



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 ВЧЕНИХ

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУЧАСНОМУ СВІТІ»

22 квітня 2024 р.
м. Харків

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний університет

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

Сумський державний університет

Харківський національний університет радіоелектроніки

Національний університет цивільного захисту України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Національний аерокосмічний університет

ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця

Національний університет «Львівська політехніка»

Автономний університет Нижньої Каліфорнії (Мексика)

Академія Сілезії (Республіка Польща)

Варшавський університет природничих наук (Республіка Польща)

Естонський університет прикладних наук

для підприємництва (Естонська Республіка)

Університет менеджменту безпеки (Словацька Республіка)

Університет Марії Кюрі-Склодовської (Республіка Польща)

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУЧАСНОМУ СВІТІ

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих вчених

22 квітня 2024 року

Харків
ДБТУ
2024

УДК 004.032(06.01)
ББК 32.973(2)
ITSBTU24

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.;
Скурладскі Я., д-р наук, проф. (Республіка Польща);
Tursa Vera, PhD, prof. (Mexico);
Єфименко О.В., к.т.н., проф.;
Гринченко М.А., к.т.н., доц.;
Шимчишин О.Й., к.т.н., доц.;
Плугіна Т.В., к.т.н., доц.;
Колісник М.О., к.т.н., доц.;
Тютюнник О.О., к.т.н., доц.;
Несторенко О., PhD, доц. (Республіка Польща);
Ставерська Т.О., к.е.н., доц.;
Синявіна Ю.В., к.е.н., доц.;
Нечитайло Ю.А., к.т.н. доц.;

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

Друкується згідно плану ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 18.09.2023 № 21/08-1591 «Про формування Переліку міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених у 2024 році» та сформованого переліку міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій здобувачів вищої освіти та молодих учених Міністерства освіти і науки України у 2024 році (лист ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» Міністерства освіти і науки України № 21/08-7 від 04.01.2024 р.

ITSBTU24 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. – 341 с. – Електронні текстові дані. Режим доступу: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/>

УДК 004.032(06.01)
ББК 32.973(2)

Наведено дані щодо обговорення результатів досліджень, 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 з інформаційних технологій тощо.

Видано в авторській редакції.

© Державний біотехнологічний
університет, 2024

*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 зі срібною медаллю. У 1958 р. почав трудову діяльність і водночас 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), 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 І. О. Фурман – автор понад 200 наукових праць, у тому числі: 8 монографій, 11 підручників та 5 навчальних посібників для ВНЗ з грифом Міністерства освіти, 15 авторських свідоцтв СРСР та 20 патентів України на винаходи. У 2005, 2006, 2007 роках нагороджувався 11 дипломами Академії наук вищої освіти України за кращий підручник. У 2000 р. І. О. Фурмана обрано членом науково-дослідної ради Американського біографічного інституту (АВІ), 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, у наших серцях, у своїх учнях, які роблять вагомий внесок у розвиток науки.

Колектив кафедри автоматизації та
комп'ютерно-інтегрованих технологій
Державного біотехнологічного університету

ANALYSIS OF MAIN KPIs OF 5G TECHNOLOGIES IN V2X

Kolisnyk M.O., Dr., Assoc. Professor
National Aerospace University “KhAI”
Kharkiv, Ukraine, m.kolisnyk@csn.khai.edu

Abstract: Systems V2X are beginning to be actively implemented around the world. The urgent task of reducing the delay time of information transmission from the server to vehicles can be solved by using 5G technologies. This article presents an analysis of the main KPIs of different 5G technologies, on the basis of which it is possible to select the necessary technology for the system V2X.

Keywords: 5G technologies, V2X, KPI

To enhance the performance of mixed intersection traffic comprising both Compressed-Air Vehicle (CAVs) and Heavy-Duty Vehicle (HDVs), the integration of 5G V2X communication and collective perception is imperative. In such scenarios, the disparate capabilities and behaviors of HDVs can pose challenges to the overall safety and efficiency of the traffic flow. By leveraging 5G V2X communication, vehicles can exchange real-time data with each other and with surrounding infrastructure, facilitating collective perception among all stakeholders in the transportation ecosystem. In the context of V2X communication, low latency is critical to ensure timely and responsive interactions between vehicles and infrastructure. Compared to previous generations of V2X technologies, such as long-term evolution (LTE) V2X, 5G technology offers significantly lower latency.

5G has undeniable advantages in terms of data rate, in particular for real-time data transmission in V2X systems to vehicles and traffic light controller, low latency, slices for secure data transmission. 5G technologies require the definition and application of QoS characteristics such as delay, error rate and priority. The 3GPP KPIs for 5G technologies have been defined by 3GPP and ETSI [1]-[7],[9],[10], LoRaWAN [8] (table 1).

Table 1 – Values of 5G KPI for the V2X

Use cases	Requirements	Desired value
Autonomous vehicle control	Latency	5 ms
	Availability	0.99999
	Reliability	0.99999
Smart city	Experienced user throughput	300 Mbps (DL), 60 Mbps (UL)
	Traffic volume density	700 Gbps/km ²
	Connection density	200000 users/km ²
Traffic jam	Traffic volume density	480 Gbps/km ²
	Experienced user throughput	100 Mbps (DL), 20 Mbps (UL)
	Availability	0.95

There are currently standards for several 5G technologies (table 2).

While exact latency figures can vary depending on various system parameters and deployment scenarios, 5G systems aim to achieve ultra-low latency of around

5÷10 ms or less in ideal conditions. Achieving such low latency requires optimizations at various levels, including system architecture, radio access technologies, and protocol design.

Table 2 – The comparison analysis of 5G technologies

Parameters	5G technologies			
	<i>LoRaWAN</i>	<i>LTE catM (M1,M2)</i>	<i>NB-IoT</i>	<i>NR</i>
Downlink peak rate	0.3 kbit/s	1÷4 Mbit/s	26 kbit/s	10 Gbit/s
Uplink peak rate	50 kbit/s	1÷7 Mbit/s	66 kbit/s	20 Gbit/s
Latency	<1 s	<(10÷15) ms	<(1.6÷10) ms	<10 ms
Number of antennas	3	1	1	2
Duplex mode	half	full/half	half	half
Device receive bandwidth	125, 250 MHz	1.4 MHz	180 kHz	125, 250 MHz
Receiver chains		1 SISO	1 SISO	1 MIMO
Device transmit power, dBm	14/25	20/23	20/23	9.2
Range maximum coupling loss, dB	154	156	164	70
Maximum data rate	50 kbit/s	300 (DL), 4 Mbit/s (UP)	250 kbit/s	10 Gbit/s (DL), 20 Gbit/s (UL)

References

1. 3GPP meets IMT 2020. [Online access]: <https://www.3gpp.org/technologies/3gpp-meets-imt-2020>.
2. 3GPP. Study on scenarios and requirements for next generation access technologies. TSG RAN TR38.913 R14, Jun. 2017.
3. ETSI TS 123 501 V16.6.0 (2020-10). Technical report. 5G; System architecture for the 5G System (5GS) (3GPP TS 23.501 version 16.6.0 Release 16). 450 p.
4. ETSI TS 123 501 V17.4.0 (2022-05). 5G; System architecture for the 5G System (5GS) (3GPP TS 23.501 version 17.4.0 Release 17). 569 p.
5. ETSI TR 138 913 V17.0.0 (2022-05). 5G. Study on scenarios and requirements for next generation access technologies (3GPP TR 38.913 version 17.0.0 Release 17). 2022. 13 p.
6. ETSI TR 138 913 V14.2.0 (2017-05). Technical report. 5G; Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies (3GPP TR 38.913 version 14.2.0 Release 14). 41 p.
7. What is LoRaWAN® Specification. [Online access]: <https://loralliance.org/about-lorawan/>.
8. What is Narrowband IoT? [Online access]: <https://www.narrowband.com/what-is-narrowband-iot>.
9. NarrowBand-Internet of Things (NB-IoT). [Online access]: <https://www.gsma.com/iot/narrow-band-internet-of-things-nb-iot/>.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ: ПІДТРИМКА ТА ВІДНОВЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ В ПЕРІОД ВІЙНИ

Матвійчук Л.А., к.п.н., доц.
Національний університет «Чернігівський колегіум»
ім. Т.Г. Шевченка
м. Чернігів, Україна, matviychuk2012@gmail.com
Гнедко Н.М., к.п.н., доц.
Рівненський державний гуманітарний університет
м. Рівне, Україна, natalia.hnedko@rshu.edu.ua

Анотація: У статті досліджені елементи, які впливають на навчання під час війни. Доведено, ефективність цифровізації при організації навчання під час складних умов.

Ключові слова: навчання, війна, цифровізація

Сьогодні життя кожного українця змінилося, в певній мірі воно вже не буде таким, яким було до початку війни. Свідомість, цінності людини кардинально переосмислено. Українці почали більше думати про безпеку життя, а не про його комфортні умови, як це було до війни. Освіта є одним із тих важливих кроків кожної людини, який є основоположним на будь-якому етапі життя. Саме тому сьогодні так важливо організувати безпеку життя та умови отримання освіти всім бажаючим, а це є важливим завданням менеджменту вищої освіти.

Електронне навчання лишилося одним із можливих систем навчання реалізації навчального процесу в критичних ситуаціях. В основу навчальних стратегій покладено покращення успішності здобувачів. Стратегія електронного навчання дотримується однієї із загальновідомих теорій навчання: біхевіоризму, когнітивізму або конструктивізму [1]. «Поєднання» що є присутнім в електронному навчанні ефективно працює в навчанні та викладанні і орієнтоване на студентів з різними характеристиками.

Управлінська діяльність керівників повинна посилено направлятися на підтримку, відновлення навчального процесу, оптимізацію та модернізацію якості освітніх послуг у тих вищих закладах освіти, що розташовані на територіях де велися та ведуться бойові дії.

Відомо, що для ефективної організації навчального процесу слід враховувати важливі елементи:

- почуття задоволення здобувача, який формується завдяки виділенню гормону дофаміну, що спонукає на дії;
- мотивації, за рахунок якої у здобувачів з'являється бажання сприймати та запам'ятовувати новий матеріал.

Мотивація дуже вагома під час організації адаптації навчального контенту. А що робити, коли в країні триває війна, ведуться активні бойові дії?

Від чого здобувач отримує задоволення, коли є нагальними є безпека життя та постійне забезпечення свого існування?!

Багато науковців досліджують одне з актуальних питань реформи вищої освіти в Україні – модернізацію процесу професійної підготовки науково-педагогічних кадрів, форм та методів навчання (І. Зазюн, В. Саук, С. Сисоєва). З цього питання отримано чимало результатів (Т. Козак, В. Кравченко [2], Л. Матвійчук [3], Л. Коробчук, С. Семеріков [4]). Але під час активної фази ведення війни, в першу чергу, важливим (але й водночас проблемним) аспектом виявляється переорієнтація методів, засобів та контролю навчання, до якої педагог не був готовий або ж отриманий внаслідок впливу війни страх заважав (заважає) це здійснити. З цією проблемою зіштовхнулися багато викладачів, вона яскраво виразилася на здобувачах під час проведення бойових дій.

Раптове зупинення навчального процесу сколихнуло всіх його учасників, але думки про збереження власного життя та подальша організація особистої безпеки а також безпеки рідних людей стали першочерговими, а в подальшому, залишаються єдиними актуальними завданнями.

Вибухи, спричинені шляхом завдання ракетно-бомбових ударів чи розриви снарядів під час артилерійських обстрілів не дозволяють а ні здобувачам а ні викладачам думати про пошук організації навчального процесу. Так, саме про пошук! А під час війни все дуже ускладнилося та звелось практично до 0. Відсутність електроенергії, перебої в роботі операторів мобільного зв'язку та інтернет-провайдерів, необхідність ризикувати власним життям, залишаючи більш-менш захищені підземні укриття, заради підключення до інтернет-мережі, яке можливо виявиться одностороннім... Відсутність викладача... (причини можуть бути різні).

Зараз, ставши в тій чи іншій мірі учасником воєнних дій, це все вже можна уявити але, на жаль, не всі це розуміють, а лише ті, які пережили жахіття наслідків війни.

Згідно отриманих даних проведеного дослідження, котре було здійснено завдяки онлайн-опитування, можна виокремити «болючі» аспекти, які прозвучали зі слів здобувачів:

1) подекуди відсутня організація онлайн-спілкування викладача із здобувачем (здобувачі потребують можливості виходу на зв'язок з викладачем, навіть під час війни);

2) недоопрацювання подачі навчального контенту в умовах дистанційного навчання;

3) підбір продуктивних методів навчання.

Варто зазначити, що вплив війни та насильницького конфлікту на освіту знижує не тільки ефективність організації навчального середовища, але й значно впливає на навчальні досягнення учнів та студентів.

Електронне навчання лишилося одним із можливих систем навчання реалізації навчального процесу в критичних ситуаціях. В основу навчальних стратегій покладено покращення успішності здобувачів. Стратегія електронного навчання дотримується однієї із загальновідомих теорій навчання: біхевіоризму, когнітивізму або конструктивізму [5]. «Поєднання» що є присутнім в електронному навчанні ефективно працює в навчанні та викладанні і орієнтоване на студентів з різними характеристиками.

За останні роки ефективність та функціонування навчальних закладів освіти України значно підвищилася. Викладачі використовуючи цифровізацію, мають змогу обрати платформи для розміщення своїх навчально-методичних ресурсів та здійснення дистанційного навчання. До кожної навчальної дисципліни є відкритий доступ [6].

Нагальним завданням кожного викладача разом із адміністрацією вищого навчального закладу є певна глобальна переорієнтація навчального процесу. Від спілкування до подачі матеріалу.

Отже, для ефективної самореалізації педагогічних працівників слід створити збалансовані умови, які наразі є в незадовільному стані: психологічні, організаційні, апаратно-технічні, мотиваційні, матеріальні, фінансові.

Загалом завданням менеджменту вищих закладів освіти є продовження навчання в тій формі, що була до війни але, підібравши ті методи навчання, що актуальні саме зараз, під час бойових дій, та базуватиметься на більшій комунікації здобувача з викладачем. Також, викладачам обов'язково потрібно враховувати емоційний стан здобувачів під час підсумкового контролю. Бути лояльнішими при оцінюванні результатів навчання, пропонувати різні варіанти для заохочення до кращого результату. Враховувати потенціал цифровізації при залученні до навчання під час складних умов.

Список літератури

1. Mödrischer, F. (2006). The impact of an e-learning strategy on pedagogical aspects. *International Journal of Instructional Technology and Distance Education*, 3(3).
2. Кравченко В. М. Модернізація професійної підготовки викладачів вищої школи в умовах магістратури: теорія і практика: монографія. Запоріжжя: КПУ, 2016, 375 с.
3. Матвійчук Л. А. Інформаційно-комунікаційні технології як інструменти для підвищення мотивації студентів до навчання / Л. А. Матвійчук. // Збірник наукових праць "Information Technologies in Education" (ITE). – 2020. – №42. С. 52-62.
4. Семеріков С. О., Теплицький О. І., Лінник О. П. Інноваційні організаційні форми та методи навчання в методичній системі фундаментальної інформатичної підготовки // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія Педагогічна. – 2009. – №. 15. – С. 162-165.
5. Mödrischer, F. (2006). The impact of an e-learning strategy on pedagogical aspects. *International Journal of Instructional Technology and Distance Education*, 3(3).
6. Програмування С++ (ООП) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://sites.google.com/d/1Z_IQ70gCPiD5YwRViu5I6ZX5WAUp_Gh2/p/1rT9Sqw9iZoxwHEW7CSO7IUN8-zRvnFPI/edit

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВОВАНОГО ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКУ

Панов А.О., асистент
Демченко С.В., 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 консервованого зеленого горошку.

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

Харчова промисловість в Україні традиційно є однією з найважливіших галузей АПК. Серед основних задач, що стоять перед харчовою промисловістю, є створення високоефективного технологічного обладнання, яке на основі використання прогресивних технологій дасть змогу значно підвищити продуктивність праці й скоротити негативну дію на навколишнє середовище, а також сприятиме економії сировини. Консервна промисловість тісно пов'язана з сільським господарством і займає гідне місце у виробництві продуктів харчування. Тому зміна і покращення автоматизованої системи керування процесу виробництва консервованого зеленого горошку, є актуальною.

Основною метою переробки городини, садовини та іншої сировини, є вироблення харчових продуктів, які б мали довгочасний період зберігання їх харчових та смакових властивостей. Незважаючи на те, що вміст сухих речовин в плодах та овочах порівняно невеликий, вони багаті на поживні речовини [1].

Найбільше сухих речовин у плодах та ягодах (10...20)%, а у окремих сортів винограду – до 25%. В овочах сухих речовин міститься менше – (4...14)%, але у деяких з них (зелений горошок, кукурудза) – 20% і більше. Вміст білків у плодах та овочах у середньому близько 1,5%, вуглеводів – до 90% (відносно сухих речовин). Вони також мають значну кількість жирів, але багаті на вітамін С. У меншій кількості вітаміни групи В та вітамін А – у вільному вигляді та у вигляді пігмента каротину, з якого в організмі людини може синтезуватись вітамін А.

