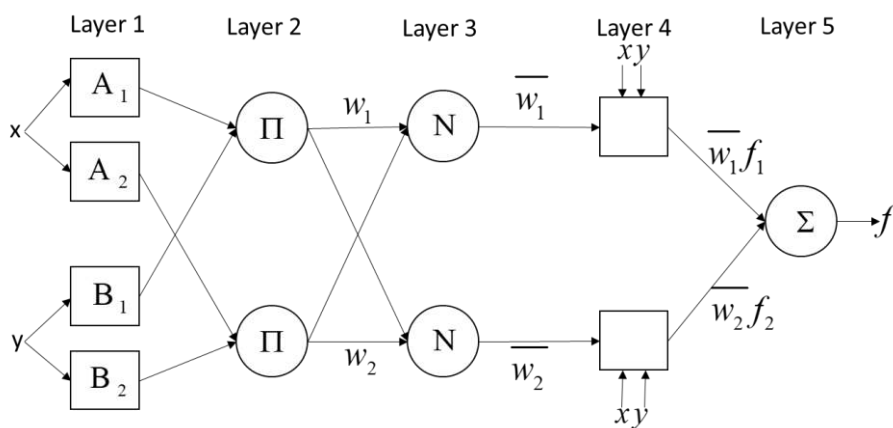


Рис. 2. Архітектура моделі ANFIS

Детальний аналіз методів прогнозування генерації електроенергії на основі даних, отриманих від сонячних електростанцій та розгляд методів прогнозування продемонстрував різноманітність підходів, які можуть бути використані для аналізу та прогнозування часових рядів.

Класифікація цих методів допомогла зрозуміти їх переваги, недоліки та специфіку застосування в залежності від типу даних та цілей прогнозування.

Порівняльний аналіз методів короткострокового багатокрокового прогнозування ФЕС, на основі моделей двох моделей нейронних мереж ANN NARX та ANN NAR і чотирьох моделей на основі ANFIS, було встановлено, що найбільш ефективною прогнозною моделлю є ANFIS Grid partitioning з 2 термами. Ця модель має значення RMSE 0.2257 для тестових даних. Додаткові входні параметри моделі ANFIS, такі як генерація ФЕС попереднього дня, тобто на один крок назад ($t-n$) можуть підвищити точність прогнозів.

Було виявлено, що моделі ARIMA та ANN є ефективними інструментами для прогнозування системах керування електроспоживанням та електропостачанням цивільних об'єктів та промислових підприємств.

Обрані методи та розроблені процедури прогнозування навантаження та генерації ФЕС використовуються при побудові системі керування електрозабезпеченням з метою оптимізації генерації та інтеграції СЕС в електричні мережі шляхом точного прогнозування.

УДК 621.316.925:621.316.93:621.311.2:620.9

ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ ТА ТОЧКИ РОСИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СЕС

Іванов С.О., к.т.н., с.н.с.
Інститут технічної теплофізики НАН України
Юрченко Д.А., здобувач ОС бакалавр
Літвинчук С.І., к.т.н., доц.
Мазуренко О.Г., д.т.н., проф.
Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація. Розглянуто вплив на продуктивність сонячних модулів природних факторів та доцільність вимірювання температури та точки роси термоелектричними методами та високоточними засобами

Ключові слова: електропостачання, сонячні електростанції, вимірювання, точка роси, температура, термоелектричні методи

Променева енергія Сонця, накопичена за час від формування та існування Землі дотепер, є врівноваженим джерелом природної теплової енергії землі, води та повітря. Загалом потоки сонячної енергії (періодичні або сталі) обмежені лише стабільністю Землі як космопланетарного елемента Сонячної системи. Земні прояви сонячної енергії у вигляді світла, температури землі, води та повітря обумовлені співвідношенням твердої, рідкої та газоподібної фаз речовини і в значній мірі залежать від складових хімічних елементів утворюючих єдину структуру. Для людства використання сонячної енергії у вигляді прямого випромінювання (сонячні станції), руху води (гідроелектричні: припливні, хвильні, потокові тощо) та повітря (вітрові станції) є надійним джерелом практично невичерпної (поновлюваної) та безкоштовної енергії.

Енергетична галузь, що спеціалізується на технологіях отримання електричної та теплової енергій за рахунок перетворення сонячної енергії, наразі іменується як відновлювана енергетика. Основне завдання даної галузі – дотримуватися концепція, що ідеальним для виживання людства був би сталий розвиток, за якою виробництво й споживання в суспільстві були б збалансовані так, щоб не залежати від ресурсів, доступних лише тимчасово. У вирішенні даного завдання у найближчий час головну роль відіграватиме використання реального щоденного сонячного випромінювання для перетворення в електричну та теплову енергію з допомогою станцій сонячної енергії (СЕС).

Сонячна енергія може бути перетворена в електричну двома основними шляхами: термодинамічним і фотоелектричним. При термодинамічному методі електричну енергію за рахунок використання сонячної енергії можна отримати використанням традиційних схем в теплових установках, в яких теплота від згоряння палива замінюється потоком концентрованого сонячного випромінювання

Сонячна фотоенергетика являє собою пряме перетворення сонячної радіації в електричну енергію. Принцип дії фотоелектричного перетворювача (ФЕП) базується на використанні внутрішнього фотоефекту в напівпровідниках і ефекту ділення фотогенерованих носіїв зарядів (електронів і дірок) електронно-дірковим переходом або потенційним бар'єром типу метал-діелектрик-напівпровідник. Ефективність роботи як окремого ФЕПа, так і зібраних у фотоелектричний модуль (ФЕМ), в першу чергу залежить як від технічних характеристик окремо взятого ФЕПа і загалом ФЕМ (сонячної батареї) та його орієнтації до Сонця (сталі фактори), так і від погодних умов даного світлокліматичного району – тиск, вологість, температура і напрям руху повітря (змінні фактори). Існує кілька регламентованих стандартів вимірювання параметрів панелей: STC, NOCT, LIC, NMOT, HTS, LTC, PTC. Для того, щоб порівнювати сонячні батареї між собою, виробники домовилися проводити випробування за певних умов.

Наприклад, параметри STC (Standard Test Conditions) – стандартні тестові умови, що показують роботу сонячного модуля в ідеальних умовах. Ці умови передбачають, що сонячна батарея буде освітлюватися спалахом з інтенсивністю в 1000 Вт/м^2 при температурі модуля 25°C , спектр випромінювання повинен відповідати масі повітря 1,5 (маса повітря визначає товщину атмосфери, де теж відбуваються втрати сонячної енергії), а швидкість вітру повинна дорівнювати нулю.

Такі умови відтворюють реальний сонячний день опівдні навесні або восени в безвітряну погоду, при якому сонячне світло падає на орієнтовану на південь сонячну панель, нахилену під кутом до горизонту 37° , при висоті сонця над рівнем горизонту 41.81° і при перпендикулярних променях. Саме параметри STC подаються на наклейках зі зворотного боку сонячного модуля. Звичайно, STC – це лабораторні умови, які не дають реальної картини, тому для оцінки впливу реальних умов на продуктивність модуля були прийняті додаткові параметри.

На загальну ефективність панелі може впливати багато факторів, зокрема; температура, рівень опромінення, тип ФЕП та схема комутації ФЕП в модулі. Впливати може навіть колір захисного тильного матеріалу ФЕМ. Так, темна задня сторона сонячної панелі може візуально виглядати естетичніше, але вона буде поглинати більше тепла, що призводить до підвищення температури фотоелементів, що збільшує опір, що, у свою чергу, знижує загальну ефективність перетворення. Це підтверджується результатами досліджень в роботі [1]. З наведених даних видно, що навіть з-за несприятливих умов генерації (велика хмарність, вертикальне розташування ФЕМ у протилежних вікнах приміщення тощо), усереднена температура ФЕП була більшою 25°C , тобто ФЕМ працювала не в оптимальних умовах. Отже примусове охолодження є актуальною задачею, а одним із її рішень може бути організація роботи ФЕМ в режимі так званого «мокрого» термометра.