Для харчування суттєве значення мають інші речовини, що містяться в овочах та плодах: органічні кислоти, мінеральні солі, дубильні речовини, ферменти, ефірна олія тощо [2]. Із овочів, фруктів та ягід виготовляють широкий асортимент харчових продуктів: квашені, сульфитовані, сушені, мариновані плоди та ягоди, варення, цукати, джеми, конфітюри, повидло, мармелад, пастилу, желе, компоти, соки із фруктів, ягід, динь, кавунів, гарбузів, пектину із айви, яблук, різних видів харчових барвників (чорноплідна горобина, морква, буряк). Особливою різноманітністю відзначаються консервованні продукти, що одержанні стерилізацією в скляній або в блящанній тарі: овочеві натуральні консерви з капусти, зеленого горошку, кукурудзи, квасолі, буряків, моркви та інших коренеплодів, щавелю, шпинату, картоплі тощо.

Для розробки системи автоматизованого керування будь-якого процесу треба почати з розробки алгоритму керування процесу виробництва. У нашому випадку це алгоритм керування технологічним процесом виробництва консервованого зеленого горошку, який представлено на рисунку 1. Блок-схема алгоритму представляє послідовність переходу з однієї ланки вмикання електроприводів або перевірки датчиків до наступної ланки [3].

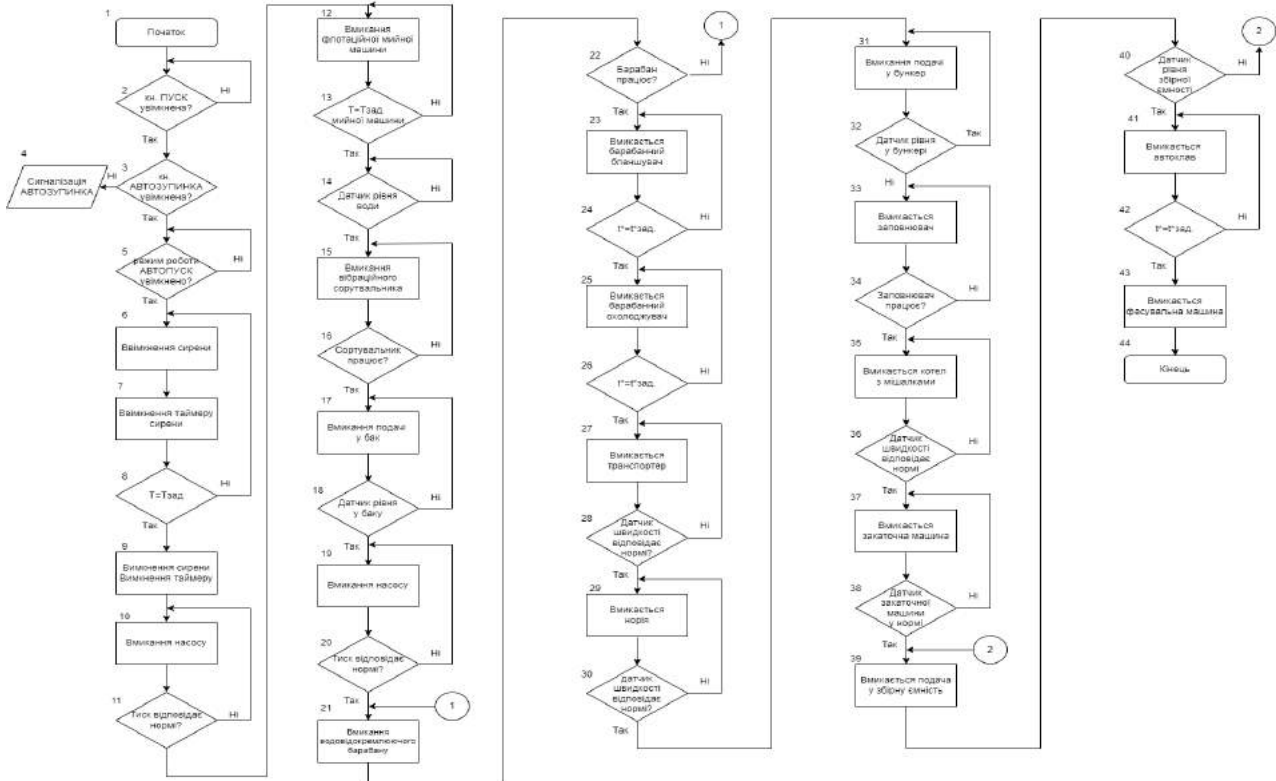


Рис. 1. Алгоритм керування технологічним процесом виробництва консервованого зеленого горошку

Опис алгоритму автоматизованого запуску лінії виглядає в наступному вигляді. Для запуску самої системи виробництва треба запустити кнопку ПУСК та перевірити чи не є сигналі АВОЗУПИНКА, яка при наявності сигналу вмикає сигналізацію аварії. Також після того, якщо тумблер перемикача стоїть у режиму автопуск, то вмикається сирена оповіщення початку роботи з таймером на якийсь час, які наведені на рисунку 2.1 на блоці 6 і блоці 7. Після проходження заданого часу вимикається сирена та вмикається електропривод насосу (блок 10). Після завантаження насосом тари і перевірки датчиком рівень тиску у насосі, вмикається привод флотаційної мийної машини (блок 12). Блок 13 подає сигнал на перевірку датчиком рівня води і запускає таймер на заданий час роботи мийної машини. Як тільки датчик рівня води відповідає заданим нормам і заданий час таймера пройшов, то вмикається вібраційний сортувальник (блок 15). Перевірка роботи приводу вібраційного сортувальника вмикається привод на подачу сировини в бак (блок 17). Блок 18 перевіряє рівень у баку і при відповідності нормі вмикається електропривод насосу. Так само сигнал на перевірку тиску у насосі при відповідності до норми

вмикає привод водовідокремлюючого барабану (блок 21). Блок 22 передає сигнал на перевірку роботи барабану і подає сигнал на вмикання барабанного бланшувача.

Блок 24 подає сигнал на перевірку датчику температури на відповідність температури у бланшувачі, вмикає барабанний охолоджувач. Аналогічно наступним відбувається перевірка температури у охолоджувачі і при відповідності до заданих норм вмикається електропривод транспортера (блок 27). Блок 28 вмикає перевірку швидкості транспортера і при відповідності до норми вмикається привод норії. Аналогічно, блок 30 вмикає перевірку датчика швидкості але до норії і також, при відповідності до норми вмикається привод подачі сировини у бункер. Блок 32 подає сигнал на перевірку датчика рівня у бункері, і при його відповідному спрацюванні подає сигнал на блок 33 і вмикає заповнювач. Перевірка роботи привода заповнювача наступним сигналом вмикає привод котла змішувача (блок 35). Перевірка на швидкість роботи привода змішувача, передає сигнал на вмикання привода закаточної машини (блок 37). Після цього, вмикається перевірка на роботу привода закаточної машини і після цього вмикається подача у збірну ємність (блок 39). Блок 40 подає сигнал на датчик, який перевіряє кількість, що міститься в ємності і після цього вмикається автоклав, який представлений на блоку 41. А вже після перевірки температури у автоклаві вмикається фасувальна машина (блок 43).

Список літератури

1. Дідух С. М. Зарубіжний досвід та перспективи розвитку плодоовочевих консервних підприємств України / С. М. Дідух // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2012. – Вип. 81 (2). – С. 183-191. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus_2012_81%282%29__26.
2. Хандюк М. В. Очищення зерна зеленого горошку від сторонніх домішок. Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2020. – Вип. 2. – С. 134–142. DOI: <https://doi.org/10.24025/2306-4412.2.2020.197570>.
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'ютерноінтегровані технології»; уклад. А. О. Панов. Х.: ДБТУ, 2023. 36 с.

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ГОДУВАННЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН

Панов А.О., асистент
Ткаченко К.А., здобувачка РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, panovanton1994@gmail.com

Анотація: У даній статті представлено розроблений алгоритм керування процесом годування домашніх тварин для автоматизованої годівниці, використовуючи сучасні системи для автоматизації.

Ключові слова: алгоритм, автоматизована система, управління, годування, домашні тварини

Час йде стрімко, а з ним і світ та розвиток технологій. Зараз більшість приладів, про існування яких людство ще не так давно не могло і думати, надійно закріпились у нашому житті. Такі технології спрощують наше сучасне життя та інколи звільняють час на інші завдання та потреби. Автоматизована годівниця не виняток і особливо популярна у колі людей, які люблять своїх домашніх тварин. І таких людей з домашніми улюбленцями так багато, що ними можемо бути ми самі, а також наші рідні, друзі, колеги та інші.

Автоматизована годівниця домашніх тварин передбачає собою контроль та закриття першочергової потреби у своєчасному годуванні, яка допоможе підтримувати збалансоване харчування за особистим розкладом, а також полегшить догляд за твариною. Автоматизована годівниця надає доступ господаря до тварини за допомогою відео та аудіо зв'язку у будь який момент, потрібно тільки підключитись до неї через Інтернет або додаток. Годівниця передбачає контроль споживаної їжі та рідини, а також надає можливість налаштувати господарю індивідуальний розклад тварини, а також кількість корму та води під час прийому їжі, уникаючи стресу для тваринки та запобігаючи майбутнім проблемам зі здоров'ям. Автоматизована годівниця для домашніх тварин зручний та багатофункціональний пристрій, який буде до вподоби господарям з активним графіком життя, а також їх улюбленцям, тому головним завданням є розробити функціональну систему автоматизованої годівниці для домашніх тварин. На ринку існує безліч запропонованих господарям варіантів, проте всі вони мають різний функціонал, який підійде не кожному. Для цього створюється алгоритм керування процесом годування, який базується на сучасних технологіях для автоматизації процесу годування та контролю. Цей процес включає в себе таймер, який можна встановити за власним бажанням та налаштувати особистий розклад тварини, що дозволяє власникам тварин надати їм необхідну кількість їжі та води, та вчасно контролювати харчування, навіть в період їхньої відсутності. А також необхідні для контролю та економічного застосування системи датчики [1-2].

Представлений алгоритм описує системи при повній автоматизації роботи, що задається користувачем (рис. 1). За допомогою зв'язку Wi-Fi користувач може як власноруч вдома, так і дистанційно, включати та виключати

годівницю, спочатку налаштувати розклад, тобто потрібний час годування, вказувати вагу корму на одну порцію, а також кількість мілілітрів води.

На початку блок 2 перевіряє чи надходить сигнал від кнопки Пуск, щоб відправити сигнал мікроконтролеру та перейти до перевірки далі, чи виключена кнопка Стоп (блок 3). При таких умовах перевіряється чи підключена годівниця і чи має доступ до зв'язку з Wi-fi. Якщо доступ є, тоді кормушка вмикається (блок 5) і починає роботу. Якщо перший заданий таймер (блок 6) на 7-00 годину, не спрацьовує, то його дія переходить на наступну перевірку таймера о 12-00 (блок 11). За умови спрацювання таймера, перевіряється вага у ємності для їжі (блок 7) та відбувається засипання корму (блок 8), після чого тварина може виконати свій перший прийом їжі. Якщо блок 7 віддає сигнал, що при перевірці ваги ємність частково заповнена, то нестача ваги додається кормом. Далі датчик води (блок 9) перевіряє наявність мілілітрів в ємності і заливає воду (блок 10). При наявності води, цей процес переходить на наступну перевірку (блок 14) і алгоритм дії відбувається так само. Якщо датчик віддає сигнал відсутності рідини, то задана кількість мл. заливається у ємність для пиття, в зворотному випадку – наявності води, перевірка переходить на наступний час за розкладом (блок 14), з метою постійного доступу води для тварини, щоб втамувати спрагу і підливати за необхідності.

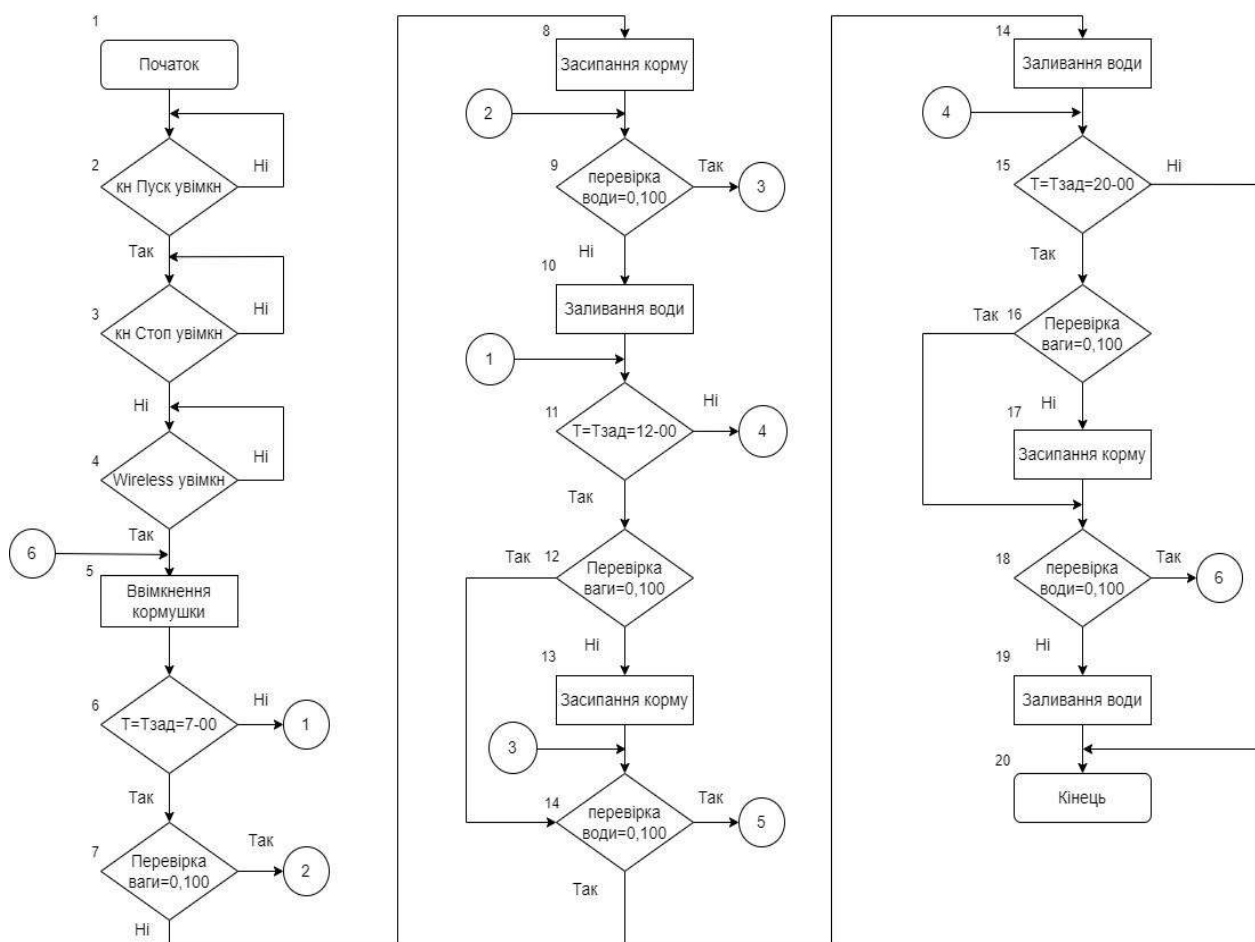


Рис. 1. Алгоритм керування системою роздачі кормів домашнім тваринам

За подібним принципом відбувається перевірка датчика ваги корму (блок 12), при його відсутності вмикається подача засипання корму (блок 13), а при наявності перевіряється чи є в іншій ємності вода (блок 14). При відсутності рідини відбувається заливання води (блок 15). Таким чином контролюючи вагу корму, тварина збережена від переїдання або зворотному випадку – голоду. Господар може подивитись і перевірити кількість вжитої їжі та випитої води протягом дня. За розкладом даного алгоритму відбувається остання перевірка часу о 20-00 (блок 15) і при спрацюванні таймера датчик перевіряє ємність на вагу і наявність корму (блок 16). Подається сигнал засипання корму (блок 17), якщо ємність порожня або частково заповнена. У випадку наявності корму, спрацьовує датчик кількості води і аналогічно при її відсутності сигнал на заливання води приводить в дію цей процес. При наявності води у ємності, ця перевірка переходить на наступний заданий час. Оскільки автоматизована система годування направлена ще й на екологічне використання, то годівниця вимикається на нічний час задля збереження електроенергії, після завершення спрацювання останнього таймера 20-00 (блок 15). Тим самим датчик води (блок 18), віддаючи сигнал наявності мл. рідини, перейде на початок розкладу і запросить перевірку на наступний вказаний час. Блок 19 виконує останню дію, якщо буде подано сигнал, і після цього завершує подачу, а також виконання дій [3-4].