Оскільки на базі ФЕМ формуються СЕС, то, враховуючи їх актуальність в підтриманні надійності електропостачання, особливо у прифронтових районах, важливим стало застосування автоматизованих систем прогнозування

використанням штучного інтелекту. Ефективність таких систем потребує врахування у якості вихідних даних багатьох чинників, серед яких і апробовані моделі теплообміну ФЕМ оснащених тепловідвідними моделями [2].

Очевидно, що загальна точність прогнозування електропостачання залежить від точності вимірювання параметрів довкілля, зокрема температури повітря і точки роси та розрахунку засобу для визначення коефіцієнтів теплообміну тонкого шару вологи з середовищем безпосередньо в процесі її випаровування. У певній мірі потрібну точність забезпечують розроблені нами термоелектричні пристрої контролю означених параметрів.

Точка роси (ТР) – це температура повітря, нижче якої водяна пара, що міститься в повітрі чи газоподібному середовищі, насичується і, як наслідок, конденсується на поверхнях, де ця температура досягнута. Процес конденсації проводиться за рахунок охолодження контактної поверхні. Відомо, що значення температури точки роси (ТТР) повітря залежить від температури та його відносної вологості (ВВ). Чим вище відносна вологість, тим ТТР ближче до фактичної температури повітря, а чим вона нижча, тим ТТР нижче від фактичної температури повітря.

У загальному випадку визначення ТТР зводиться до визначення температури, до якої (при сталому тиску повітря) потрібно охолодити парогазову суміш, щоб довести її до стану насичення. Для цього потрібно, не змінюючи парціальний тиск пари в суміші, привести його у стан рівноваги з рідинною, визначити парціальний тиск пари, виміряти температуру розподілу фаз. Встановлено, що підтримання стану рівноваги між паром і конденсатом та вимірювання температури поверхні розділу фаз, має певні технічні труднощі. Тому вимірюючи температуру робочої поверхні дзеркала його спочатку охолоджують поки на ньому не утвориться плівка конденсату, а потім нагрівають, до зникнення конденсату.

Враховуючи складність точного визначення температури точки роси, необхідно удосконалювати як методи, так і засоби її вимірювання. Розглянуті особливості вимірювання точки роси за допомогою розроблених сучасних гігрометрів на базі термоелектричних перетворювачів. Термоелектричні перетворювачі температури – термопара L (хромель-копель), яка в діапазоні температур від -10 до +90 °C генерує найбільшу термо-ЕРС. Термоелектричні перетворювачі теплового потоку типу ПТП, що працюють за принципом допоміжної стінки. Універсальний термоелектричний генератор (Thermoelectric Cooler, тип елемента Пельтье – TEC1 12706).

Список літератури

1. Коломієць Д.П., Харченко Л.Л., Матях С.В. Визначення усередненої температури фотоелектричних батарей / Науково-прикладний журнал «Відновлювана енергетика». 2015. №4. С. 20-28.
2. Методика визначення коефіцієнта ефективної теплопровідності композитного матеріалу тепловідвідної панелі. С.С. Кокошин, Д.П. Коломієць, В.П. Кучинский, А.Н. Суржик / Науково-прикладний журнал «Відновлювана енергетика». 2012. №4. С. 51-54.

УДК 681.5:621.311.243:620.9

НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Коломієць Д.П., ст. викл.
Гончаренко В.В., здобувач ОС бакалавр
Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, danko2023@i.ua
Чумаченко С.М., д.т.н., с.н.с.
ГО «Асоціація фахівців цивільного захисту»

Анотація. Розглянуто особливості будови та функціонування Об'єднаної енергетичної системи України, проведено оцінку її вразливості та важливість децентралізованої генерації як можливості зміцнення та оновлення української енергосистеми.

Ключові слова: енергетична ефективність, надійність енергопостачання, відповідність стандартам та нормам

Електропостачання промислових і приватних підприємств, як і населення України, донедавна здійснювалося виключно від об'єднаної енергетичної системи України, яка будувалася як централізована, з великими вузловими електростанціями та системою передачі електричної енергії з лініями високих класів напруг. При збалансованому функціонуванні дана система понад 50 років практично безперебійно забезпечувала електричною енергією приймачі усіх категорій України, успішно здійснювались експортно-імпортні операції.

Навіть руйнівна аварія, що сталася 26 квітня 1986 року на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) і була розцінена світовою спільнотою як техногенна екологічно-гуманітарна катастрофа, не нанесла відчутної шкоди системі електропостачання та розподілу. Правда, таке було можливим тому, що четвертий реактор виводився у плановий ремонт і працював в режимі зниження потужності енергоблоку, яке було розпочато близько 1-ї години ночі 25.04.1986 і до 4-ї години ранку вона (потужність) була стабілізована на рівні 50 % від номінальної. Було розпочато підготовку енергоблоку до проведення випробувань і виводу його в ремонт [1].

Разом з тим, слід завжди пам'ятати, що енергетичні джерела великої потужності, керовані диспетчерами, утримують великий ризик виникнення аварії. Це видно з аналізу причин та розвитку аварії на ЧАЕС. Так команда диспетчера енергосистеми, подовжити роботу енергоблоку на рівні потужності 50 % від номінальної до проходження максимуму навантажень, що надійшла о 14 годині, стала стартом виникнення аварії. Оскільки дозвіл диспетчера на зупинку енергоблоку було отримано тільки о 23 годині 10 хв, то з-за цього протягом кількох годин (приблизно з 7 години ранку і до 14 години), розрахунковий оперативний запас реактивності був дещо нижче допустимого, але головний інженер АЕС на підставі інформації щодо стану обладнання, яку мали на той час, і, керуючись технологічним регламентом, дозволив роботу енергоблоку на 50 % потужності. Це було фатальною помилкою персоналу.

Хоча безпосередніми причинами аварії були признані нейтронно-фізичні, теплогідрравлічні і конструктивні особливості реактора РВПК-1000, та реалізація персоналом ряду незаборонених на той час дій, погіршили ситуацію і призвели до аварії [1]. Аварія показала необхідність, як конструктивного удосконалення реактора, так і термінового впровадження взаємозв'язаних автоматизованих систем керування виробленням, передачі та розподілу електричної енергії.

На сьогодні об'єднана енергетична система України (ОЕС-У) – сукупність електростанцій, електричних і теплових мереж, інших об'єктів електроенергетики, що об'єднані спільним режимом виробництва, передавання та розподілу електричної та теплової енергії за умови централізованого керування ними. Будівництво потужних електростанцій обумовило розвиток системоутворювальних мереж – ЛЕП напругою: 220, 330, 400, 500 і 750 кВ змінного струму. Була побудована повітряна високовольтна лінія постійного струму Волгоград–Донбас – біполярна лінія довжиною 475 кілометрів і напругою 800 кВ між полюсами, або +400 і –400 кВ відносно землі, що мала передавати електроенергію від Волзької ГЕС до Донбасу і навпаки.

За призначенням ПЛ розрізняють [2]:

- надалекі ПЛ напругою 500 кВ і вище – для зв'язку окремих енергосистем;
- магістральні ПЛ напругою 220 і 330 кВ – для передачі енергії від потужних електростанцій, а також для зв'язку енергосистем і об'єднання електростанцій усередині енергосистем. Наприклад, сполучають електростанції з розподільними пунктами;
- розподільні ПЛ напругою 35, 110 і 150 кВ – для електропостачання підприємств і населених пунктів великих районів (сполучають розподільні пункти із споживачами);
- ПЛ 20 кВ і нижче, що підводять електроенергію до споживачів.