Наведена блок-схема алгоритму керування системою роздачі кормів домашнім тваринам детально розкриває послідовність дій, що виконуються системою для забезпечення оптимального годування домашніх тварин. Алгоритм надає можливість контролювати та керувати багатьма процесами завдяки датчикам, які вимірюють вагу, кількість рідини або її відсутність, а також таймеру, який можна встановити за власним бажанням та налаштувати особистий розклад тварини, що дозволяє власникам тварин надати їм необхідну кількість їжі та води, та вчасно контролювати харчування, навіть в період їхньої відсутності.

Список літератури

1. Основні правила годування собаки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kitipes.com.ua/articles/osnovni_pravya_goduvannya_sobaky/.
2. Годування та харчові потреби котів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.purina.ua/articles/cats/feeding/guides/feeding-your-adult-cat>.
3. Інструмент для створення блок-схеми [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/jgraph/drawio-desktop/releases/tag/v23.0.2>.
4. 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.

NATURAL LANGUAGE PROCESSING IN MODERN CHATBOTS AND VIRTUAL ASSISTANTS

Tsivka V.N.,
student of the Faculty of Information Technologies,
State University of Trade and Economics
v.tsivka_fit_1_21_b_d@knute.edu.ua

Abstract: The article reviews the current state of natural language processing (NLP) in the context of the development of chatbots and virtual assistants.

Keywords: natural language processing, chatbots, virtual assistants, technological trends, interaction efficiency

In the modern world, technology is evolving rapidly: from smart homes and electric cars to cloud solutions and 3D printing. New technological solutions and trends are constantly emerging, some of which can radically change the IT industry. Until recently, mobile applications were the main topic of discussion, but now more and more attention is being paid to chatbots, which are considered the future of communications and marketing.

Natural Language Processing (NLP) is a rapidly developing technology that helps businesses maximize the benefits of artificial intelligence. Analytical studies forecast an increase in the global natural language processing market from USD 20.98 billion in 2021 to USD 127.26 billion in 2027, with a compound annual growth rate (CAGR) of 29.4%. One of the areas of work of the Metinvest Digital R&D Center is related to teaching machines to understand us and make them assistants in solving production and business problems [1].

Translated from DeepL.com (free version) NLP (Natural Language Processing) is a separate technological area within artificial intelligence that deals with how a machine understands, analyzes, and reproduces the natural language that humans use to communicate with it. In the scientific sphere, there is a so-called Turing test, which says that if a person, when communicating with a computer, cannot determine that a machine is communicating with him or her, the machine is artificial intelligence. This was the starting point for the development of NLP [1].

The main stages of NLP include:

- Tokenization: breaking the text into words, phrases, or sentences.
- Morphological analysis: determining the form and meaning of words in the text.
- Syntactic analysis: understanding the structure of sentences.
- Semantic analysis: determining the meaning of a text and its intent using machine learning.
- Dialogue analysis: understanding the context and interaction in real time.

A smart chatbot is designed to perform monotonous and recursive tasks. Compared to humans, it responds quickly to requests and does not get tired of monotonous work.

Chatbots are used for entertainment, informational, and commercial purposes. Chatbots that communicate with users in natural language and provide pre-programmed answers are particularly popular. They are actively used in various business sectors, including insurance companies, banking websites, online stores, and leasing companies.

NLP enables chatbots to analyze user expressions, allowing them to distinguish between intentions and the context of interaction. By using NLP techniques, chatbots are able to generate natural language responses, thereby increasing the overall naturalness of communication with them. By analyzing previous interactions and responses, NLP allows chatbots to personalize interactions and meet individual user needs.

Using natural language processing (NLP), you can effectively identify and analyze user emotions, thereby improving the overall interaction experience. Managing a large volume of messages is simplified by using NLP-enabled chatbots, as they can automatically process and categorize queries [2].

LIZA was one of the first chatbots created by Joseph Weizenbaum in the 1960s. Using simple patterns and regular expressions, it simulated a conversation with a psychotherapist; ELIZA could ask questions based on the text entered and converted some sentences into questions [3].

PARRY was created in the 1970s to simulate conversations with people suffering from mental disorders. It used a limited set of rules and reacted aggressively, sometimes even paranoidly, to the text entered [3].

ALICE is one of the most famous chatbots created by Richard Wallace. It uses templated responses and interpolation to generate answers to users' questions [3].

SmarterChild was a popular chatbot that worked on the AOL Instant Messenger platform and other messengers in the 2000s. It was able to answer questions from various categories, including weather, news, and entertainment [3].

The use of NLP technologies in chatbots implies the need to apply a certain number of algorithms and approaches. Machine learning to solve the problems of intent classification and response generation. Thematic modeling to identify key topics present in the user's text. Develop word and phrase recognition capabilities using deep learning technologies that include semantic analysis of the user to improve the quality of interaction. A practical example of automation is query processing, whereby chatbots equipped with natural language processing algorithms can easily perform this and work with a huge number of messages, thus greatly simplifying administration [4].

The development of AI chatbots has gone a step further with the creation of smart personal voice assistants built into smartphones or special home speakers that understand voice commands, speak in digital voices, and perform tasks such as monitoring home automation devices, calendars, email, and more. Apple Siri, IBM Watson, Google Assistant, Microsoft Cortana, and Amazon Alexa are the most popular voice assistants. There are also many other lesser-known voice assistants that have unique characteristics but the same basic functions. They are connected to the Internet and, unlike their predecessors, quickly generate meaningful responses [5].

The use of chatbots and virtual assistants continues to grow in a variety of areas, sparking continued interest in the further development of natural language processing (NLP). Future trends in this field reflect the search for new methods to improve the efficiency and quality of interaction between machines and users.

One of the main future trends is the further development of deep neural networks and transformational models, which will allow for more accurate and meaningful responses, as well as a better understanding of the context of interaction. Additionally, integration with advanced AI technologies such as reinforcement learning can help increase the skills and adaptability of chatbots. The development of multimodality also plays an important role in the future of NLP for chatbots and virtual assistants. This means the ability to understand and generate not only text, but also other types of data, such as images, sound, and video, which expands the possibilities of interaction and allows for more diverse and targeted applications.

Overall, future trends in NLP for chatbots and virtual assistants are focused on continuously improving the abilities and quality of interaction, which will contribute to the further growth of these technologies in various application areas.

References

1. What is Natural Language Processing (NLP) and how it can be used in business. (2022, August 10). IT company - METINVEST.DIGITAL - IT services in Kyiv and Ukraine. <https://metinvest.digital/ua/page/1052>
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
3. Evolution of algorithmic communication: from ELIZA to ChatGPT and future smart systems. (2023, October 19). ProIT: media for IT pros. <https://proit.org.ua/ievoliutsiia-alghoritmichnogho-spilkuвання-vid-eliza-do-chatgpt-ta-maibutnikh-rozumnikh-sistiem/>.
4. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems (pp. 6000-6010).
5. Karpenko, S.A., Giorgizova-Gai, V.Sh. (2022). Intelligent service-oriented distributed computing. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/cc20e46c-6559-4886-9312-2ac4e880a147/content>

ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

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

Анотація: У роботі проведено аналіз сучасного стану технології інтернету речей. Інтернет речей (IoT) – це мережа фізичних об'єктів (або «речей»), підключених до датчиків, програм та інших технологій для зв'язку та обміну даними з іншими пристроями та системами через Інтернет. Наведено приклад застосування технології IoT в галузі охорони здоров'я.

Ключові слова: Інтернет Речей, Internet of Things, Інтернет, CISCO

У сучасну цифрову епоху мережа стала необхідною частиною нашого повсякденного життя. Від платформ соціальних мереж до хмарних обчислень, ми покладаємося на мережі, які зв'язують нас із людьми та інформацією по всьому світу.

Наразі глобальна мережа інтернет відіграє чималу складову нашого життя у тому, як ми взаємодіємо один з одним, ведемо бізнес і комунікуємо.

Це передбачає детальне вивчення і використання спеціального обладнання і відповідних стандартів для об'єднання окремих локальних мереж в одну загальну структуру.

Спираючись на дані досліджень CISCO в період з 2018 по 2023 рік прогнозувалось збільшення користувачів Інтернету у світі з 3,9 мільярдів у 2018 році до 5,3 мільярдів до 2023 року (рис. 1) [1].

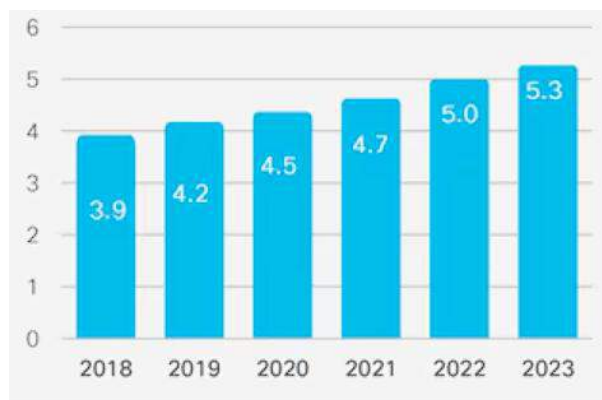


Рис. 1. Глобальне зростання користувачів Інтернету

Чималу частину приросту пристроїв займають пристрої інтернету речей (IoT). Інтернет речей (IoT) — це мережа фізичних об'єктів (або «речей»), підключених до датчиків, програм та інших технологій для зв'язку та обміну даними з іншими пристроями та системами через Інтернет.

Для прикладу застосування IoT в охороні здоров'я допомагає в наданні спеціалізованої медичної допомоги пацієнтам, лікарям і дослідникам. Доступні інтелектуальна діагностика, портативні пристрої для відстеження стану здоров'я, залучення пацієнтів [2].

Нижче наведено деякі з причин, чому IoT є корисним у галузі охорони здоров'я:

1. Лікування шляхом зменшення помилок. Завдяки пристроям IoT зменшується кількість помилок вручну під час діагностики пацієнтів. В результаті пацієнти отримують своєчасну допомогу. Крім того, у порівнянні з ручною діагностикою, цілодобова діагностика за допомогою гаджетів дає більш чітку картину самопочуття пацієнтів [3].

2. Зниження вартості лікування. На додаток до інших медичних витрат, ручна діагностика вимагає часу та потребує ряду дорогого обладнання. Використовуючи модулі IoT, ми можемо зменшити ці витрати. Крім того, оскільки пацієнтів можна діагностувати у відповідних місцях, можна зменшити витрати на лікарняні та затори.

3. Наявність спеціалістів у віддалених місцях. Інтернет речей вирішує одну з головних проблем галузі охорони здоров'я: дефіцит лікарів, особливо спеціалістів, у сільській місцевості. Догляд за пацієнтами за відсутності лікарів тепер можливий завдяки Інтернету речей. Все, що вимагається від пацієнтів, це те, що вони повинні носити пристрій. Потім комп'ютер надсилатиме всі дані в режимі реального часу про самопочуття пацієнтів відповідним лікарям для аналізу. Цифровізація медичних закладів сприяє поширенню доступності в охороні здоров'я, та наданні належних послуг тим хто цього потребує. Розвиток Інтернету речей вже зараз робить наше майбутнє кращим. На рис. 2 наведено схему роботи пристроїв Інтернету Речей в охороні здоров'я.



Рис. 2. Схема роботи пристроїв Інтернету речей в охороні здоров'я

Список літератури

1. Cisco Annual Internet Report (2018–2023) White Paper [Електронний ресурс] // Cisco. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>.
2. What are the scope of Internet of Things (IOT) technology? [Електронний ресурс] // Amaz Consultancy. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.linkedin.com/pulse/what-scope-internet-things-iot-technology-amaz-consultancy>.
3. Understanding The Impact Of IoT On Healthcare [Електронний ресурс] // Simran Kaur. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://hashstudioz.com/blog/understanding-the-impact-of-iot-on-healthcare/>.

ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИМИ РОБОТАМИ

Сергієнко О.Ю., д.т.н., професор
Левтеров Г.О., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна

Анотація: Описано доцільність використання мобільних роботів, необхідність застосування інформаційних технологій для інтелектуального керування такими роботами з метою забезпечення коректної роботи таких пристроїв, підвищення надійності керування, забезпечення високої якості передачі сигналу тощо.

Ключові слова: мобільний робот, інформаційні технології, керування

Мобільні роботи мають можливість рухатися і функціонувати у різних (у тому числі небезпечних для людини) середовищах без участі оператора. Вони використовуються у сферах промисловості, медицини, сільського господарства, логістики, рятувальних служб тощо.

Використання мобільних роботів є доцільним через те, що вони, на відміну від людей, не відчують втоми, можуть робити точну роботу зі значно меншим ризиком припуститися помилки, а також можуть працювати у середовищі з отруйним повітрям, зависокою чи занизькою температурою, або у місцях, куди людині складно або неможливо дістатися.

Впровадження інформаційних технологій (ІТ) для інтелектуального управління мобільними роботами стає все більш необхідним у сучасному бізнесі з низки причин:

- підвищення ефективності й оптимізація процесів керування;
- покращення комунікації між роботом і оператором;
- забезпечення точності та надійності передачі даних;
- підвищення якості обслуговування;
- поліпшення прогнозування та аналітики тощо.

Використання інформаційних технологій дозволяє автоматизувати та оптимізувати процеси управління мобільними роботами такими способами: планування та розподіл завдань, маршрутизація, відстеження виконання робіт, управління ресурсами, комунікація та синхронізація, збір і аналіз даних тощо. Системи управління задачами та розкладом, засновані на ІТ, дозволяють автоматично створювати завдання для мобільних працівників на основі пріоритетів, доступних ресурсів та інших факторів, що допомагає оптимізувати розподіл ресурсів та часу. З використанням спеціалізованих додатків та програмних рішень можна оптимізувати маршрути мобільних працівників, враховуючи географічні дані, трафік та інші фактори, щоб скоротити час у дорозі та підвищити ефективність виконання завдань.

Системи GPS та мобільні програми дозволяють відстежувати розташування та статус виконання завдання кожним мобільним працівником у реальному часі, що забезпечує прозорість та контроль над процесом виконання

робіт. Інформаційні технології дозволяють ефективно керувати ресурсами, такими як транспортні засоби, інструменти та обладнання. Системи обліку та управління складом допомагають оптимізувати запаси та забезпечувати своєчасне постачання необхідних матеріалів. Мобільні програми та системи обміну повідомленнями забезпечують зв'язок між мобільними працівниками й диспетчерами, що дозволяє оперативно реагувати на зміни у завданнях і координувати дії. За допомогою ІТ можна збирати та аналізувати дані про виконані роботи, час, витрачений на кожну задачу, витрати на ресурси та інші параметри, що дозволяє виявляти вузькі місця в процесі та оптимізувати його для підвищення ефективності.

ІТ дозволяють інтегрувати системи управління мобільними роботами з іншими корпоративними системами (системи обліку замовлень, обслуговування клієнтів, управління відносинами з клієнтами (CRM) та ін.), що дозволяє автоматизувати процеси, скоротити час виконання завдань і уникнути помилок під час обміну інформацією. Така інтеграція сприяє оперативному реагуванню на зміни у завданнях та покращенню взаємодії між усіма сторонами процесу. Програмування мобільних роботів може вестись різними мовами залежно від конкретних завдань, платформи та переваг розробників. Розглянемо поширені мови програмування, які використовують для інтелектуального керування мобільними роботами.

Python є популярною мовою програмування завдяки своїй простоті, гнучкості та багатству бібліотек. Він широко використовується для розробки алгоритмів керування роботами, комп'ютерного зору та машинного навчання. Для інтелектуального керування мобільними роботами використовуються фреймворки. Фреймворк – це комплексний інструментарій, що містить набір бібліотек, правил і шаблонів, які використовуються для розробки програмних програм. Він визначає структуру взаємодії компонентів програми, пропонує готові рішення для типових завдань та полегшує роботу із зовнішніми ресурсами, наприклад, базами даних.

Фреймворки спрощують процес розробки додатків, надавши програмістам готові інструменти та рішення для поширених завдань, що дозволяє розробникам сконцентруватися на реалізації бізнес-логіки програми, мінаючи необхідність написання коду з нуля для загальних завдань. Фреймворк може бути спеціалізованим під конкретний тип програми, такий як вебдодатки або мобільний додаток, також може включати інструменти управління проєктом, наприклад, системи контролю версій та інтеграцію з іншими інструментами. Фреймворк є не готовою програмою, а набором інструментів для її розробки. Бібліотеки Python використовуються для взаємодії з апаратним забезпеченням. Розробка програмного забезпечення для мобільних програм, алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту також може бути виконана за допомогою мови Python.

C++ є більш низькорівневою мовою, яка надає більш прямий доступ до апаратного забезпечення робота і може бути використаний для більш ефективних і швидких алгоритмів. C++ також є популярним вибором для управління мобільними роботами, особливо в ситуаціях, коли потрібна висока

продуктивність та ефективне використання ресурсів. Для керування мобільними роботами ця мова використовується для розробки вбудованого програмного забезпечення, для бібліотек та фреймворків, для оптимізації продуктивності, для інтеграції з апаратним забезпеченням, розробки високорівневих програм тощо.

Java також широко використовується для програмування мобільних роботів, особливо на платформах, таких як Android. Ця мова забезпечує крос-платформну сумісність та хорошу підтримку розробників. На основі Java розробляється програмне забезпечення, бібліотеки та фреймворки, мобільні програми для керування мобільними роботами. Java забезпечує інтеграцію із зовнішніми пристроями, периферійним обладнанням, підтримку крос-платформності і безліч інших можливостей для керування мобільними роботами.

ROS (Robot Operating System) надає середовище та набір інструментів для розробки програмного забезпечення для роботів. ROS підтримує кілька мов програмування, включаючи C++, Python та інші, що дозволяє розробникам вибирати мову залежно від їх переваг та вимог проєкту.

Таким чином, використання інформаційних технологій дозволяє автоматизувати й оптимізувати процеси управління мобільними роботами, підвищує ефективність виконання завдань, скорочує витрати часу й ресурсів, покращує якість обслуговування клієнтів. Інформаційні технології відіграють важливу роль у забезпеченні ефективної комунікації між учасниками процесу, підвищуючи швидкість реакції, якість обслуговування й загальну ефективність роботи. Впровадження інформаційних технологій для інтелектуального управління мобільними роботами є ключовим елементом сучасного бізнесу, що дозволяє підвищити ефективність, якість обслуговування та конкурентоспроможність компанії.

У цілому Python надає широкі можливості для розробки програмного забезпечення для управління мобільними роботами, починаючи від простих проєктів на Raspberry Pi до складних систем управління автономними роботами з використанням машинного навчання та штучного інтелекту. C++ надає потужні інструменти та можливості для розробки програмного забезпечення для управління мобільними роботами, особливо у випадках, коли потрібна висока продуктивність та ефективне використання ресурсів. Java надає безліч можливостей для розробки програмного забезпечення для керування мобільними роботами та їхньої інтеграції з іншими системами.

Список літератури

1. Lindner, L. et al. (2016), "Mobile robot vision system using continuous laser scanning for industrial application", *Industrial Robot*, Vol. 43 No. 4, pp. 360-369. <https://doi.org/10.1108/IR-01-2016-0048>.
2. Thomas Bräunl (2023) *Mobile Robot Programming - Adventures in Python and C*, Second Edition. ISBN, 3031327969, 9783031327964. Length, 191 p. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Mobile_Robot_Programming.html?id=SFH YzwEACAAJ&redir_esc=y

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПАРАДИГМ ПРОГРАМУВАННЯ

Сирий В.М., ст. викл.
Кірюхіна А.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, 0506995128@btu.kharkov.ua

Анотація: Розглянуто методичні аспекти застосування сучасних парадигм програмування у навчанні на прикладі задачі розробки алгоритму автентифікації.

Ключові слова: інформаційні технології, програмування, методичне забезпечення

Опанування сучасними інформаційними технологіями багато в чому залежить від набуття здобувачами компетентності застосовувати сучасні парадигми програмування. Так, розробники мови Python є прихильниками відомої філософії програмування «The Zen of Python» [1, 2].

У даній роботі ми дозволили собі власне тлумачення частини принципів «Дзену Пайтона» тезою про доцільність комплексного творчого підходу до вивчення мовних конструкцій Python вже з перших кроків навчання.

Наприклад, у дослідженні методів об'єктів варто одразу розглядати можливості їх ефективного прикладного використання, поєднувати технології уведення-виведення даних на консоль із залученням файлової системи, оптимізувати початковий код застосуванням функцій користувача, опанування операторами керування супроводжувати демонстраційними прикладами «одягання» початкового коду в графічний інтерфейс користувача (GUI) тощо.

Зазначений методичний підхід продемонструємо на прикладі розв'язання відомої задачі програмування алгоритму автентифікації доступу до уявного інформаційного ресурсу. Така задача вдало демонструє вибудовування логіки алгоритму поєднанням уведення параметрів доступу з консолі з їх циклічною перевіркою операторами розгалуження.

На першому етапі здобувачі розробляють початковий код із розташуванням бази даних параметрів автентифікації в тілі програми та консольним інтерфейсом користувача. Потім виносять бази даних параметрів доступу в окремі CSV-файли проєкту. Далі знайомляться із синтаксисом функції та програмують блоки розгалуження «так» і «ні» за допомогою функцій, які згодом будуть використані в подієво-орієнтованому програмуванні віджетів GUI.

Практика розробки функцій спонукає здобувачів до розв'язання колізії внутрішніх і зовнішніх змінних та потреби в їх декларуванні як глобальних.

З іншого боку на даному прикладі здобувачі отримують досвід застосування функцій з метою оптимізації початкового коду. Тут функції обслуговують типові реакції застосунку на уведення коректних чи хибних параметрів автентифікації, надання чи блокування доступу до уявного ресурсу.

Нарешті для застосунку розглядається демонстраційний приклад створення графічного інтерфейсу користувача. Попервах здобувачі знайомляться з аспектами організації діалогових вікон, застосування віджетів

елементів управління та їх бібліотеками у першому наближенні. На демонстраційних прикладах для інших задач ознайомлення з технологією GUI стає більш докладним і поступово здобувачі отримують сталі навички розробки графічного інтерфейсу та звикають орієнтувати на нього майбутні проекти.

У даному прикладі застосовується уніфіковане динамічне діалогове вікно (рис. 1) з табличним впорядкуванням віджетів і виведенням поточного стану автентифікації у вигляді міток.

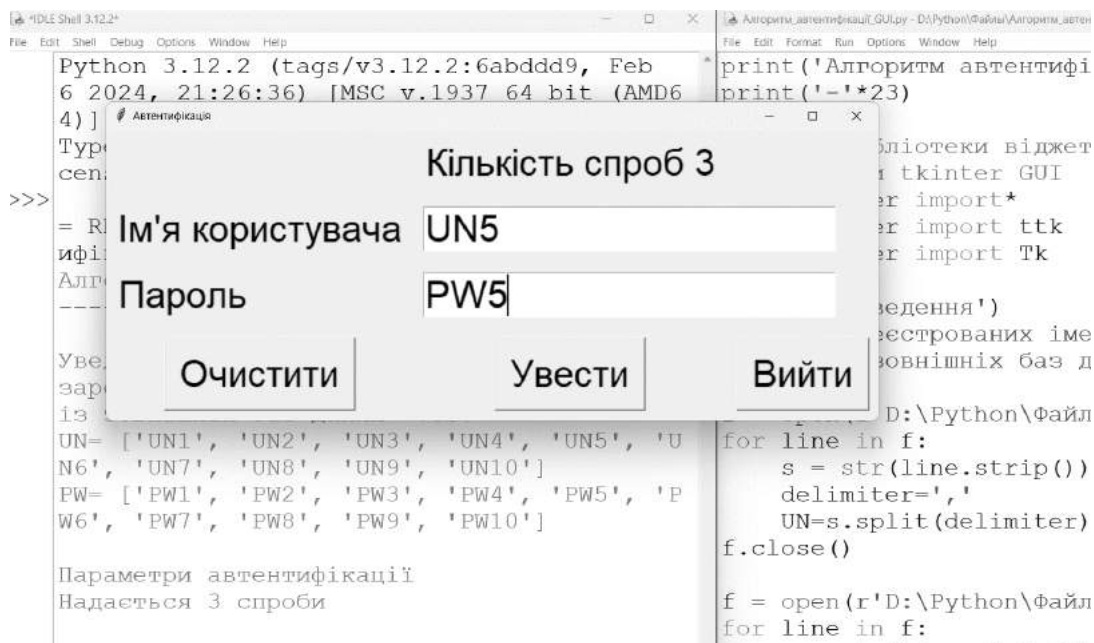


Рис. 1. Тестування проєкту алгоритму автентифікації

Динаміка діалогового вікна забезпечується створенням та видаленням (чи приховуванням) елементів управління. При цьому розміри вікна автоматично підлаштовуються під їх поточний склад.

Окремим вагомим дослідженням, яке може бути проведеним на даному прикладі є робота із зовнішніми джерелами інформації, що прокладає шлях майбутнім розробникам до застосування Python в алгоритмах для структурованих даних [3].

У методичному аспекті вважаємо доцільним, також, супроводжувати вивчення фундаментальних операторів: присвоєння, виразів та управління, які складають остов програмного коду, оглядом їх синтаксису іншими актуальними мовами програмування, як то: діалекти C, Java Script тощо, з метою легкого старту в сучасні ІТ.

Список літератури

1. PEP 20 – The Zen of Python. URL: <https://peps.python.org/pep-0020/> (дата звернення: 09.04.2024).
2. Python 3.12.2 documentation. URL: <https://docs.python.org/uk/3/> (дата звернення: 09.04.2024).
3. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. К.: ВПЦ «Київський Університет», 2021. 200 с.

КОНЦЕПЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ MES-СИСТЕМ

Демченко К.В., к.т.н., доц.
Розакова В.О., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, uayaska31@gmail.com

Анотація: У даній статті розглянуто концепцію автоматизованого керування з використанням MES-систем у промисловості. Також показана роль MES у виробничих процесах, їхні переваги та вплив на ефективність підприємства.

Ключові слова: MES-системи, автоматизоване керування, виробничий процес, оптимізація, виробництво

Концепція автоматизованого керування з використанням MES (Manufacturing Execution System) систем є ключовою стратегією в сучасній промисловості. MES-системи відіграють критичну роль у координації виробничих процесів та оптимізації виробничих ресурсів. Основна мета MES полягає в забезпеченні ефективного контролю над виробництвом, від початкового етапу до завершення продукції. Ці системи дозволяють автоматизувати та оптимізувати ключові аспекти виробничого процесу, такі як планування, виробниче виконання, контроль якості та відстеження ресурсів. Використання MES дозволяє зменшити час циклу виробництва, підвищити ефективність використання обладнання та знизити витрати на виробництво

Ці системи забезпечують точне відстеження виробничих операцій і можуть автоматично реагувати на будь-які відхилення в процесі. MES також інтегруються з іншими системами підприємства, такими як ERP (Enterprise Resource Planning), що дозволяє забезпечити єдину точку доступу до інформації про виробництво та ресурси. Впровадження MES-систем допомагає знизити ризики помилок та збільшити якість продукції шляхом стандартизації виробничих процесів. Ці системи також забезпечують зручний звітність та аналітику, яка допомагає в управлінні підприємством та прийнятті стратегічних рішень. Використання MES може підвищити конкурентоспроможність підприємства шляхом оптимізації виробничих процесів та покращення контролю за виробництвом. Ці системи дозволяють підприємствам бути більш гнучкими та реагувати на зміни в ринкових умовах швидше і ефективніше. Все більше підприємств впроваджують MES-системи для забезпечення високої ефективності та надійності свого виробничого процесу. Інтеграція MES стає стратегічним кроком для підприємств, які прагнуть досягти вищого рівня автоматизації та контролю виробництва.

Список літератури

1. Волошин К.П. MES – системи керування виробництвом / К.П. Волошин, М.П. Філіппова // XI наукова практична конференція студентів та аспірантів, 15-16 травня 2018 р., м. Київ, Україна. – С. 199-201.

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА КІБЕРБЕЗПЕКУ

Проценко Н.М., к.е.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, pronatanic@gmail.com

Анотація: Сучасний світ все більше йде у віртуальну реальність і проблеми захисту особистої та комерційної інформації постають особливо гостро. Кількість кібератак зростає з кожним днем, як і стабільно збільшується число компаній, які переходять працювати в інтернет. Для здійснення безпеки інтересів громадян, суспільства та держави застосовуються та розвиваються технології штучного інтелекту та машинного навчання.

Ключові слова: штучний інтелект, кіберпростір, кібербезпека, машинне навчання, лінгвістичні нейромережі, генеративні моделі

У сучасному світі люди постійно обмінюються інформацією в Інтернеті через електронну пошту, відеоконференції, акаунти у соціальних мережах тощо. Проте, Інтернет не лише надав можливість вченим, компаніям та різним організаціям стати більш ефективними, а й зумовив безпрецедентний обмін ідеями, інформацією та культурами серед раніше роз'єднаних людей та груп, зробив глобальну революцію у веденні бізнесу, взаємодії та спілкуванні. Але, з розвитком технологій та збільшенням числа підключених пристроїв, збільшуються ризики та загрози на основні системи управління, системи інтелектуалізації, тому кібербезпека стала однією з найважливіших проблем сучасного суспільства.

Вразливість у кіберпросторі є реальною, серйозною та швидко зростаючою. Торгівля та фінансові операції, комунікації, логістика, об'єкти інфраструктури особливої важливості все повністю залежать від інформаційно-технологічних систем, що об'єднані у мережі. Відповідно, що інструменти підтримки необхідного рівня кібербезпеки специфічні і залежать від систем, що розробляються (традиційних або вбудованих), вимагаючи адаптації під конкретні цілі та завдання.

Фахівці в галузі кібербезпеки швидко зрозуміли, що надійна та ефективна безпека означає постійне розуміння загроз, а не просто зосередженість на механізмах захисту системи та даних. Традиційні заходи безпеки, такі як брандмауери та антивірусні програми, є реактивними та можуть захистити лише від відомих загроз. Тому необхідно йти в ногу з характером загроз, що постійно змінюються.

Поява принципово нових викликів у сфері кібербезпеки одночасно супроводжувалося появою та широким впровадженням технологій штучного інтелекту (ШІ). По суті, багато в чому штучний інтелект і безпека були створені один для одного.

Перелік сфер, у яких використовується штучний інтелект, дуже широкий: промисловість (роботизація виробництва), торгівля (роботизація складського бізнесу), медицина (комп'ютерна діагностика, підбір методів лікування, кардіо-браслети, глюкометри та інші гаджети), транспорт (безпілотні автомобілі та літальні апарати), системах безпеки (розпізнавання осіб за допомогою

комп'ютера) зору), космічні дослідження (робот Curiosity, розроблений NASA, переміщався по поверхні Марса без зв'язку із Землею). Також, крім Google Translate, що за останнім оновленням отримав нові можливості, які стали реальністю завдяки ШІ, ці системи застосовуються в інтернет-помічниках Google Photos, Google Assistant. Варто відмітити, обсяг глобального ринку технологій штучного інтелекту постійно зростає. Нещодавній прогноз Міжнародної корпорації даних (IDC) показує, що світовий ринок програмного забезпечення штучного інтелекту (ШІ) зросте з \$64 млрд у 2022 році до майже \$251 млрд у 2027 році за річних темпів зростання [1].

Системи штучного інтелекту, побудовані на основі алгоритмів машинного навчання та лінгвістичних нейромереж. Класичні системи штучного інтелекту працюють із розпізнаванням вже відомих загроз. Насамперед добре виявляють проникнення: система може зреагувати на аномальну поведінку користувачів, автоматично розпізнати сигнатуру зловмисного коду або інтернет-трафіку, впоратися з фільтруванням спаму.

Однак, нові види загроз з'являються майже кожного дня, тому у коло першочергових завдань виходять питання щодо вміння передбачати зловмисні дії та реагувати на вразливість ще до того, як вони стануть активними. Впоратися з таким завданням здатні інструменти на основі генеративних моделей штучного інтелекту, які можуть створювати нові дані, зображення або текст на основі шаблонів та даних, на яких вони були навчені.

Якщо розглядати можливості генеративних моделей ШІ в площині кіберзахисту, відмітимо наступне: при виявленні нетипової поведінки система не тільки може відстежити критерії, з якими до того ще не стикалися, але й згенерувати моделі, які якнайшвидше відреагують на виявлену загрозу та імплементують систему захисту.

Великою перевагою генеративного штучного інтелекту є його здатність моделювати середовище, в якому імітація реальних сценаріїв дозволяє тестувати та оцінювати засоби контролю безпеки та застосовувати відповідні заходи. Це може допомогти виявити слабкі місця та підвищити загальну готовність системи захисту.

Також варто відмітити, що важливою складовою будь-яких «військових дій» виступає розвідка загроз. Можливість швидко аналізувати великі обсяги даних дозволяють генеративному ШІ виявляти закономірності та індикатори компрометації, які можна використовувати для виявлення загроз та реагування на них у режимі реального часу. Це створює певні умови для команд кібербезпеки бути на крок попереду загроз і швидко реагувати на атаки.

Однак, полегшуючи вирішення багатьох завдань, системи штучного інтелекту одночасно породжують нові загрози у сфері безпеки. Незважаючи на те, що штучний інтелект впроваджується повсюдно, проте з технологічної точки зору залишається слабким та недостатньо захищеним. Кіберзлочинці також використовують ШІ, щоб здійснювати більш складні та цілеспрямовані атаки.