За даними з відкритих джерел [3], на 2018 загальна довжина повітряних електроліній в енергетичних системах складала майже 23,4 тис. км, із них 66,7 % або 15,6 тис. км старші за 40 років. Приблизно 80 % енергетичних підприємств України, станом на 2022 рік, були державними (в промислово-розвинених країнах такі підприємства, зазвичай приватизовані). З березня 2022 року, ОЕС-У, є частиною європейської енергетичної системи ENTSO-E [2]. На 24.02.2022 енергогенерацію в Україні здійснювали [1]: чотири АЕС, що забезпечували близько 50–55 % усієї електроенергії; ТЕС, що працювали на викопному паливі, приблизно 30–35 %; ГЕС на річках Дніпро та Дністер – близько 6–8 %; ВДЕ (вітрові, сонячні, біоенергетичні) – близько 10 %.

Наявні системоутворювальні електричні мережі об'єднаної енергетичної системи, забезпечували майже у повному обсязі необхідний перерозподіл енергетичних потоків і видачу потужності атомних електростанцій. Лише Рівненська АЕС не могла забезпечити видачу потужностей усіх енергоблоків. Заради цього була споруджена повітряна лінія електропередавання 750 кВ Рівненська АЕС – «Київська» з розширенням підстанції 750 кВ «Київська» [2].

Енергетичний сектор України завжди був сферою політичного та економічного інтересу російської федерації. Тому під час повномасштабного вторгнення став однією з головних мішеней агресора. Українська енергетична система зазнала безпрецедентних руйнувань, аналогів яких немає у світі. Вперше енергетична система всієї України попала в умови надзвичайної ситуації, яка виявила значний її недолік – незахищеність. Оскільки ОЕС-У будувалася як централізована з великими вузловими електростанціями та системою передачі електроенергії з лініями високих класів напруг, то така конфігурація стала вразливою до ворожих атак. Адже практично не можливо забезпечити захист великих електростанцій (особливо, ТЕС і ТЕЦ), і руйнування цих об'єктів призводить до знеструмлення великої кількості споживачів. На травень минулого року було зруйновано, пошкоджено та захоплено понад 70 % енергогенерації. Якщо протягом 2022-2023 років ворожі атаки були спрямовані, в основному, на руйнування енергетичної інфраструктури, яку вдалося відновити чи замінити, то починаючи з 22 березня 2024 р. почалися значні руйнування об'єктів генерації.

Надзвичайно важливим кроком для енергетичної незалежності України стала успішна синхронізація з ENTSO-E – отримали незалежність від російської та білоруської енергосистем та можливість експортувати та імпортувати електроенергію до Європи. Проте, станом на липень 2024 року, максимальна технічна можливість імпорту електроенергії до України складає 1,7 ГВт, у той час, коли втрати потужностей внаслідок російських атак складають 8 ГВт [2].

Зважаючи на те, що відновити швидко старі маневрові потужності не можливо, імпорту не достатньо, а також зобов'язання перед Європейським союзом щодо «зеленого переходу», розподілена генерація є найкращим рішенням. Окрім підвищення стійкості до ракетних ударів, децентралізована генерація сприятиме зростанню частки чистих джерел енергії в енергетичному балансі країни, що, в свою чергу, сприятиме залученню фінансування та технологій з Європи та Сполучених Штатів. Основними видами об'єктів електроенергетики, використання яких є доцільним для створення систем розподіленої генерації та розв'язання проблеми недостатності генеруючих потужностей в об'єднаній енергетичній системі України є електроустановки, які забезпечують гарантовану видачу доступної потужності та використовують природний газ як паливо (газотурбінні, газопоршневі та когенераційні установки), а також об'єкти відновлюваної енергетики (сонячна, вітрова, біомаса та мала гідроенергетика), установки зберігання енергії.

Список літератури

1. <https://rehouse.org.ua/counsellor/detsentralizovana-heneratsiya-yak-mozhlyvist-zmitsnennya-ta-onovlennya-ukrayinskoyi>
2. <https://mon.gov.ua/npa/pro-stabilizatsiiu-roboty-obiednanoi-enerhetychnoi-systemy-ukrainy>
3. <https://ua-energy.org/uk/posts/bilshe-60-povitrianykh-linii-ukrenerho-starshi-za-40-roki>

УДК 621.311.243:629.331

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ

Опаленік А.В., заступник технічного керівника
ТОВ «ФАСТ ТЕХНІК»
м. Кропивницький, Україна, tolyanopalenik@gmail.com

Анотація. У статті розглядається проєкт інтеграції домашньої сонячної електростанції потужністю 6 кВт до системи заряджання електромобіля. В умовах енергетичної нестабільності, зумовленої воєнними діями та руйнуванням критичної інфраструктури, особливу актуальність набувають рішення, що підвищують енергонезалежність приватних домогосподарств. Описано технічні характеристики обладнання, функціональну схему системи та очікувані результати впровадження. Зроблено порівняння із традиційними способами зарядки електромобілів. Стаття містить оцінку ефективності та перспектив впровадження подібних систем в умовах України.

Ключові слова: сонячна електростанція, електромобіль, автономне живлення, інвертор, акумулятор, енергонезалежність

У зв'язку із значним дефіцитом доступної потужності генерації, що виник внаслідок цілеспрямованих обстрілів критичної енергетичної інфраструктури російськими військами, виникла потреба будівництва СЕС. Фізичні особи та населення можуть швидко встановлювати малі сонячні електростанції з короткими термінами будівництва та введення в експлуатацію. Домашня СЕС допомагає забезпечити автономність, енергетичну незалежність і підтримати стабільність електропостачання. Світова практика вже демонструє широке використання сонячних електростанцій у приватному секторі. У Європі, США та Азії домогосподарства використовують СЕС як основне або допоміжне джерело живлення. Сучасні зарядні станції для електромобілів можуть бути інтегровані до домашньої мережі за допомогою інверторів, систем зберігання енергії (акумуляторів) та інтелектуальних контролерів. В Україні ці технології лише починають набирати популярності. Часто використовується схема, коли СЕС працює на власне споживання, а надлишок енергії або зберігається в акумуляторі, або спрямовується на зарядку електромобіля. Проте через складну енергетичну ситуацію дедалі більше користувачів обирають гібридні системи з акумуляторами для забезпечення безперебійної роботи в будь-який час доби. Нестача генерації в Україні після атак на об'єкти критичної інфраструктури змусила фізичних осіб шукати альтернативні джерела енергії. Малопотужні СЕС можна встановити швидко, з мінімальними витратами часу та коштів. У поєднанні з акумуляторними системами вони забезпечують автономність та зменшують залежність від центральної електромережі.

Мета проєкту — інтеграція СЕС потужністю 6 кВт до зарядної системи електромобіля з метою зменшення витрат на зарядку та підвищення енергонезалежності домогосподарства. Для досягнення мети необхідно забезпечити ефективне використання сонячної енергії для потреб дому та електромобіля; оптимізувати схему керування зарядкою відповідно до часу

доби та погодних умов; забезпечити можливість аварійного живлення у разі відключення електроенергії. Фото сонячної електростанції на даху домоволодіння наведено на рис. 1.



Рис. 1. Сонячна електростанція (батареї орієнтовані на захід і на схід)

До складу системи входять сонячні панелі: 5 шт. Raisen 590 Вт, орієнтовані на схід; 5 шт. Raisen 550 Вт, орієнтовані на захід. Загальна встановлена потужність — 5 700 Вт, що забезпечує покриття споживання протягом світлового дня з врахуванням пікових навантажень. Інвертор Growatt 6000 із функцією Smart Meter (рис. 2) забезпечує моніторинг у реальному часі, автоматичний перерозподіл енергії між споживачами та накопичувачем. Акумуляторна система 13.5 кВт·год, 42 В (рис. 3) дозволяє накопичувати надлишки сонячної енергії протягом дня для подальшого використання вночі або у разі відсутності живлення. Зарядна станція AC Type 2 з можливістю програмованої зарядки — дозволяє задавати час початку зарядки відповідно до пікової генерації СЕС або режиму нічного тарифу. Контролер заряду інтегрований у інвертор, забезпечує оптимізацію процесів зарядки акумулятора і електромобіля.



Рис. 2. Інвертор growatt 6000 і шафа керування



Рис. 3. Інвертор growatt 6000 і шафа керування

У денний час енергія від СЕС використовується насамперед для покриття потреб дому. Надлишок спрямовується або на заряд акумулятора, або безпосередньо на зарядну станцію. Увечері споживання покривається з акумулятора, а в разі його розрядження — з мережі. Інтеграція домашньої сонячної електростанції до системи заряджання електромобіля — ефективне рішення для підвищення енергонезалежності, економії коштів та зниження навантаження на енергомережу. Ще однією перевагою реалізованої системи є використання двосторонньої орієнтації фотомодулів — східної та західної. Такий підхід дозволяє збільшити тривалість генерації протягом дня, зменшуючи навантаження на акумулятор у ранкові та вечірні години. У порівнянні з традиційною південною орієнтацією, це забезпечує більш рівномірний графік вироблення енергії, що особливо важливо для домашніх споживачів з денним режимом активності. Завдяки цьому знижується необхідність у значних ємностях накопичення енергії.

Особливу увагу в проєкті приділено моніторингу та оптимізації процесів споживання. Завдяки Smart Meter користувач має змогу аналізувати споживання в реальному часі, прогнозувати пікові навантаження і коригувати режими зарядки електромобіля відповідно до поточної генерації. Це дозволяє уникати втрат енергії та перевантаження системи. У довгостроковій перспективі такі аналітичні інструменти сприяють більш ефективному енергоменеджменту на рівні домогосподарства.

Реалізований приклад демонструє, що навіть при відносно невеликій встановленій потужності (6 кВт) можливо досягти повного або часткового автономного живлення електромобіля та інших побутових приладів. У майбутньому подібні системи можуть стати основою для сталого енергетичного розвитку приватного сектору України.

Список літератури

1. Сонячна батарея Risen RSM120-8-590M. URL: <https://surl.li/ghwfcf>.
2. Гібридний інвертор Growatt SPF 6000 ES Plus. URL: <https://surl.li/oymdyw>.
3. Сонячна батарея Risen mono RSM144-9-550M perc half cell <https://surl.li/koqqdf>.
4. Акумулятор Dipower 48V/150AH літій-іонний (NMC). URL: <https://surl.li/onksjo>.

ЗМІСТ

Секція 1. Інформаційні технології: погляд у майбутнє

Danylenko V.V.

State Biotechnological University

A NEW ERA OF AI-AUGMENTED DEVELOPMENT

7

Levterov G., Sergiyenko O.

Харківський національний університет радіоелектроніки

MACHINE VISION SYSTEMS FOR GESTURE CONTROL OF
ELECTRONIC DEVICES

10

Чигрин А.А., Тимчук С.О.

Сумський державний університет

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ – АСИСТЕНТ У МУЛЬТИПЛЕЄРНІЙ ГРІ

13

Днєстров Н.С., Тимчук С.О.

Сумський державний університет

ВЕБСИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ ІЗ
ВИКОРИСТАННЯМ NEXT.JS

15

Турчак Р.С., Тимчук С.О.

Сумський державний університет

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

17

Панов А.О., Пономаренко Ю.С.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА
КУКУРУДЗЯНИХ ПЛАСТІВЦІВ

19

Дзюбан О.С., Капітон А.М.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ, ЕВОЛЮЦІЯ
ЗАГРОЗ ТА СТРАТЕГІЇ ЗАХИСТУ В МАЙБУТНЬОМУ

22

Дідняк А.В., Курепін В.М.

Миколаївський національний аграрний університет

РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ
ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

24

Іванова Н.Г., Каменецька О.Р.

Національний університет «Одеська юридична академія»

ЦИФРОВА ПЕДАГОГІКА МАЙБУТНЬОГО: ТІКТОК-КАНАЛ
«MY DAILY SPANISH»

27

Іванова Н.Г., Березюк О.Р.

Національний університет «Одеська юридична академія»

YOUTUBE-КАНАЛ «SPANISH AFTER HOURS»: ІНТЕГРАЦІЯ
АВТОРСЬКОЇ МЕТОДИКИ У НАВЧАННЯ ІСПАНСЬКОЇ МОВИ

31

Демченко К.В., Богомаз В.О.

Державний біотехнологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ ОПЕРАТОРІВ В АСК

35

Демченко К.В., Петриченко Б.В.

Державний біотехнологічний університет

САМОДІАГНОСТИКА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ НА БАЗІ ПЛК

37

Демченко К.В., Хухрянській С.І.

Державний біотехнологічний університет

АВТОМАТИЗОВАНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
МІКРОКЛІМАТУ У ПРИМІЩЕННЯХ ДЛЯ ПТИЦІ

39

Демченко К.В., Кабаненко М.С.,

Державний біотехнологічний університет

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ВІДДІЛЕННЯМ
МИТТЯ ТАРИ

41

Осокін О.В., Тимчук С.О.

Сумський державний університет

ВЕБДОДАТОК ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ ФІРМИ ЗВУКОЗАПИСУ

43

Чубур Б.Р., Тимчук С.О.

Сумський державний університет

ВЕБСАЙТ ДЛЯ ШВИДКОГО ПОШУКУ ТА ВИКОНАННЯ
КОРОТКОСТРОКОВИХ ЗАВДАНЬ З ОТРИМАННЯ
ТИМЧАСОВИХ ПОСЛУГ

44

Данилов І.М., Піскарьов О.М

Харківський національний університет радіоелектроніки

СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ГРИ ДЛЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ
STM32 З ВИКОРИСТАННЯМ ГРАФІЧНОГО ДИСПЛЕЯ

45

Корольова П.О., Тимчук С.О. <i>Сумський державний університет</i> ВЕБДОДАТОК ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ГОТЕЛЕМ ІЗ СИСТЕМОЮ ОНЛАЙН-БРОНЮВАННЯ	47
Піскарьов О.М., Осьміловський П.П. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ	48
Ткачук Д.О., Загоруйко Н.М. <i>КЗ «Уманський гуманітарно-педагогічний фаховий коледж імені Т.Г. Шевченка Черкаської обласної ради»</i> ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВИХОВАТЕЛЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ В РОБОТІ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	50
Чаговець В.В., Іванова А.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ В ГОТЕЛЬНО- РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	54
Франчук-Крива Л.О., Журкіна Н.В. <i>Одеський державний аграрний університет</i> МЕДИЧНІ КАЛЬКУЛЯТОРИ ЯК ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ	56
Лебідь О.О., Цибко Г.Ю. <i>Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка</i> ЦИФРОВА ДОСТУПНІСТЬ МУЗЕЇВ: ВИБІР ЕФЕКТИВНИХ ФРЕЙМВОРКІВ	59
Мироненко В.О., Ковальчук Д.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> БЕКЕНД-РОЗРОБКА ДЛЯ САЙТУ АВІАКВИТКІВ	61
Іванова Н.Г., Домашевський І.М., <i>Національний університет «Одеська юридична академія»</i> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ COMPREHENSIBLE INPUT У ЦИФРОВІЙ МЕДІАОСВІТІ: YOUTUBE-КАНАЛ DREAMING SPANISH	63
Сотников Ю.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: ПРОБЛЕМИ Й АЛЬТЕРНАТИВИ	67