Наприклад, поява автоматизованого алгоритму WormGPT, який був розроблений на основі мовної моделі JPT-J з відкритим вихідним кодом

спеціально для незаконної діяльності, допомагає шахраям генерувати переконливі спам-листи, які оминають систему спам-фільтрів [2, с. 134]. Для цього система використовує датасет бізнес-листів зі зламаних корпоративних поштових скриньок. Як наслідок, за останній рік збільшилася кількість інцидентів з фішингом, вірусами-здірниками тощо. При цьому кіберзлочинців не побільшало просто в них розширився діапазон охоплення своєї діяльності, можна надсилати не 100 тис. листів-спамів щомісяця, а 3 млрд. Генеративний інтелект дозволяє підробляти й голос іншої людини. У США щорічні втрати від таких атак сягають 20–27 млн доларів [3].

У зв'язку з тим, що в основі сучасного штучного інтелекту лежать моделі машинного навчання саме вони стають слабким місцем з погляду кібербезпеки.

Одним із поширених методів атаки є отруєння даних і моделей. У невелику кількість прикладів, що навчають, додається тригер – спеціально підготовлений фрагмент зображення. В результаті навчання на такому наборі даних модель стає отруєною. Передбачені отруєні моделі можуть поширюватися через Інтернет і нести загрозу при переносі знань [4]. Можливі крадіжки даних та моделей з хмарних середовищ [5].

Підводячи підсумки відмітимо наступне: штучний інтелект і, зокрема його різновид генеративний ШІ, мають величезний потенціал для перетворення сфери кібербезпеки, включаючи хмари, пристрої та навіть домашні системи безпеки. Створюючи прогностичні моделі, генеруючи симульовані середовища та аналізуючи великі обсяги даних, ці системи можуть допомогти виявляти загрози та реагувати на них до того, як вони завдадуть шкоди. Однак до використання штучного інтелекту слід підходити з обережністю з погляду правил, положень та моральних суджень.

Список літератури

1. IDC Forecasts Revenue for Artificial Intelligence. URL: [https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS51345023#:~:text=NEEDHAM%2C%20Mass.%2C%20December%202020,\(CAGR\)%20of%2031.4%25](https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS51345023#:~:text=NEEDHAM%2C%20Mass.%2C%20December%202020,(CAGR)%20of%2031.4%25).

2. Герус В. А. Хакерські угруповання. *Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення: тези VI Всеукраїнської науково-технічної конференції* (Житомир, 29-30 листопада 2023 р.). С. 134-138. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/01/povnyj-tekst-2.pdf>.

3. Кольцов М. Штучний інтелект не захистить, якщо не використовувати інтелект природний»: як розвиток ШІ впливає на кібербезпеку. R_d media. URL: <https://robotdreams.cc/uk/blog/352-shtuchniy-intelekt-ne-zahistit-yakshcho-ne-vikorstovuvati-intelekt-prirodniy-yak-rozvitok-shi-vplivaye-na-kiberbezpeku/>.

4. Gu T., Dolan-Gavitt B., Garg S. BadNets: Identifying vulnerabilities in the machine learning model supply chain. 2017. arXiv preprint arXiv:1708.06733. URL: https://www.researchgate.net/publication/319235406_BadNets_Identifying_Vulnerabilities_in_the_Machine_Learning_Model_Supply_Chain.

5. Tramèr F., Zhang F., Juels A. et al. Stealing machine learning models via prediction APIs // Proceedings of the 25th USENIX Conference on Security Symposium (SEC'16). 2016. USENIX Association, USA. P. 601– 618. URL: <https://www.usenix.org/conference/usenixsecurity16/technical-sessions/presentation/tramer>.

ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ В ЗАСТОСУВАННІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Піскун К.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, tik557630@gmail.com

Анотація: У статті розглянуто сучасний стан застосування штучного інтелекту в різних сферах життєдіяльності людини та проаналізовано проблеми й виклики, які перешкоджають реалізації всього його потенціалу.

Ключові слова: штучний інтелект, застосування штучного інтелекту, розвиток штучного інтелекту, сфери застосування штучного інтелекту

Штучний інтелект, який колись можна було уявити лише у світі наукової фантастики, стає невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. З розвитком технологій та впровадженням інноваційних рішень він відіграє важливу роль у багатьох сферах життєдіяльності людини – від облаштування будинку до складних систем управління. Штучний інтелект трансформував наше звичайне повсякдення, спростив багато аспектів нашого життя та приніс інновації, ефективність та комфорт [1]. На цьому тлі використання штучного інтелекту в повсякденному житті виявилось надзвичайно важливим і цікавим напрямком досліджень. Тому спочатку проаналізуємо, як його застосування впливає на якість нашого життя та які можливості він відкриває перед сучасним суспільством. Перший напрямок – це автоматизація та оптимізація процесів. Штучний інтелект може автоматизувати багато рутинних завдань у таких сферах, як управління, виробництво та логістика. Наприклад, використовуючи алгоритми машинного навчання для прогнозування попиту, компанії можуть ефективніше планувати виробництво, запобігати затоварюванню та зменшувати складські витрати. Існують також персональні асистенти – віртуальні помічники, наприклад такі, як Siri, Google Assistant та Alexa. Вони є не лише джерелом інформації, але також можуть виконувати деякі команди, керувати домашніми пристроями, створювати нагадування та події в календарі, пропонувати персональні рекомендації. І вони все більше вміють це робити. Рекомендаційні системи, побудовані на штучному інтелекті, виконують аналіз даних користувачів та надають рекомендації, адаптовані до індивідуальних інтересів та потреб. Вони використовуються в інтернет-магазинах, соціальних мережах та стрімінгових сервісах. У системі безпеки штучний інтелект може виявляти аномальну поведінку об'єкта, розпізнавати шаблони, виявляти шахрайство та забезпечувати безпеку в різних сферах, включаючи кібербезпеку, фізичну безпеку та безпеку даних. Моделюючи поведінку, він може допомогти вивчати поведінкові та соціальні моделі, прогнозувати тенденції й аналізувати дані для прийняття кращих рішень.

Штучний інтелект використовується для автоматизації виробничих процесів, управління роботами та створення інтелектуальних систем, які допомагають вирішувати проблеми промислового виробництва, а також для оптимізації розподілу електроенергії в будівлях, в системах опалення,

охолодження та освітлення, щоб зменшити споживання енергії та підвищити стійкість до непостійних умов. Його застосування в системах управління дорожнім рухом покращує транспортний потік, зменшує затори та аварійність, а також підвищує комфорт та безпеку пасажирів. У сфері автоматичної обробки мови розроблено інструменти, які дозволяють штучному інтелекту розуміти, генерувати та взаємодіяти з мовними структурами. Це використовується в системах автоматизованого перекладу, віртуальних асистентах та системах підтримки клієнтів. У сфері медичної діагностики штучний інтелект допомагає підвищити точність та швидкість діагностики захворювань, аналізу зображень, вирішення медичних проблем та індивідуального планування лікування.

Усе вказане підтверджує думку, що розвиток штучного інтелекту, безсумнівно, є великим досягненням сучасної науки та техніки. Ця технологія відкриває безліч можливостей, таких як автоматизація процесів, вирішення складних завдань та поліпшення якості життя людей. Але, на жаль, разом з неймовірним потенціалом штучного інтелекту, він також несе з собою низку серйозних викликів, які потребують інтенсивних досліджень та рішень. Ці виклики стосуються етичних, безпекових, соціальних та економічних аспектів і можуть мати значний вплив на наше суспільство. Тому важливо ретельно їх проаналізувати та визначити ефективні стратегії їх подолання на шляху сталого та етичного розвитку штучного інтелекту.

Так, штучний інтелект може піддаватися кібератакам, бо часто обробляє великі обсяги даних та є підключеним до мереж. Це робить його вразливим до різних видів кіберзлочинності, включаючи експлуатацію та крадіжку даних. Деякі алгоритми, особливо глибокі нейронні мережі, можуть бути дуже складними та непрозорими у своїй роботі. Це ускладнює розуміння того, як приймаються алгоритмічні рішення, призводить до відсутності довіри до системи та ускладнює виявлення помилок або проблем. Крім того, наразі не існує загальноприйнятих стандартів розробки, використання та етичного застосування штучного інтелекту. Це може ускладнити впровадження технології та призвести до неоднорідності й ризиків для користувачів та суспільства в цілому.

Таким чином, штучний інтелект стає не лише невід'ємною частиною нашого повсякденного життя та важливим каталізатором подальшого розвитку та трансформації суспільства, але й піднімає низку серйозних питань, які потребують уваги та вирішення. Тільки спільними зусиллями уряду, галузевих експертів, науковців та розробників можна реалізувати весь потенціал штучного інтелекту, забезпечуючи при цьому його ефективність, безпеку та етичність для суспільства в цілому.

Список літератури

1. Шаров С. В. Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання / С. В. Шаров // Українські студії в європейському контексті: зб. наук. праць. – 2023. – Вип. 6. – С. 136-144. – URL: http://obrii.org.ua/usec/storage/article/Sharov_2023_136.pdf.

АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ У ПТАШНИКУ

Демченко К.В., к.т.н., доц.
Стокоз М.М., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, stokoz921486@gmail.com

Анотація: У даній статті наведено результати аналізу та дослідження керування мікрокліматом у пташнику.

Ключові слова: температура, мікроклімат, птиці, продуктивність, вплив

Розвиток птахівництва країни по шляху інтенсифікації, створення системи спеціалізованих підприємств забезпечило високі, стійкі темпи зростання виробництва продукції в галузі.

Однак нинішній рівень її розвитку не можна визнати залишковим. В умовах сучасного птахівництва досягнута висока концентрація поголів'я птиці на одиницю виробничої площі, при цьому вона повністю ізольована від впливу природних кліматичних умов.

Як наслідок, зросла залежність здоров'я і продуктивності птиці від стану мікроклімату пташників.

У даний час наукою і практикою встановлено оптимальні значення мікроклімату, при дотриманні яких життєздатність і продуктивність птиці найбільш високі, а термін її використання найбільш тривалий.

Для створення в пташниках умов оптимального мікроклімату використовують центральне і місцеве опалення для підтримки необхідних температури і вологості, електромеханічну вентиляцію для подачі свіжого і видалення відпрацьованого повітря, електричне освітлення, опромінення птиці, автоматичне та дистанційне управління мікрокліматом [1].

Але з розвитком мікропроцесорної техніки і систем керування сьгоднішні методи створення оптимальних умов середовища є застарілими і потребують модернізації.

Фізичні фактори, що включають в себе, температуру, відносну вологість, швидкість повітря, напрям повітряних потоків щодо розташування птиці, концентрацію пилу та шкідливих газів в повітрі характеризують якість повітряного середовища у пташнику.

Крім вище приведених факторів існують також біологічні чинники, які негативно впливають на утримання птиці на птахофермах, а саме, підвищена концентрація шкідливих мікроорганізмів в повітрі приміщення.

Вплив температури тіла птиці на їх розвиток досліджували Агеев В.Н., Асриян М.А., Протопопов А.П., Селянський В.М. та інші, які визначили, що оптимальні значення температури знаходиться в межах 40–43 °С, причому верхня критична температура становить 45–45,5 °С, а нижня складає 20–25 °С [1].

Метою кондиціонування є досягнення ідеального балансу між температурою, вологістю, рухом та умовами повітря в залі та відносною активністю курчат, які в ідеальному кліматі активно поїдають кормосуміші та набирають необхідну вагу, а через це і збільшується їх ефективність в цілому.

Вплив різних факторів довкілля на організм птиці виявляється в глибоких і серйозних змінах фізіологічних процесів останнього: кровообігу, дихання, терморегуляції, що, у свою чергу, впливає на резистентність організму і, природно, на продуктивність.

Як свідчить досвід роботи у птахівництві, під час утримання птахів у нормальних умовах за параметрами мікроклімату збільшується продуктивність тварин, зберігається поголів'я і знижуються витрати кормів. Збільшення продуктивності птиці: яйценосність на 25–30%. Збереження поголів'я на 20%, порівняно з утриманням без систем регулювання мікроклімату. Витрати кормів зменшуються у середньому на 15% [1]. Насамперед, найбільший вплив на зростання та здоров'я надає мікроклімат у пташнику. Висвітлення, загазованість, вологість, температура, швидкість руху повітря мають великий вплив на активність і здоров'я пташенят, особливо в перші дні життя, коли у пташеня ще немає власної терморегуляції і він може захворіти, навіть від невеликого протягу.

Основними параметрами мікроклімату, які можна виміряти, є температура повітря та обладнання, відносна вологість, інтенсивність освітлення, швидкість руху повітря, розрідження повітря та його забруднення шкідливими газами. Дізнатися, чи знаходяться ці параметри в межах норми, можна двома способами: вимірявши або визначивши стан курей. Щоб цього досягти, потрібно взяти собі за правило: кожен раз, заходячи в курник, перевіряти, що робить птах [2]. Вони повинні їсти, пити, відпочивати, бути активними, «розмовляти», ніколи не збиватися в купу. Враховуючи залежність регульованих параметрів мікроклімату, під час керування опалювальним та вентиляційним обладнанням використовують: дво-, трипозиційні релейні регулятори температури з біметалевими, манометричними датчиками та терморезисторами, рідше безперервні та імпульсні регулятори температури. Під час керування зволоженням використовують двохпозиційні регулятори вологості з гігроскопічними та гігросторними датчиками [2].

Список літератури

1. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування. *Vukladach*.
URL: https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/elektroenergetuka/Avtomotuzacia_tehnologihnuh_procesiv_i_sustemu_avtomatuhnogo_keryvanna/2/2.2.htm
2. Сороколіт Л. Оптимізація технології виробництва м'яса курчат-бройлерів кросу «Росс-708» у приватному акціонерному товаристві “Оріль-Лідер”: магістерська робота. Дніпро, 2022. 86 с.
URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/7094/1/Сороколіт%20Л.%20Ю..pdf>

ІННОВАЦІЇ В ГАЛУЗІ ЕЛЕКТРОННИХ КНИГ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ

Чеботарьова І.Б., ст. викл.

Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, iryna.chebotarova@nure.ua

Сільченко В.В., препрес-інженер

ТОВ «Друкарня Мадрид»

м. Харків, Україна, voloidumyr.silchenko@nure.ua

Анотація: У роботі розглядаються проблеми використання електронних книжок особами з вадами зору; основні інновації в індустрії електронних мультимедійних видань та особливості використання інформаційних технологій для поліпшення адаптації сліпих людей в сучасному суспільстві.

Ключові слова: мультимедіа, електронні книжки, аудіокниги, люди з порушенням зору, інклюзія

У сучасному інформаційному середовищі незрячим людям вкрай важко. Зараз надзвичайно важливо втілювати в життя проекти, спрямовані на інклюзію, щоб кожна людина мала можливість проводити дозвілля або навчатись в зручній для неї формі. Інновації в індустрії електронних книг охоплюють різноманітні аспекти, включаючи створення інтерактивних книг для дітей, розробку програмного забезпечення для поліпшення читання та вивчення мов, а також створення адаптованих книг для осіб з порушеннями зору.

У контексті широкого впровадження комп'ютерів та гаджетів, поряд із традиційними друкованими книгами, з'явилися нові альтернативи, серед яких можна виділити такі.

Аудіокниги – це звукові версії книг, які можна слухати, замість того щоб читати. Вони надають можливість людям вивчати літературу під час подорожей, фізичних вправ або для тих, хто має проблеми з читанням.

Мовні синтезатори – це програми, які перетворюють текст на мовлення. Вони корисні для людей з порушеннями зору або тих, хто шукає альтернативний спосіб взаємодії з текстом.

Інтерактивні книги у форматі DAISY (Digital Accessible Information System) – це аудіокниги, що містять структуровані дані, дозволяючи користувачам переходити між розділами, робити пошук у тексті та взаємодіяти з вмістом за допомогою голосових команд. Такі книги роблять контент більш доступним для осіб з обмеженими можливостями [1, 2].

Ці інновації допомагають поліпшити процеси навчання для дітей та людей з особливими потребами. Наприклад, компанія «Pera Technology» за підтримки ЄС займається розробкою різноманітних технологій для спрощення життя для людей із вадами зору. Один із останніх винаходів – дисплей зі шрифтом Брайля для читання електронних книг.

«Anagraphs» – це пристрій, який потрібно приєднувати до електронних книг або персонального комп'ютера. За допомогою воску на резистивному сенсорному екрані відтворюватиметься текст шрифтом Брайля. Над пристроєм

працювали фахівці із Інституту фотонних мікросхем Фраунгофера (Німеччина), компаній «СК Productions», «Innora» і «Hobart Lasers».

Зараз уже існують електронні книги для незрячих, які складаються з окремих рухомих смуг із отворами для літер шрифтом Брайля. Проте «Anagraphs» є легшим у виробництві та дешевшим.

Пристрій функціонує на основі принципу термогідролічного мікро-реагування. У комплексі з програмним забезпеченням, пристрій відтворює до 6000 точок рельєфно-крапкового шрифту на екрані. Під час роботи рідкий віск формує потрібні знаки і твердне, утворюючи при цьому потрібний текст [2].