Проценко Н.М., Сирий В.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА: ПЕРСПЕКТИВИ ТА РИЗИКИ СПІВПРАЦІ	70
Соловйова О.І., Літвін О.В. <i>Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба</i> РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ	73
Семеренко Ю.О., Чумак В.С. <i>Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба</i> АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ	74
Волков О.С. <i>Харківський національний університет радіоелектроніки</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У МЕДИЦИНІ: ПЕРСПЕКТИВИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ДО 2035 РОКУ	75
Руденко М.О., Митцева О.С. <i>Харківський національний університет радіоелектроніки</i> ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ CRM-СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОСВІТНІХ ПРОЦЕСІВ У СФЕРІ EDTECH	76
Прядко Н.О., Ролдухін Є.В. <i>Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка</i> ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА РІЗНІ СФЕРИ ЖИТТЯ	79
Батюк Л.А., Козинець Ю.Р. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	81
Нечитайло Ю.А., Горенко С.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДЕФОРМОВАНИХ ЗГОРТКОВИХ МЕРЕЖ	83
Прядко Н.О., Молойко А.М. <i>Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка</i> НОВІ ПРОГРАМИ ТА КОМПЕТЕНЦІЇ ПІДГОТОВКИ ІТ-ФАХІВЦІВ МАЙБУТНЬОГО	86

Бовчалюк Н.І., Гончаров В.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АНАЛІЗ І РОЗРОБКА СИСТЕМИ БРОНЮВАННЯ ТА ПІДТРИМКИ ГОТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ	89
Бовчалюк Н.І., Єреклінцева М.П. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗАПОБІГАННЯ АВАРІЙНОМУ ВИТОКУ ВОДИ	91
Бовчалюк Н.І., Недільська А.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ У ПРИМІЩЕННІ	94
Ляпін А.В., Ткачова С.С. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ	97
Бутенко Т.А., Лукінов Я.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: РОЛЬ У СУЧАСНОМУ СВІТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	100
Євдокімова М.О., Усик К.Є. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ЗНАЧЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ В ЕКОНОМІЦІ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ	103
Кривов'яз А.А., Кривов'яз А.О. <i>Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького</i> КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ПОХІДНИХ 1,3,4-ОКСАДІАЗОЛУ	106
Баскакова О.Л. <i>ВСП Донбаський аграрний фаховий коледж Східноукраїнського національного університету імені В. Даля</i> РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕФЕКТИВНОГО АГРАРНОГО БІЗНЕСУ	108
Лєвтерєв М.О., Солдатенко С.С. <i>Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну</i> ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ Й РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОЇ ОСОБИСТОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ ІЗ МАТЕМАТИКИ	111

Рогальов А.Г., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

**ЕВОЛЮЦІЯ РОЗРОБКИ: ПЕРЕХІД ВІД МОНОЛІТІВ ДО
МІКРОСЕРВІСІВ**

115

Скалянський Д.Р., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

**КІНЕЦЬ ПРИВАТНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДСТЕЖЕННЯ В
МАЙБУТНЬОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

117

Секція 2. Інтеграція ІТ у промисловості: сучасні тенденції

Плугіна Т.В., Борисов Д.С., Сабо Г.Г.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

**ЗАДАЧА ПРОЄКТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
РОБОТИЗОВАНИМ ТЕРМІНАЛЬНИМ ВУЗЛОМ**

119

Наконечна О.А.

Одеський державний аграрний університет

**ЦИФРОВІ ФІНАНСОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

123

Шаповалов С.О., Піскачова І.В.

Державний біотехнологічний університет

**РОЗРОБКА ERP-СИСТЕМ, АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ
ДЛЯ ІТ-КОМПАНІЙ І РОЗВИТОК ПРОДУКТУ**

126

Шелест О.Л.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

**МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
В АНАЛІТИЧНІ ПРОЦЕСИ БІЗНЕСУ**

128

Ладоненко Д.В., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

**УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ
АГРОПРОМИСЛОВИМ КОМПЛЕКСОМ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ
ЇЇ БЕЗПЕКИ**

131

Піскарьов О.М., Крикун В.Д.

Державний біотехнологічний університет

**РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ
З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ**

134

Добровольський Д.О., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДУ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

137

Піскарьов О.М., Караченцев Д.В.

Державний біотехнологічний університет

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЗАРЯДКОЮ З
ПІДТРИМКОЮ ЗАХИСТУ ТА МОНІТОРИНГУ

139

Житник А.О., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ТЕПЛИЦІ

142

Андросова Т.В., Кулініч О.А., Кухар М.О.

Державний біотехнологічний університет

ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ЧИННИК
СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

144

Шимчишин О.Й., Шимчишин М.О., Каба М.А.

Національний університет «Львівська політехніка»

ТЕХНІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ВИБОРУ ОСНОВНИХ
КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ДОМАШНІХ СИСТЕМ

147

Плугіна Т.В., Тімощенко Д.М., Крохмаль Я.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ТЕРМІНАЛЬНОГО РОБОТИЗОВАНОГО
ВУЗЛА СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ СИМУЛЯЦІЇ STM32CUBEIDE

149

Піскарьов О.М., Биков С.Б.

Державний біотехнологічний університет

ПОБУДОВА ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ
З МІКРОКОНТРОЛЕРНИМ КЕРУВАННЯМ

153

Піскарьов О.М., Абрамович Д.О., Плугін В.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ МІКРОКЛІМАТУ У ВЕЛИКИХ
ПРИМІЩЕННЯХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ПІДХОДІВ
ТА ГІБРИДНИХ СХОВИЩ ІНФОРМАЦІЇ

157

Снігур М.О., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА СКЛАДІ
ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ХОЛОДОКОМБІНАТУ

159

Колокольніков В.О., Чуб І.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ДОПОМІЖНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДЛЯ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

163

Бутенко Т.А., Самойленко А.Р.

Державний біотехнологічний університет

УПРОВАДЖЕННЯ ІТ У ПРОМИСЛОВІСТЬ: МОЖЛИВОСТІ,
ПЕРСПЕКТИВИ, НЕДОЛІКИ

165

Левченко М.Д., Чуб І.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЗНЕВОДНЕННЯ ОСАДІВ СТИЧНИХ ВОД

167

Ткаленко М.В., Чуб І.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ВОДОПІДГОТОВЧИМИ УСТАНОВКАМИ ТЕЦ

170

Докунін М.В., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОДРІБНЕННЯ
ГЛИНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ

172

Лєвтеров М.О., Большаков А.Є.

Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну

ПРОЄКТУВАННЯ МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ

175

Назаров Я.В., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО
КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ПАКУВАННЯ СОКУ

179

Чаговець В.В., Долгошеєва С.І.

Державний біотехнологічний університет

РОБОТИ-МАНІПУЛЯТОРИ В РЕСТОРАННІЙ ІНДУСТРІЇ

181

Корнієнко С.В., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ БПЛА ДЛЯ
МОНІТОРИНГУ СІЛЬГОСПУГІДЬ

183

Абраменко І.Г., Біличенко А.С.

Державний біотехнологічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ
ПРИГОТУВАННЯ ОПАРИ

187

Лазурик В.Р., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА
СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

189

Шпак В.П., Чуб І.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОЗНЕСОЛЮЮЧОЮ УСТАНОВКОЮ

191

Третьяков Є.Є., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ПРИГОТУВАННЯ
ТІСТА

193

Чичкан А.Р., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ
НАСОСНИМИ АГРЕГАТАМИ НАФТОСХОВИЩ: РОЗРОБКА,
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

195

Шепель Р.В., Чуб І.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ОЧИЩЕННЯ ПОБУТОВИХ
СТІЧНИХ ВОД

198

Іваненко В.С.

*Управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення
Миколаївської міської ради*

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СИСТЕМАХ БЕЗПЕКИ

200

Курепін В.М.

Миколаївський національний аграрний університет

**ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОМИСЛОВІСТІ:
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ** 203

Лотарєва Д.В., Курепін В.М.

Миколаївський національний аграрний університет

**ІШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ВИГРАШНА КОМБІНАЦІЯ ОХОРОНИ
ПЕРИМЕТРА ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ** 206

Петровських А.Д., Курепін В.М.

Миколаївський національний аграрний університет

**ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО: ВПЛИВ ІШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ НА АГРАРНУ ГАЛУЗЬ УКРАЇНИ** 209

Топільський П.М., Филипенко Г.І.

Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну

**ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
СКЛАДНИХ ПОВЕРХОНЬ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ** 211

Вашечко С.С.

Державний біотехнологічний університет

**МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД HR-МЕНЕДЖМЕНТУ АГРАРНИХ
ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ** 212

Бернацький О.Є.

Державний біотехнологічний університет

**ГОСПОДАРСЬКИЙ МЕХАНІЗМ КЛАСТЕРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ АГРАРНОГО
БІЗНЕСУ В УМОВАХ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ** 215

Секція 3. Цифрові рішення у сфері фінансів і економіки

Жилякова О.В., Бабенко О.А.

Державний біотехнологічний університет

**ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У
СТРАХУВАННІ ЖИТТЯ** 219

Мазуркевич Ю.О., Близнюк О.П.

Державний біотехнологічний університет

**ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ТА РОЗВИТКУ ФІНТЕХУ
НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОРТФЕЛЯ ФІНАНСОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ** 222

Немога А.О., Близнюк О.П.

Державний біотехнологічний університет

**ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ФІНАНСОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ В УМОВАХ
ІНФЛЯЦІЇ ТА ВОЛАТИЛЬНОСТІ РИНКІВ**

224

Demochko S.O., Blyzniuk O.P.

State Biotechnological University

**DEVELOPMENT OF DIGITIZATION OF BUSINESS PROCESSES AS A
FACTOR FOR INCREASING THE FINANCIAL POTENTIAL OF AN
ENTERPRISE**

226

Мішин Д.В., Близнюк О.П.

Державний біотехнологічний університет

**ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ КАПІТАЛУ В ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ
ФІНАНСОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВА**

228

Литвинов Є.А.

Державний біотехнологічний університет

**БОРГОВІ ФІНАНСОВІ ІНСТРУМЕНТИ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК
ПІДПРИЄМСТВ АПК**

230

Малій О.Г., Іскра А.Є., Широкоград Р.А.

Державний біотехнологічний університет

**ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ
ФІНАНСОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УМОВАХ КРИЗИ ТА ЦИФРОВОЇ
ТРАНСФОРМАЦІЇ**

232

Горох О.В., Литвиненко М.О.

Державний біотехнологічний університет

**ЦИФРОВІ РІШЕННЯ У ФОРМУВАННІ ВЛАСНОГО КАПІТАЛУ
ТА ПЛАНУВАННІ ФІНАНСОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

235

Горох О.В., Литвиненко М.О.

Державний біотехнологічний університет

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА УПРАВЛІННЯ ВЛАСНИМ КАПІТАЛОМ

237

Горох О.В., Мерінець А.О.

Державний біотехнологічний університет

**ЦИФРОВІ РІШЕННЯ В УПРАВЛІННІ ДЕБІТОРСЬКОЮ
ЗАБОРГОВАНІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

239

Горох О.В., Мерінець А.О.

Державний біотехнологічний університет

**ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА УПРАВЛІННЯ ДЕБІТОРСЬКОЮ
ЗАБОРГОВАНІСТЮ**

241

Горох О.В., Чечоткін А.В.

Державний біотехнологічний університет

УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ В УМОВАХ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

243

Горох О.В., Чечоткін А.В.

Державний біотехнологічний університет

ВПЛИВ JUST-IN-TIME НА УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ
АКТИВАМИ

245

Євдокімова М.О., Тіхонов С.А.

Державний біотехнологічний університет

ФІНАНСОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЦИФРОВІЗОВАНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

247

П'янов С.В., Коробцова Д.В.

Харківський національний університет внутрішніх справ

РОЛЬ ДЕРЖАВИ У ВПРОВАДЖЕННІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НА ФОНДОВОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

250

Качур К.Д., Андрющенко І.С.

Державний біотехнологічний університет

ПОДАТКОВА ПРОЗОРИСТЬ ЯК БАЗОВИЙ ПРИНЦИП СУЧАСНОГО
ПРОЦЕСУ ПОДАТКОВОГО АДМІНІСТРУВАННЯ

253

Козинець Ю.Р., Батюк Л.А.

Державний біотехнологічний університет

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ГРОМАДСЬКОГО
ХАРЧУВАННЯ

255

Ткаченко С.Є., Приходько О.М.

Державний біотехнологічний університет

ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА: СУТНІСТЬ, ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ РОЗВИТКУ
В ГЛОБАЛЬНОМУ ПРОСТОРІ

257

Кравченко Ю.М., Пархоменко О.О.

Державний біотехнологічний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ

261

Кравченко Ю.М., Єфременко А.В.

Державний біотехнологічний університет

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ІННОВАЦІЇ НА
ПІДПРИЄМСТВІ

264

Ткаченко С.Є.

Державний біотехнологічний університет

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ В СІЛЬСЬКОМУ
ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ

267

Бах М.Б., Лисак Г.Г.

Державний біотехнологічний університет

ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПЛАТОСПРОМОЖНІСТЮ ТА
ЛІКВІДНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

270

Сокіл С.В., Лисак Г.Г.

Державний біотехнологічний університет

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ
РИЗИКАМИ БІЗНЕСУ

272

Бутенко Т.А., Корінько О.В.

Державний біотехнологічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ ФІНАНСІВ:
ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ

274

Зубенко Д.С., Ставерська Т.О.

Державний біотехнологічний університет

ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
У ФІНАНСОВОМУ ШАХРАЙСТВІ

277

Наретя А.О., Ставерська Т.О.

Державний біотехнологічний університет

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ЦІНОВОЇ ПОЛІТИКИ
ПІДПРИЄМСТВА

279

Горох О.В., Захаренко С.С.

Державний біотехнологічний університет

ТОКЕНІЗАЦІЯ РЕАЛЬНИХ АКТИВІВ

281

Бірченко Н.О., Остапенко Р.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЛЬ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ В СТРАТЕГІЧНОМУ УПРАВЛІННІ

284

Прокопович Т.А., Нагасва Г.О.

Державний біотехнологічний університет

СТРАХУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ ЯК МЕХАНІЗМ
ЗАХИСТУ БІЗНЕСУ

286

Петренко В.В., Андрющенко І.С.

Державний біотехнологічний університет

**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ АДМІНІСТРУВАННЯ ПОДАТКІВ:
ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД**

289

Нагаєв В.М., Кускова С.В., Земляна Л.С.

Державний біотехнологічний університет

**ЦИФРОВІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ
АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

292

Твердун А.С., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет

**ЦИФРОВІЗАЦІЯ НАДАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ
ОРГАНАМИ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ**

296

Булава М.В., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет

**ЦИФРОВІЗАЦІЯ ВОЛОНТЕРСЬКОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ
ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ**

299

Мандич О.В.

Державний біотехнологічний університет

ЛОГІКА ЦИФРОВОЇ АДАПТАЦІЇ БІЗНЕСУ

302

Ватаманіца К.В., Ватаманіца Д.Б.