В Україні існують видавництва, видавці та індивідуали, які віддано працюють над створенням електронних книг для людей з вадами зору. Навіть створюються спеціальні електронні бібліотеки, де можна знайти та завантажити необхідні книги [3].

Таким прикладом є онлайн-бібліотека для людей з вадами зору «Ліхтар». На головному сайті є інструкція з навігації. Незрячій людині потрібно знати 10 клавіш, щоб користуватися «Ліхтарем». Усі дії озвучені синтезатором української мови «Анатоль», а вибраний текст змінює колір, тому цією бібліотекою також можуть користуватись й люди, котрі просто погано бачать.

У бібліотеки є головний сайт та спеціальний сервіс для незрячих. Сайт розроблено для усіх охочих. Ним можна користуватись за допомогою миші. Тоді як спеціальний сервіс було зроблено для частково або повністю незрячих людей. Керувати ним можна за допомогою миші або клавіш. Незрячі люди майже не користуються комп'ютерними мишами, тому можливість залучити клавіатуру є надзвичайно важливою. Онлайн бібліотека аудіокниг «Ліхтар» – це спроба полегшити життя як людям із тотальною втратою зору, так і частково незрячим.

Прогрес та вдосконалення пристроїв для читання визначають основні тенденції на світовому ринку цифрової літератури. Зростання популярності смартфонів та розширені можливості електронних книг створюють переваги, які, ймовірно, підтримають попит на ці нові формати видань.

Легкий доступ до різноманітних електронних бібліотек через додатки чи онлайн-сервіси стає доступною альтернативою традиційному методу покупки книг. Збільшення кількості та постійна модернізація портативних читальних пристроїв, зокрема смартфонів і планшетів, гратиме ключову роль у підтримці жвавості світового ринку електронних видань.

Використання передових технологій та розробка нових продуктів визначають стратегічні напрямки на книговидавничому ринку. Видавці та автори активно звертають увагу на впровадження інновацій з метою збільшення обсягів продажів, а також для модернізації та оптимізації літературних та видавничих процесів.

Так, у січні 2020 р. було випущено програмне забезпечення для аналізу літературних творів за допомогою штучного інтелекту, що дає авторам змогу вдосконалити книгу, перш ніж передати її для професійного редагування. Завдяки програмному забезпеченню також можна визначити потенціал твору й спрогнозувати рівень його популярності серед читачів [4].

Для збільшення продажів книг видавництва випускають подкасти – серію розмов або аудіоепізодів певної книги. Подкасти можуть бути чудовим інструментом для залучення уваги аудиторії до нової книги. Автори, видавці та інші професіонали можуть створювати аудіоепізоди, що надають пригоди, інсайти та інші інтересні моменти, які зацікавлять читачів. Подкасти дозволяють авторам та видавцям розповісти більше про книгу, її створення та зміст. Це може допомогти читачам зрозуміти, чому книга є цікавою, і вплинути на їхнє бажання її придбати.

Якщо аудиторія насолоджується подкастами, пов'язаними із книгами, вони можуть стати більш лояльними до автора чи видавництва. Якщо книга доступна у форматі аудіокниги, подкасти можуть надати зразки аудіоконтенту, щоб залучити аудиторію. Це особливо корисно для людей, які вперше спробували аудіокниги. І це незамінна форма для людей з порушенням зору для ознайомлення змісту цікавої для них книги.

Однією з найбільших інновацій у цій галузі став розвиток електронних книг з розширеними можливостями. Тепер користувачі можуть насолоджуватися не тільки текстом, а й додатковими функціями, такими як аудіо, відео, інтерактивність та багато іншого. Наприклад, відомий видавець електронних книг, Amazon Kindle, випустив нову функцію під назвою «Kindle in Motion», яка включає в себе різні функції, такі як анімація елементів на сторінці, змінювання розміру та форми шрифту, додавання зображень та відео, а також відтворення музики та звуків, що доповнюють історії та роблять читання більш захопливим.

Всі ці інновації в індустрії електронних книг, розвиток спеціалізованого програмного забезпечення для покращення читання, а також розробка мультимедійних книг для людей з вадами зору [5] дозволяють краще адаптуватися цим людям у сучасному цифровому суспільстві.

Список літератури

1. Крячко М.О., Чеботарьова І.Б. Інновації в індустрії електронних книг // PRINT, MULTIMEDIA & WEB: матеріали Молодіжної школи-семінару. 2023. Т. 2. С. 163-165.
2. Крячко М. О., Чеботарьова І. Б. Електронні книги для людей з вадами зору: перспективи та виклики для видавничої галузі // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали Молодіжної школи-семінару. 2023. Т. 2. С. 166-167.
3. Мильченко Л. Історія та сучасний стан видань шрифтом Брайля в Україні й за кордоном // Вісник Книжкової палати. 2021. № 11. С. 8-17.
4. Чеботарьова М.Р., Сушкова А.С., Сільченко В.В., Чеботарьова І.Б. Особливості розробки книжок шрифтом Брайля з аудіосупроводженням // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали Молодіжної школи-семінару. 2022. Т. 2. С. 113-115.
5. Silchenko Volodymyr, Chebotarova Iryna. Using intelligent text recognition to create audiobooks for blind people // 1st Conference on Digital Arts 2024 (March 11-12, 2024, in Salamanca, Guanajuato, Mexico).

TINKERCAD CIRCUITS В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Петренко Ю.О., викладач вищої кваліфікаційної категорії,
викладач-методист
Кам'янський енергетичний фаховий коледж
м. Кам'янське, Дніпропетровська обл., Україна, det_dndz@ukr.net

Анотація: Tinkercad – це безкоштовний вебдодаток для 3D-проектування, роботи з електронними пристроями та написання програмного коду.

Ключові слова: Tinkercad, Tinkercad Circuits, Arduino

Tinkercad – це безкоштовна програма для 3D-дизайну та моделювання на базі браузера, відома своєю простотою та легкістю використання. З моменту появи в 2011 році вона стала популярною платформою для створення моделей 3D-друку. Tinkercad – це «хмарний» ресурс, все зберігається в Інтернеті, в «хмарному» сховищі, не займаючи місця на комп'ютері [1].

Онлайн-ресурс Tinkercad – онлайн-інструмент, який дозволяє моделювати об'єкти будь-якої складності, які згодом можна роздрукувати на 3D-принтері. Tinkercad не має обмежень по професіях, він доступний для всіх: архітекторів, дизайнерів, креслярів, науковців, студентів, викладачів, дітей і всіх, хто має творче мислення і бажання творити. Для проектування об'єктів не потрібні спеціальні знання – Tinkercad легкий і простий у використанні. Нещодавно Tinkercad отримав можливість створення електронних схем і підключення їх до симулятора віртуальної плати Ардуіно. Ці надзвичайно важливі та потужні інструменти можуть значно полегшити процес вивчення, проектування та програмування нових схем для початківців розробників Arduino [2]. В закладах освіти для комп'ютерних спеціальностей можна використовувати для:

1) Проектування електроніки – розміщуйте та підключайте електронні компоненти, щоб створити віртуальний ланцюг з нуля, або вивчайте та тестуйте ланцюги зі стартового набору. Додаткове обладнання не потрібне.

2) Програмування без зайвих зусиль – вивчайте, підключайте та програмуйте віртуальні проєкти в інтерактивному редакторі ланцюгів.

3) Моделювання процесів – використовуйте віртуальне середовище, щоб дізнатися, як поведуться компоненти, перш ніж підключати реальний ланцюг. Створюйте прототипи проєктів за допомогою уявлень 1:1 з Arduino, елементів micro:bit та інших компонентів, що часто зустрічаються.

Tinkercad Circuits – це найпростіший спосіб залучити здобувачів освіти до вивчення електроніки. Використовуючи інтерактивний редактор схем, студенти можуть досліджувати, підключати та кодувати віртуальні проєкти за допомогою інструментарію змодельованих компонентів. Tinkercad Circuits на відміну від редактора 3D-дизайну Tinkercad, робочий простір у Circuits є двовимірним. Можна переміщувати свої компоненти, вибираючи та перетягуючи їх, або панорамувати подання навколо вашого дизайну, клацаючи та перетягуючи порожній простір навколо нього. За замовчуванням редактор

Circuits пропонує вибір найпопулярніших базових компонентів для вивчення електроніки.

За допомогою Arduino Starters студенти можуть побачити, які розширені взаємодії можливі з програмованими мікроконтролерами. Кожен із Arduino Starter включає перегляд коду, який здобувачі освіти можуть безпосередньо редагувати за допомогою вбудованого інтерфейсу у стилі блоків, текстового редактора або комбінованого перегляду.

Tinkercad дозволяє кодувати Arduino за допомогою двох різних підходів. Редактор коду Blocks пропонує початківцям візуальну систему функцій, які вони можуть перетягувати та змінювати. Редактор автоматично генеруватиме текстовий код C++ із коду блоків студентів. Перемкнувши режим перегляду коду на «Блоки + текст», студенти зможуть побачити логіку свого коду блоків, перекладеного на код C++. Зміни, внесені до коду їхніх блоків, миттєво оновлюються в текстовому поданні, надаючи розуміння логіки та синтаксису C++. Звичайно, щойно студенти будуть готові створювати свій код безпосередньо в текстовому редакторі, вони можуть переключитися на чистий текстовий режим. Це подання пропонує досвід, подібний до програмування за допомогою редактора IDE Arduino (рис. 1).

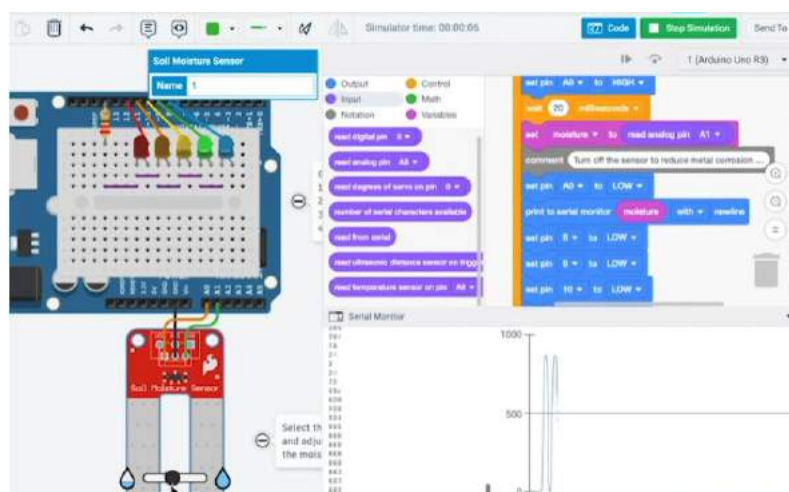


Рис. 1. Робота в Tinkercad Circuits

Tinkercad – це більше, ніж просто платформа для вивчення електроніки. Вона також включає добірку інтерактивних уроків, які студенти можуть використовувати для вивчення електроніки у своєму власному темпі [3].

Список літератури

1. Знайомство з програмою Tincercad [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-znayomstvo-z-programoyu-tincercad-255226.html>.
2. Можливості використання онлайн-сервісу TINKERCAD [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kogpanv.joomla.com/index.php/uk/12-test-page-links/14-12-ukrainska/143-tinkercad>.
3. Tinkercad Circuits [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.tinkercad.com/circuits>.

СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТУРИЗМІ

Сирий В.М., ст. викл.
Нетіпа Б.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, 0506995128@btu.kharkov.ua

Анотація: Розглянуто аспекти застосування геоінформаційних технологій для аналізу й візуалізації геопросторових даних щодо суб'єктів туристичної діяльності.

Ключові слова: геоінформаційні технології, геодані, туризм

Універсальними засобами роботи з геопросторовими даними є відомі інструментальні корпоративні геоінформаційні системи (ArcGIS, MapInfo, Global Mapper, AutoCAD Map 3D, QGIS, GRASS GIS та ін.) – самодостатні пакети з функціоналом, що охоплює всі стадії технологічного ланцюжка: введення даних – їх обробка (аналіз) – виведення результатів. Проте ефективним шляхом розв'язання окремих задач, розробки локальних геоінформаційних систем і мобільних застосунків для клієнтів туристичних підприємств є використання офісних застосунків, вільного програмного забезпечення для обробки геопросторових даних, хмарного сервісу.

Наприклад, для створення мобільного додатку у форматі PDF чи HTML для надання клієнту інформації про певну туристичну дестинацію, основним застосунком може бути офісний текстовий редактор, а базовою мапою – растрове зображення, отримане з вільного картографічного сервісу. Векторні шари з інтерактивними елементами можуть бути нанесені на базову мапу універсальними інструментами вставлення зображень офісного редактору. Атрибутивні дані можуть міститися в основному документі у вигляді тексту, медіафрагментів, впроваджених аркушів табличного редактора чи посилань на зовнішні джерела даних.

Для створення моделей геопросторової інформації: встановлення зв'язку з джерелами даних, аналізу й візуалізації отриманих результатів можна використати, наприклад, інструменти офісних електронних таблиць (картодіаграми, надбудову 3D Maps [1]) чи елемент візуалізації Shape Map у середовищі MS Power BI [2].

Для апробації зазначених технологій у роботі були обрані статистичні дані до початку пандемії, щодо прибуття до країн ЄС з метою туризму [3] (рис. 1) та кількості суб'єктів туристичної діяльності по регіонах України [4] (рис. 2). Усі елементи візуалізації є інтерактивними і дозволяють миттєво отримувати атрибутивну інформацію щодо окремих локацій.

Засобами 3D Maps і MS Power BI результати візуалізації геопросторових даних можуть бути представлені у вигляді відеоматеріалів та інтерактивних дашбордів у хмарному сервісі. У методологічному аспекті такі дослідження можуть бути пов'язані також з технологіями застосування генераторів шаблонів інтерактивних мап з метою їх використання як базових і конвертування форматів файлів для їх зберігання.

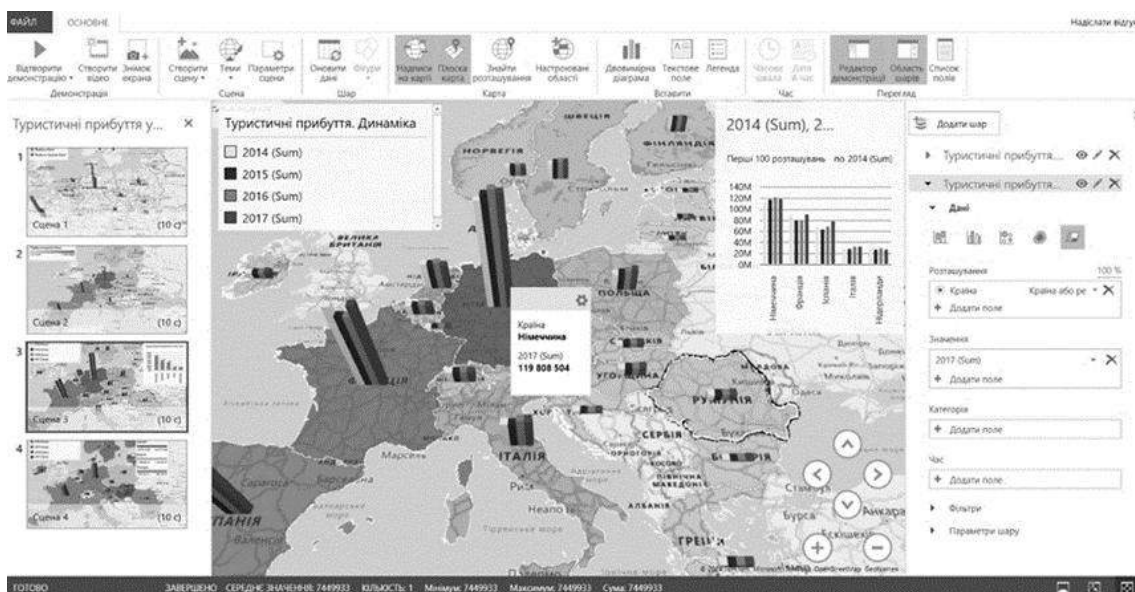


Рис. 1. Візуалізація геопросторових даних надбудовою 3D Maps

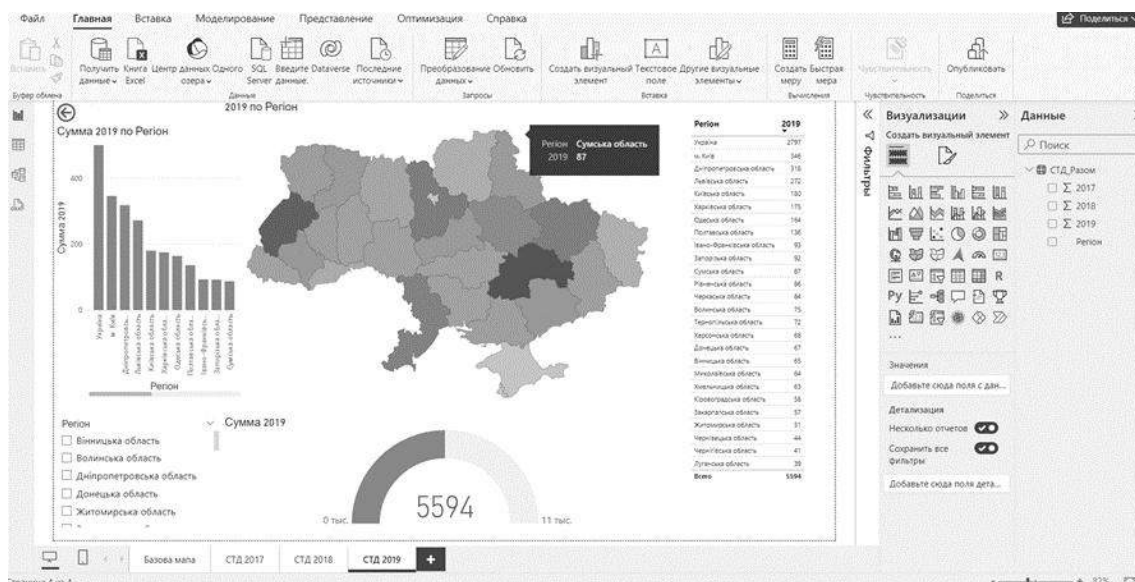


Рис. 2. Створення дашборду з геопросторовими даними MS Power BI

З огляду на це оволодіння зазначеними технологіями є корисним і в навчально-методичному аспекті.

Список літератури

1. Початок роботи з надбудовою 3D Maps. URL: <https://goo.su/bKxzXd> (дата звернення: 09.04.2024).
2. Create Shape Map visualizations in Power BI Desktop (preview). URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/visuals/desktop-shape-map> (дата звернення: 09.04.2024).
3. Eurostat. Category:Tourism. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Category:Tourism> (дата звернення: 09.04.2024).
4. Туристичний барометр України 2009-2019. URL: <https://nto.ua/assets/files/ntou-statistics-barometer-2019.pdf> (дата звернення: 09.04.2024).

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПЛК

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

Анотація: Розглянуто сучасні виклики і підходи до діагностики програмованих логічних контролерів (ПЛК) у сфері промислової автоматизації. Зосереджуючись на поточних тенденціях та новаціях у цій області.

Ключові слова: програмовані логічні контролери, автоматизовані системи, аварійні ситуації, алгоритм, інтерфейс

Розробка та дослідження пристрою для діагностики функціонування програмованих логічних контролерів (ПЛК) відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності та надійності автоматизованих систем у різних галузях промисловості. Цей пристрій відповідає за виявлення можливих несправностей та аналіз роботи ПЛК, що дозволяє оперативно виявляти проблеми та запобігати виникненню аварійних ситуацій.

Перед початком розробки пристрою проводиться аналіз вимог до діагностичних засобів для ПЛК, враховуючи специфіку різних типів контролерів та їх застосування. На перших етапах розробки визначається апаратна платформа пристрою, яка повинна забезпечувати необхідні можливості для підключення до різних типів ПЛК, а також високу швидкість та точність збору та аналізу даних. Ключовою функцією пристрою є здатність автоматично виявляти аномалії у роботі програмованих логічних контролерів, що може бути реалізовано за допомогою алгоритмів машинного навчання та аналізу великих обсягів даних.

Розробка програмного забезпечення для пристрою включає в себе створення інтерфейсу користувача для зручного взаємодії з пристроєм, реалізацію алгоритмів діагностики та аналізу даних, а також інтеграцію з існуючими системами моніторингу та керування. Після завершення розробки пристрій піддається ретельним тестуванням на різноманітних моделях ПЛК з метою перевірки його ефективності та надійності. Результатом дослідження є підтвердження можливості використання розробленого пристрою для ефективної діагностики та моніторингу роботи програмованих логічних контролерів в реальних умовах експлуатації. Додатково, важливою складовою процесу розробки є створення документації, включаючи технічні описи, інструкції з експлуатації та рекомендації з технічного обслуговування пристрою.

Список літератури

1. Пріб К.А. Діагностика в системі управління / К.А. Пріб, Н.І. Патица // Центр навчальної літератури. – 2019. – 432 с.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МОДУЛІВ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

Ковальчук Д.М., ст. викл.
Фомичов Д.І., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kovalchuk.mitia@gmail.com

Анотація: У роботі досліджено систему «Розумного будинку». Система Smart Home набула поширення в повсякденному житті, і динаміка процесу поширення така, що кількість бездротових мереж буде тільки зростати. У розумному будинку всі інженерні системи працюють злагоджено, узгоджено та виконують усі дії за користувача. Ця автоматизація підвищує якість життя у власному будинку, створює більш комфортні умови, і при цьому економлять ресурси і витрати на електроенергію. Недоліками вищеперечислених рішень є їх висока вартість і складність в налаштуванні, модернізації і розширенні. Тому створення системи для управління «розумним будинком» з можливістю легкого розширення та низькою собівартістю є актуальним.

Ключові слова: розумний будинок, smart home, програмно-апаратні модулі, дистанційне керування

Розумний будинок (англ. smart home) – це будинок, обладнаний різноманітними сенсорами, пристроями зв'язку та автоматизованими системами, які дозволяють контролювати різні аспекти побуту за допомогою смартфона, планшета або комп'ютера.

Основна мета розумного будинку – забезпечити комфорт, безпеку, енергоефективність та зручність для його користувачів. Системи розумного будинку можуть автоматизувати багато рутинних процесів, таких як управління освітленням, опаленням, кондиціонуванням повітря, поливом саду тощо. Це дозволяє ефективно використовувати енергію та зберігати ресурси.

Розумний будинок може мати системи відеоспостереження, сигналізації, датчики проти пожежі та проти затоплення. Також може бути встановлений доступ з використанням біометричних даних або смарт-ключів. На рис. 1 продемонстрована загальна концепція системи «Розумний будинок».

Зазвичай управління розумним будинком здійснюється через мобільні додатки або голосові асистенти, такі як Amazon Alexa, Google Assistant або Apple HomeKit. Це дає можливість мешканцям контролювати свій будинок з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету.

В основі функціонування технології Smart Home (розумний дім) лежить принцип розподіленого інтелекту. Це означає, що різні пристрої і системи в домашньому середовищі можуть бути підключені до мережі Інтернет та обмінюватися даними та командами з метою автоматизації різних аспектів побуту.

Система Smart Home може включати в себе різноманітні розумні пристрої, такі як освітлення, термостати, камери спостереження, системи безпеки, аудіо- та відеосистеми, електроприлади тощо. Ці пристрої можуть бути підключені до центральної системи керування, яка зазвичай працює на

основі штучного інтелекту (ШІ) або інших алгоритмів, що забезпечують аналіз та прийняття рішень.

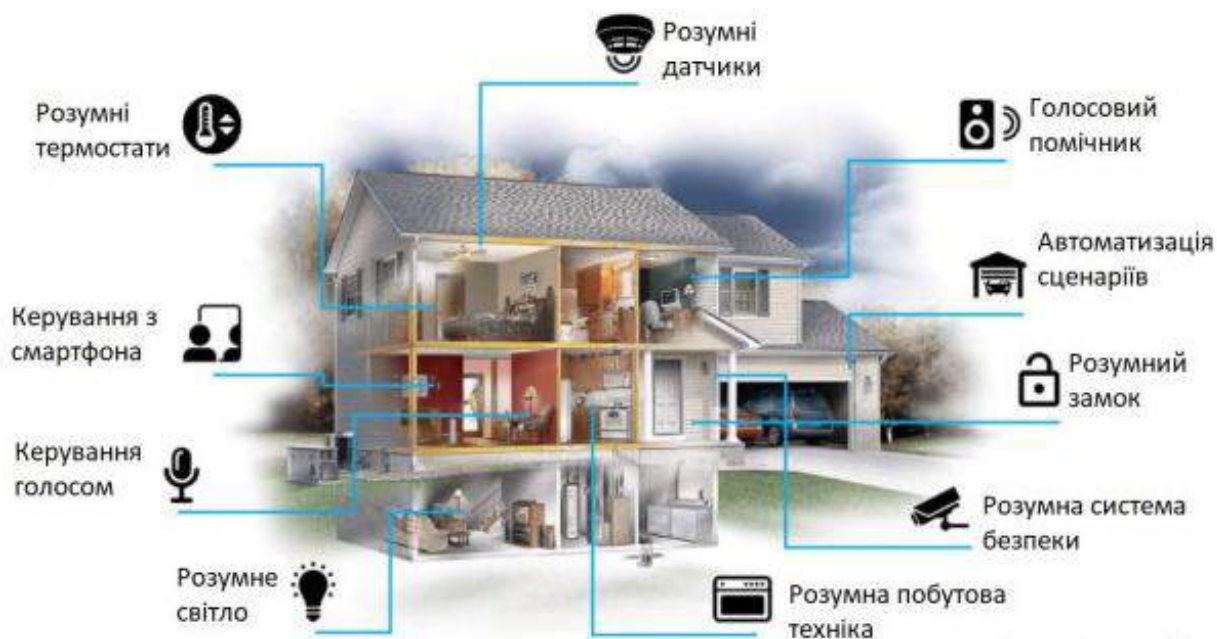


Рис. 1. Загальна концепція системи «Розумний будинок»

Принцип розподіленого інтелекту дозволяє пристроям Smart Home співпрацювати між собою, обмінюючись інформацією та координуючи свої дії для оптимізації різних аспектів життя в домашньому середовищі. Наприклад, датчики руху можуть активувати систему освітлення або відеоспостереження, термостат може регулювати температуру в приміщенні в залежності від погодних умов та присутності людей, а системи безпеки можуть автоматично викликати допомогу в разі виявлення небезпеки.

Кожен пристрій може працювати незалежно від одного. Це означає, що вихід з ладу головного процесора може призвести до того, що будинок залишиться некерованим. Кожен вузол в будинку має власний інтелект. Разом, вони зв'язуються у загальну керовану мережу та обмінюються інформацією між собою. Це на порядок підвищує надійність (вихід з ладу окремого пристрою не впливає на роботу системи в цілому), робить її гнучкою та легко розширюваною.

Найпростішим прикладом роботи розумного будинку є керування освітленням. В будинку встановлюються датчики освітлення, які передають інформацію про рівень природного освітлення на контролер. Контролер визначає, чи є цей рівень достатнім та комфортним. Якщо освітлення недостатнє, то автоматично включається певна кількість освітлювальних приладів. При цьому, додаткове освітлення включається тільки тоді, коли є люди в конкретних приміщеннях.

Проте розумний будинок все ж таки має головний контролер, який забезпечує злагоджену роботу пристроїв, стежить за виконанням складних сценаріїв і підтримує зв'язок між ними зв'язок.

Усі ці пристрої в розумному будинку можна поділити на такі.

Датчики сигналів. Компоненти, що відповідають за збір різноманітної інформації про зовнішні та внутрішні умови, включаючи температуру повітря, вологість, стан відкриття вікна чи дверей, дані про рух та переміщення в будинку, наявність або відсутність диму, рівень освітленості та інше. Можливе встановлення спеціальних захисних датчиків на вікна та двері, які контролюють щільність їх закриття. Наприклад, датчики руху, датчики вологості, датчики диму або вуглекислого газу, датчики відкриття вікон або дверей тощо. Ці дані використовуються для моніторингу та управління різними системами в будинку.

Виконавчі пристрої. Це прилади, що відповідають за виконання команд системи управління будинком, яка формує їх на підставі показань датчиків. Наприклад, це може бути електронний замок, звичайна лампочка, нагрівальний елемент теплої підлоги, також сюди відносяться трубні клапани, всілякі реле, кліматичні контролери, реле для керування електричними пристроями, моторизовані штори або жалюзі, розетки з можливістю дистанційного керування тощо.

Керуючі прилади. Це центральні компоненти, які координують роботу всіх пристроїв в розумному будинку. Вони можуть працювати на основі програмного забезпечення зі штучним інтелектом або іншими алгоритмами, що дозволяють аналізувати дані та видаляти відповідні команди пристроям. Спеціальний об'єднуючий пристрій, який отримує сигнали з усіх елементів системи, що змонтовані в будинку. Відповідає за отримання даних та подальше віддалене управління системою, включаючи віддачу необхідних команд через мережу інтернет. Наприклад, мобільні додатки для керування освітленням, термостатами, системами безпеки, а також центральні системи керування, які забезпечують автоматизацію та координацію різних пристроїв у домашньому середовищі.

Інтегроване обладнання та вебсервіси. Це інтерфейси, які дозволяють користувачам взаємодіяти з системою Smart Home. До цих приладів належать мобільні додатки, вебінтерфейси або голосові асистенти.

Також використовуються додаткові компоненти, до яких належать пристрої забезпечення зворотного зв'язку – пульти дистанційного керування, спеціальні кнопки та сенсорні панелі, інше. Використання в більш сучасних моделях голосового керування дозволяє відмовитися від деяких керуючих пристроїв.

Основний принцип роботи системи Smart Home полягає в зборі, аналізі та використанні даних про стан різних пристроїв та управлінні ними за допомогою цих даних.

Основні етапи роботи системи Smart Home включають такі етапи:

1. Збір інформації (датчики розміщені в різних частинах будинку збирають інформацію про різні параметри середовища, такі як температура, вологість, освітлення, рух, відкриття / закриття дверей та вікон, стан систем опалення, кондиціонування повітря, безпеки тощо).

2. Передача даних (зібрані дані передаються до центральної системи керування через проводові або безпроводні мережі, такі як Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee або Z-Wave).

3. Аналіз та обробка даних (прийняті дані аналізуються і обробляються центральним пристроєм керування або хмарним сервісом. Алгоритми аналізу можуть використовувати штучний інтелект для виявлення патернів, зрозуміння зв'язків між різними даними та прийняття рішень).

4. Прийняття рішень та управління пристроями (на основі аналізу даних система приймає рішення щодо активації певних пристроїв або систем, здійснення автоматичних регулювань або сповіщення користувача про певні події. Це може включати автоматичне регулювання температури, освітлення, включення/виключення приладів тощо, або може бути ініційоване вручну через мобільний додаток або голосові команди).

5. Виконання дій (система виконує необхідні дії за допомогою підключених пристроїв і систем. Це може включати вимкнення / увімкнення світла, регулювання температури, запуск систем безпеки (наприклад, камер відеоспостереження або датчиків диму), а також сповіщення користувача через мобільний додаток або електронну пошту.

6. Взаємодія з користувачем (система може надсилати користувачеві звіти про стан пристроїв, сповіщення про події або попередження про проблеми через мобільний додаток або електронні повідомлення. Користувач може контролювати систему Smart Home через спеціальні додатки для смартфонів, веб-інтерфейси або голосові асистенти. Це дозволяє вручну ввімкнути або вимкнути певні пристрої, переглядати стан системи та отримувати сповіщення про події в будинку).

Цей цикл може відбуватися автоматично на основі заданих правил або в реальному часі в залежності від поточних умов та вимог користувача. В результаті система Smart Home забезпечує зручність, комфорт, безпеку та енергоефективність у роботі різних пристроїв у домашньому середовищі.

У роботі досліджено систему «Розумного будинку». Система Smart Home дійсно набула поширення в повсякденному житті, і динаміка процесу поширення така, що кількість бездротових мереж буде тільки зростати. У розумному будинку всі інженерні системи працюють злагоджено, узгоджено та виконують всі дії за користувача. Ця автоматизація підвищує якість життя в власному будинку, створює більш комфортні умови, і при цьому економлять ресурси і витрати на електроенергію.

Недоліками вищезазначених рішень є їх висока вартість і складність в налаштуванні, модернізації і розширенні. Тому створення системи для управління «розумним домом» з можливістю легкого розширення та низькою собівартістю є актуальним.

Список літератури

1. Розумний дім [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D1%96%D0%BC.

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІСУМІШЕЙ

Панов А.О., асистент
Скриннік В.І., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, panovanton1994@gmail.com

Анотація: У даній статті наведено результати розробки автоматизованої системи керування процесом приготування комбісумішей. Представлені електричні схеми автоматизованого керування.

Ключові слова: комбісуміші, автоматизована схема керування, електричні схеми, електроприводи, двигуни, датчики

У народногосподарському комплексі України сільське господарство і його найважливіша галузь тваринництво, займає особливе місце, надаючи великий вплив, як на розвиток інших галузей народного господарства, так і в цілому на економіку країни. У підвищенні якості тваринницької продукції провідна роль належить організації інтенсивної системи кормовиробництва та сучасної індустрії кормів, включаючи виробництво різних балансуючих добавок і біологічно активних речовин, що гарантують реальне забезпечення повноцінного годування всіх видів сільськогосподарських тварин, особливо необхідного в жорстких умовах промислової технології [1]. Сучасний етап у розвитку однієї з важливих галузей сільського господарства – тваринництві характеризується швидким розвитком індустріальних технологій, забезпечуючи повну механізацію та автоматизацію всіх процесів, стійкий ріст виробництва, високу якість продукції, а також зниження затрат праці і собівартості. Тому розробка автоматизованої системи є актуальною, оскільки зменшить людський фактор та збільшить якість роздачі комбісуміші тваринам.