Державний біотехнологічний університет

ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У СФЕРІ СТРАХУВАННЯ

303

Гаврилюк В.В.

Державний біотехнологічний університет

**ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У
ФІНАНСАХ**

305

Зайцев В.В.

Державний біотехнологічний університет

**DIGITAL-СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ФІНАНСОВОЇ СИСТЕМИ
ПІДПРИЄМСТВА**

306

Здоровий М.П.

Державний біотехнологічний університет

ЦИФРОВА АДАПТАЦІЯ ДЛЯ ФІНАНСОВОЇ СИСТЕМИ КОМПАНІЇ

307

Мажулін Є.В.

Державний біотехнологічний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ У ФІНАНСОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

308

Ніскоромний М.М., Мандич О.В.

Державний біотехнологічний університет

ПОДОЛАННЯ КРИЗОВИХ ЯВИЩ У ФІНАНСАХ ПРИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

309

Секція 4. Інформаційні технології для сталого розвитку

Levkin D., Kotko Ya., Levkin A.

State Biotechnological University

CYBER INFORMATION PROTECTION AS A MANDATORY
CONDITION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE

310

Gakh V.O., Shapoval D.B.

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL PURPOSE OF A BUILDING AS
A PREREQUISITE FOR ITS DESIGN USING INFORMATION
TECHNOLOGY

313

Ладжинський І.В., Онегіна В.М.

Державний біотехнологічний університет

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ
ПОЛІТИКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ
АГРОПРОМИСЛОВИХ ЛАНЦЮГІВ З УРАХУВАННЯМ
ПРИНЦИПІВ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ

314

Обидєннова Т.С.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ КОНТЕНТ-СТРАТЕГІЇ В
СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЇ
КОМУНІКАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

317

Хлонь О.М.

Київський університет інтелектуальної власності та права

НАДАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ОСОБАМ, ЯКІ БУЛИ
УМОВНО-ДОСТРОКОВО ЗВІЛЬНЕНІ ВІД ВІДБУВАННЯ ПОКАРАННЯ
ДЛЯ БЕЗПОСЕРЕДНЬОЇ ЇХ УЧАСТІ В ОБОРОНІ КРАЇНИ, ШТУЧНИМ
ІНТЕЛЕКТОМ У КРИЗОВИХ УМОВАХ СПІЛКУВАННЯ

318

Bulanova N.M., Kanivets B.V., Tarasenko A.E.

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

ANALYSIS OF MODELS OF ORGANIZATION OF INFORMATION
PROCESSES

IN ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION 321

Чалий І.В., Міхальова К.М.

Державний біотехнологічний університет

ОГЛЯД БЕЗКОШТОВНИХ ОНЛАЙН-КУРСІВ ВІД ПОРТАЛУ

PROMETHEUS ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ 322

Малій О.Г., Орел Д.О.

Державний біотехнологічний університет

ОЦІНКА КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ-ПОЗИЧАЛЬНИКІВ

БАНКАМИ В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИКИ 325

Матвєєнко А.С., Грецький І.О.

Київський національний університет технологій та дизайну

МЕТААНАЛІЗ БІОЛОГІЧНИХ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ

ІНСТРУМЕНТІВ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ R 328

Шалай Ю.Т., Качурак Ю.М.

Національний університет «Львівська політехніка»

РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ СМАРТ-СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ

ПАРАМЕТРІВ ТА ДОСТУПУ ДО ПРИМІЩЕННЯ НА ОСНОВІ STM-32 331

Бабан Т.О., Буялова О.О., Герасимчук Я.І.

Державний біотехнологічний університет

ЦИФРОВІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДЛЯ

СТАЛОГО РОЗВИТКУ 334

Хоміч Є.С., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ

МАГАЗИНУ ОРГТЕХНІКИ 337

Проценко Н.М., Свинарьова Д.С.

Державний біотехнологічний університет

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСТНОСТІ

В ОНЛАЙН-СЕРЕДОВИЩІ 339

Балашов Г.С., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПЕРЕРОБКОЮ

ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ 342

Чаговець В.В., Чичуріна А.А.

Державний біотехнологічний університет

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ІІІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ПРО
БРОНЮВАННЯ ГОТЕЛІВ

346

Проценко Н.М., Горденко А.С.

Державний біотехнологічний університет

БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЇЇ ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ

348

Бутенко Т.А., Шабельніков В.А.

Державний біотехнологічний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО
РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

351

Масліченко В.Ю., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ПРОДАЖІВ
КНИЖКОВОГО МАГАЗИНУ

354

Мучичка Я.Ю., Кривов'яз А.О.

*Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний
університет»*

ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ХІМІЧНОМУ
ЕКСПЕРИМЕНТУ В УМОВАХ СІЛЬСЬКОЇ ШКОЛИ

357

Шавшо В.Ю., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В КОНТЕКСТІ
РОЗУМНОГО БУДИНКУ

358

Колєдіна К.О.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ
ПІДПРИЄМСТВОМ

361

Чуб І.М.

Державний біотехнологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ПРОЦЕСАХ
ПРОГНОЗУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ
СТІЧНИХ ВОД

363

Шашенко Є.В., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ
СТАНЦІЄЮ КОТЕДЖНОГО КОМПЛЕКСУ

365

Синявіна Ю.В.

Державний біотехнологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ
ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВИХ ПРОГРАМ В ANDROID-
СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ АНОМАЛІЙ

369

Сирий В.М., Лукінов Я.В.

Державний біотехнологічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОГРАМУВАННІ

372

Сирий В.М., Шабельніков В.А.

Державний біотехнологічний університет

АВТОМАТИЗОВАНІ ЦЕНТРИ МОНІТОРИНГУ БЕЗПЕКИ МЕРЕЖ

374

Самойленко А.Р., Сирий В.М.

Державний біотехнологічний університет

ЕТИЧНІ ТА ОСВІТНІ АСПЕКТИ ПРОГРАМУВАННЯ В ЕПОХУ
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

376

Чуб І.М.

Державний біотехнологічний університет,

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ У ЗВОРОТНІЙ СИСТЕМІ
ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

378

Мазоренко М.О.

Державний біотехнологічний університет

ФІЛОСОФСЬКІ КОНЦЕПЦІЇ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ
ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ

380

Пунько Е.О., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет,

ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНИМ РОЗВИТКОМ
МЕРЧАНДАЙЗИНГУ ПРИВАТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

383

Точенюк О.В., Воложинська О.О.

Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ ПОВОЄННОГО
ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ БУДІВЕЛЬ

387

Раджабов М.І., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ МІЖНАРОДНОГО ТУРИСТИЧНОГО
БІЗНЕСУ: ДОСВІД КИТАЮ

389

Чалий І.В., Нагаєв В.М., Твердун А.С.

Державний біотехнологічний університет

ЦИФРОВА ПЛАТФОРМА «ДІЯ. ОСВІТА» ЯК МЕТОДИЧНИЙ
ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 281 ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА
АДМІНІСТРУВАННЯ

392

Балла Л.В., Оніщук Т.І.

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
У ДОШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ. СТАЛИЙ РОЗВИТОК

396

Секція 5. Цифрові платформи та рішення у транспортній галузі

Кудінов Є.О., Гурко О.Г.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПЕРЕДАЧІ ПОПРАВОК ПРИ РТК-НАВІГАЦІЇ

399

Плугіна Т.В., Чаплигін М.А., Новічек А.М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАДАЧІ ПРОЄКТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО СКЛАДСЬКОГО
МОДУЛЯ

402

Піндера М.В., Курепін В.М.

Миколаївський національний аграрний університет

ПЕРЕТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ІЗ РОЗВИТКОМ
ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ

406

Таракашева Е.А., Курепін В.М.

Миколаївський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В ЛОГІСТИЦІ ТРАНСПОРТНОЇ
ГАЛУЗІ

409

Надєїн О.Ю., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

АВТОМАТИЗОВАНЕ РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ ВОДИ В
РЕЗЕРВУАРІ АВТОМІЙКИ

412

Sliepenko M. K., Ahibalova T. M.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

NAVIGATING INDUSTRY 5.0: THE VITAL ROLE OF THE ENGLISH
LANGUAGE IN TRANSPORTATION INDUSTRY

415

Жорняк А.С., Іванов В.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки

МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ЗРУЧНОГО ЗАМОВЛЕННЯ СТРАВ
ПІД ЧАС ПОДОРОЖІ В ІНТЕРСІТІ

417

Епископосян А.М., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет

ЦИФРОВІ ОСНОВИ ОПЕРАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ РИНКУ
НАФТОПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ

419

Секція 6. Цифрові технології у машинобудуванні

Артьомов М.П., Пушкаренко О.Ю.

Державний біотехнологічний університет

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРАРНОМУ
ВИРОБНИЦТВІ

423

Петренко В.С., Петренко Ю.А.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

СУЧАСНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ: ОГЛЯД РИНКУ

427

Момот М.М., Сігайло Г.П.

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

СИСТЕМА КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІКО-
ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО
ПЕРСПЕКТИВНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

431

Yevtushenko N.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

SIMULATION MODEL OF PRODUCTION MANAGEMENT IN
FOUNDRY PRODUCTION

433

Бекіров А.Ш.

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

НЕОБХІДНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В АВІАЦІЙНІЙ ГАЛУЗІ

435

Каліберда А.С., Піскарьов О.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки

РОЗРОБКА МІКРОКОНТРОЛЕРНОЇ СИСТЕМИ РЕАЛЬНОГО
ЧАСУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЗВУКОВОГО СПЕКТРА З ГРАФІЧНОЮ
ВІЗУАЛІЗАЦІЄЮ

438

Лиходєєв О.С., Бобас О.І.

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

MEMS-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ
АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ

440

Свіргун О.А., Свіргун В.В., Чорноног А.Ю.

Державний біотехнологічний університет

ТОПОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ В
МАШИНОБУДУВАННІ

442

Yevtushenko N., Dzhaniyan A., Vasilets V.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

MATHEMATICAL MODELING OF VARIATIONS IN PARAMETERS
OF CASTING PROCESSES

445

Yevtushenko S., Ponomarenko O., Lukianov I.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

OPTIMIZATION OF FOUNDRY PROCESSES USING RHEOLOGICAL
MODELS

447

Зеленський А.П., Мельник В.І.

Державний біотехнологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ В
ПНЕВМАТИЧНІЙ СИСТЕМІ СІВАЛКИ

449

Зеленський О.П., Мельник В.І.

Державний біотехнологічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАКОНІВ РОЗПОДІЛУ ВИСІВНОГО
МАТЕРІАЛУ ПРИ ВИСАДЖЕННІ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ

452

Сумець А.Є.

Державний біотехнологічний університет

Нагаєв В.М

ГО «Науковий центр дидактики менеджмент-освіти»

ЦИФРОВІ МЕХАНІЗМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ
АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

456

Чигрина С.А.

Державний біотехнологічний університет

ВПЛИВ «РОЗУМНИХ» ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК
АГРОСЕКТОРУ УКРАЇНИ

459

Калюжний О.Б., Рубан О.А., Стасенко І.М.

Державний біотехнологічний університет

IMAGEJ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ
ЧАСТИНОК ПОРОУТВОРЮВАЧА NASC ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ
ПОРИСТИХ ФТОРОПОЛІМЕРІВ

461

Анікєєв О.І., Радченко Є.С.

Державний біотехнологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ У РОСЛИННИЦТВІ

464

Секція 7. Електроенергетика в епоху цифровізації

Глубіш А.С., Бунько Н.В.

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів

і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»

ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ РОЗПОДІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ
ІЗ ПОВІТРЯНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ ДЛЯ ЦИФРОВИХ ПІДСТАНЦІЙ

468

Дорошенко А.М., Коломієць Д.П., Літвинчук С.І.

Національний університет харчових технологій

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ РОБОТИ ESS СИСТЕМИ
ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГІБРИДНОЇ СЕС З ОДНОФАЗНОЇ У ТРИФАЗНУ

470

Притула І.І., Тимчук С.О.

Сумський державний університет

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В АВТОНОМНІЙ
ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ З РОЗПОДІЛЕНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ

473

Дорошенко А.М., Коломієць Д.П., Серьогін О.О.

Національний університет харчових технологій

ПОЛЬОВИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ: ВПЛИВ ЗАМКНУТОГО КОЛА
НА САМООЧИЩЕННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

475

Савченко О.А., Волобуєв А.С.

Державний біотехнологічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ
ПРОГНОЗУВАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНИМИ
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ

479

Дорошенко А.М., Коломієць Д.П., Серьогін О.О. <i>Національний університет харчових технологій</i> СТРАТЕГІЯ ЕКОНОМІЧНО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ У СКЛАДІ СЕС З УРАХУВАННЯМ ЦІН РИНКУ «ДОБА НАПЕРЕД»	480
Савченко О.А., Єрмак Д.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТЕОПАРАМЕТРІВ ОЖЕЛЕДЕУТВОРЕННЯ НА ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ	483
Комін А.С., Бойко О.В. <i>Сумський державний університет</i> АРХІТЕКТУРНЕ РІШЕННЯ ЗБОРУ Й АГРЕГАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ ПІДСИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ СПОЖИВАННЯ Е ЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДОМОГОСПОДАРСТВОМ	485
Оберемок Д.О., Миргород Д.Г. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ВПЛИВ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ОБМЕЖЕННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	490
Дорошенко А.М., Серьогін О.О., Коломієць Д.П. <i>Національний університет харчових технологій</i> УСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ РЕЛЕ КОНТРОЛЮ НАПРУГИ ДЛЯ СЕС ВИМОГАМ ДСТУ ТА РЕКОМЕНДАЦІЯМ ОПЕРАТОРІВ ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМ РОЗПОДІЛУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	491
Багач Р.В. <i>Харківський національний автомобільно-дорожній університет</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ	494
Вольська А.В., Чуб І.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ	497
Дорошенко А.М., Коломієць Д.П., Серьогін О.О. <i>Національний університет харчових технологій</i> ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ГІБРИДНИХ СЕС ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМІВ КЕРУВАННЯ НА БАЗІ NODE-RED	499
Маслій М.В., Коломієць Д.П., Зінькевич П.О.	

<i>Національний університет харчових технологій</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ГЕНЕРАЦІЇ ТА ІНТЕГРАЦІЇ СЕС В ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ ШЛЯХОМ ТОЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ	502
Іванов С.О., Юрченко Д.А., Літвинчук С.І. <i>Національний університет харчових технологій</i> ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ ТА ТОЧКИ РОСИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СЕС	505
Коломієць Д.П., Гончаренко В.В. <i>Національний університет харчових технологій</i> Чумаченко С.М. <i>ГО «Асоціація фахівців цивільного захисту»</i> НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	508
Опаленік А.В. <i>ТОВ «ФАСТ ТЕХНІК»</i> ІНТЕГРАЦІЯ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДО ЗАРЯДНОЇ СИСТЕМИ АКУМУЛЯТОРА ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ	511

Інформаційне видання

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих учених
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СВІТІ»

29 квітня 2025 року

Відповідальна за випуск *Ю.А. Нечитайло*
Комп'ютерний набір та верстка *Ю.А. Нечитайло*
Редактор *Л.Ю. Кротченко*

Підп. до друку 09.05.2025 р.
Один електрон. оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 10,7 Мб.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44