Дослідження проводилися відповідно до галузевого стандарту України «Машини та обладнання для приготування кормів» ГСТУ 46.007-2000. Маса завантаження інгредієнтів комбікормів – 250 кг у відповідності до рецепту комбікормів, решето дробарки з вічком – 3 мм, точність дозування – 0.1 кг, режим змішування: обороти робочого вала змішувача n – 37 об/хв, час змішування 3–10 хв; змішувача з спіральним робочим органом та додатковими 3-ма лопатками. Запропоновано технологічну схему виробництва комбікормів. У відповідності з цими пропозиціями для умов ДПДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН України розроблена технологія виробництва комбікормів продуктивність 2–2,5 т/год (рис. 1).

Схемою передбачається подача сировини для виготовлення комбікормів яка потребує подрібнення вузлом подачі в наддробарний бункер 3. Після подрібнення на дробарці 4 норією 5 інгредієнт подається в розподільний шнек 6, а далі в бункери компонентів 7, 8, 9. Сучасний підхід до постійного вдосконалення енергетичних технологій враховує в собі постійне дослідження всіх ланок системи [2]. А це в свою чергу дає: високу продуктивність; можливість регулювання продуктивності та якості подрібнення; з мінімальними

енерговитратами; та з оптимальними техніко-економічними показниками. Сировина, яка не потребує подрібнення приймається норією та подається безпосередньо в розподільний шнек і далі в відповідні бункери компонентів. Підготовлена сировина у відповідності з рецептом комбікорму або добавки із бункерів компонентів шнеками подається в два дозуючі накопичувальні пристрої 11 (саморухомі вагові дозатори). Після набирання порції інгредієнтів комбікормів в дозатори, вони пересуваються до шнеків завантаження змішувачів 13 і відбувається вивантаження цих порцій у відповідний змішувач. Важко дозуєма сировина, яка входить до складу комбікормів або добавок (монокальцій фосфат, сіль, крейда та ін.) відважуються вручну і вносяться безпосередньо при завантаженні змішувачів.

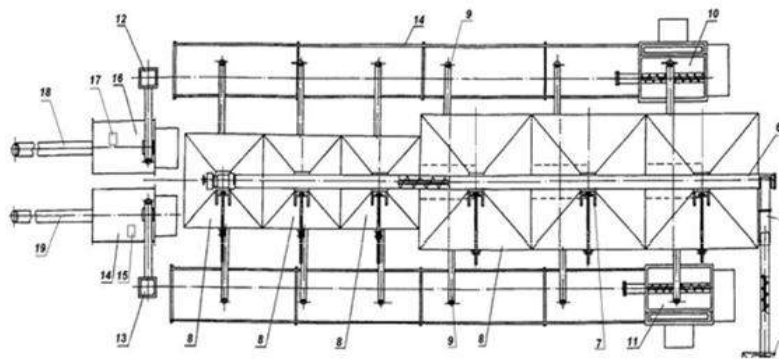


Рис. 1. Лінія по виробництву комбікормів та білково-вітамінно-мінеральних добавок (БВМД)

Було розроблено дослідний зразок кормоцеха. Технологічна лінія включає в себе 14 електричних двигунів, а система керування має 16 релейно-контакторних апаратів [3]. Розроблена електрична схема лінії переробки комбісумішей представлена на рисунку 2.

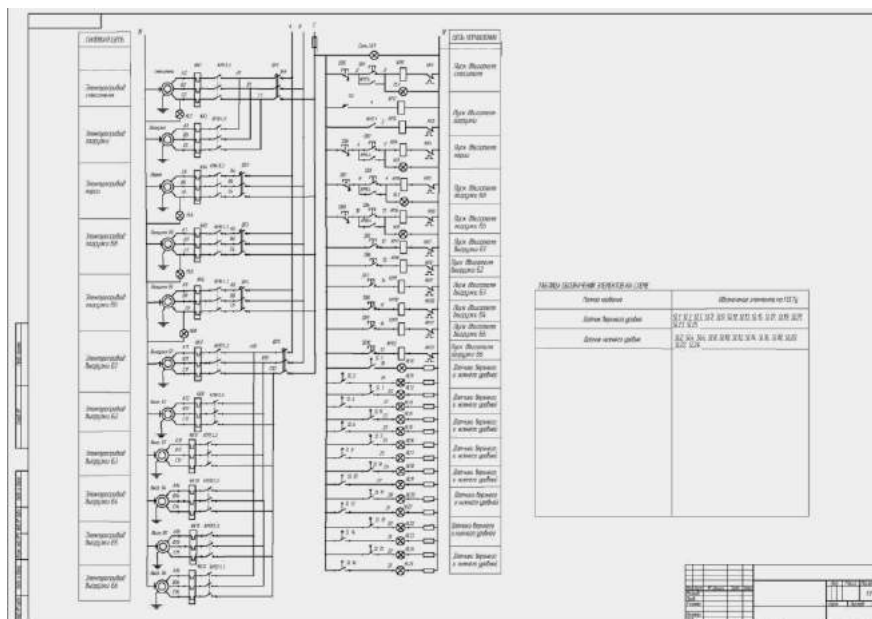


Рис. 2. Електрична схема лінії переробки комбісумішей

Потокова лінія представлена у вигляді сукупності взаємопов'язаних технологічними потоками апаратів, які розглянуті як технологічні оператори, що перетворюють фізичні параметри вхідних потоків у фізичні параметри вихідних потоків. Проаналізовано процес якісного і кількісного перетворення потоку корму в основних ланках потокової лінії: дозаторах, транспортерах і змішувачах. На рисунку 3 представлено розроблену електричну схему підключень шафи.

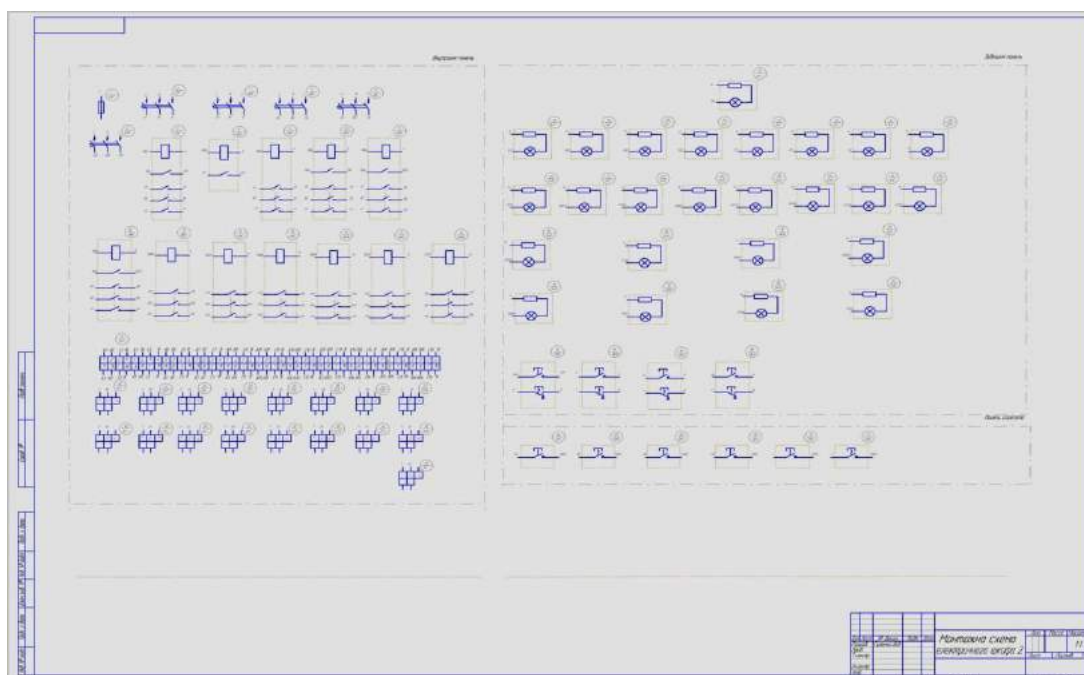


Рис. 3. Електрична схема підключення шафи

На тваринницьких фермах по вирощуванню ВРХ в багатьох господарствах електрифіковані майже всі виробничі процеси. Використовуються прогресивна технологія і сучасні машини, робота яких організована на поточних лініях. Тому автоматизація керування процесом виробництва комбісумішей є актуальною.

Список літератури

1. Клепиков В.Б. Динаміка електромеханічних систем із нелінійним тертям: монографія / В.Б. Клепиков. – Харків: Підручник НТУ ХП, 2014.– 408 с.
2. Червінський Л.С. Моделювання регульованого електропривода, апаратів та поточних ліній / Л.С. Червінський, І.М. Голодний, Ю.М. Лавріненко [та ін.]. – К.: Агроосвіта, 2013. – 240 с.
3. Системи автоматизованого проектування засобів автоматизації: методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Системи автоматизованого проектування засобів автоматизації» для здобувачів другого (магістерського) 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. 65 с.

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОСВІТЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ЗАКЛАДІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Стрельніков В.Ю., д.пед.н., проф.
Полтавська академія неперервної освіти ім. М.В. Остроградського
м. Полтава, Україна, strelnikov@pano.pl.ua

Анотація: Зважаючи на «цифрову революцію» та можливості електронного навчання, пропонується перехід неперервної освіти від «освіти 1.0» до «освіти 4.0», який сприятиме подальшому розвитку і саморозвитку педагогічних працівників.

Ключові слова: інформаційні технології, «освіта 1.0», «освіта 4.0», електронне навчання

Засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж, інформаційно-комунікаційні технології сприяють формуванню і розвитку творчого освітнього середовища, докорінно впливаючи на базові процеси в дидактичній системі: передачу і засвоєння знань, умінь і навичок, розвиток інформаційних, і професійних компетентностей, фіксацію навчальних досягнень тощо.

Актуальність розв'язання проблеми формування інформаційного освітнього середовища закладу неперервної освіти зумовлена необхідністю оновлення означеного середовища з метою приведення його у відповідність до сучасного рівня технологічного розвитку суспільства, стану і тенденцій розвитку соціуму, ураховуючи прогнози щодо подальшого розвитку системи освіти (В. Биков [1], О. Буйницька [2], Н. Іленко [7], Л. Лебедик [3–5], І. Литовченко [7], Е. Ніколішина [7], О. Соколюк [6] та ін.).

Інформаційно-комунікаційні технології розглядаються нами як сукупність методів, виробничих процесів, програмно-технічних засобів, які інтегровані з метою збирання, зберігання, обробки, поширення, демонстрації і використання інформації в інтересах її користувачів [7, с. 47; 8, с. 67]).

Серед організаційних форм неперервної освіти сучасним трендом є онлайн-освіта. Онлайн-освіта у закладі неперервної освіти, як масові відкриті онлайн-курси, доповнює традиційні матеріали курсів підвищення кваліфікації у текстових, аудіо- і відеоформатах, алгоритмізованими завданнями для професійної діяльності, контролю і самоперевірки, використовує інтерактивні форуми слухачів курсів, які допомагають створювати і підтримувати спільноти педагогічних працівників і викладачів закладів неперервної освіти. У суспільстві відбувся перехід від «друкарського» етапу його розвитку до «цифрового», відповідно й освіта пройшла трансформацію від вербальної до друкованої, а тепер переходить від друкованої до цифрової. Сучасні дослідники вказують на суттєву особливість цього переходу, пов'язаного з появою Інтернету, як дуже короткий – від кінця 1980-х до середини 2010-х рр. [6]. Чинниками впливу на розвиток неперервної освіти стали: персональні комп'ютери; мережа Інтернет; технології створення і підтримки інформаційних ресурсів у мережі Інтернет; розвиток інформаційно-комунікаційних мереж; інтернет-технології веб 2.0 та веб 3.0, які, по суті, стають основними, базовими засобами і

технологіями для освітніх середовищ [1, с. 15]. Отже, у закладах неперервної освіти можливості інформаційних технологій реалізуються за допомогою технічних засобів навчання, що є обладнанням (специфічними носіями навчальних матеріалів) та апаратурою, які застосовуються в освітньому процесі з метою підвищення його ефективності [2].

Сучасними дослідниками визначено типологію мережних інформаційно-комунікаційних технологій, які, підтримуючи інформаційний освітній простір, надають нові можливості для реалізації традиційних технологій неперервної освіти (В. Биков [1], О. Буйницька [2], Л. Лебедик [4], О. Соколюк [6]). Моделі освіти, у яких використовуються ці технології, отримали, відповідно, назви «освіта 1.0», «освіта 2.0», «освіта 3.0», «освіта 4.0» [8, с. 68]. «Освіта 1.0» порівнюється авторами з першим поколінням Інтернету і розглядається, переважно, як односторонній процес передачі інформації від викладачів до студентів, які є споживачами інформаційних ресурсів. «Освіта 2.0» пов'язана з виникненням, розвитком і поширенням технологій «веб 2.0», оскільки застосування веб-сервісів нового покоління в освітньому процесі підказало нові принципи його організації, переозброїло педагогів технологічно [6, с. 50]. За «освіти 3.0» споживач освітніх послуг має стати більш самостійним і організованим, адже доступ до інструментів і технологій допоможе виробити індивідуальну освітню траєкторію. Набагато легше реалізується «груповий чинник», що важливо для організації неперервної освіти педагогічних працівників в умовах воєнної агресії. «Освіта 4.0» ґрунтується на інформаційній технології «веб 4.0» і є навчанням на замовлення в реальному часі у будь-якому місці, у будь-який час і на будь-яку тему [6, с. 51]. Дослідники виокремили типологію освітніх середовищ, побудованих на основі локальних і відкритих типів інформаційно-комунікаційних мереж [1, с. 5–15].

За четвертою моделлю освітнього середовища неперервної освіти можливе формування інформаційного освітнього середовища як сукупності умов, що реалізуються на базі інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційно-комунікаційних мереж. На цій моделі має здійснюватися організація неперервної освіти педагогічних працівників в умовах воєнної агресії, адже вона забезпечує: здійснення освітньої діяльності закладу неперервної освіти в умовах розширення інформаційного поля; групову комунікацію, інформаційну взаємодію суб'єктів освіти; збільшення потужності ресурсної бази для взаємодії на основі педагогічно доцільного використання електронних освітніх ресурсів; освітні запити сучасних споживачів освітніх послуг з їхньою спрямованістю на активне, практико зорієнтоване навчання, яке дає особистісно-значимий результат [6, с. 52–53].

Характерними особливостями четвертої моделі освітнього середовища неперервної освіти є: інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій; використання локальних і відкритих мережевих ресурсів; активне використання в освітньому процесі сучасних засобів веб-технологій, зокрема інтерактивних методів і форм навчання, сервісів соціальних мереж. Таким шляхом відбудеться перенесення в освітнє середовище неперервної освіти

прийомів і методів із середовища соціальних взаємодій, мобільних технологій, віртуальної реальності. Це створить в освітньому середовищі неперервної освіти нові умови для розвитку соціальних навичок і компетентностей у слухачів курсів підвищення кваліфікації на основі інформаційних ресурсів та мережних комунікацій освітніх взаємодій [6, с. 53]. На кафедрі філософії і економіки освіти для інформаційного забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних працівників широко використовуються інтернет-ресурси, комп'ютерна техніка, теле-відео- і мультимедійна апаратура, пошукові системи загального призначення, текстові редактори, хмаро орієнтовані засоби підтримки спільної науково-дослідницької діяльності тощо. Таким чином, використання інформаційних технологій у освітньому процесі Полтавської академії неперервної освіти ім. М. В. Остроградського залишається перспективним і актуальним напрямом для розвитку професійних компетентностей педагогічних працівників у закладі неперервної освіти.

Список літератури

1. Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти. *Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи* : третя міжнар. наук.-практ. конф. У 2 ч. Львів : Львівський держ. ун-т безпеки життєдіяльності, 2012. Ч. 1. С. 14–26.
2. Буйницька О. Л. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: навчальний посібник. К. : Центр учбової літератури, 2012. 240 с.
3. Гуманізація педагогічного процесу у вищій школі: колективна монографія / керівник д. пед. н. Л. В. Лебедик. Полтава : ПУЕТ, 2020. 196 с.
4. Лебедик Л. В. Проектування інформаційних технологій фахової підготовки майбутніх педагогів. *Педагогічні науки*. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2017. Вип. 71. С. 60–64.
5. Лебедик Л. В. Професійний розвиток майбутніх фахівців у сфері соціальної роботи засобами інформаційних технологій. *Проектування індивідуальної траєкторії професійного розвитку педагога в контексті Концепції «Освіта впродовж життя»* : зб. тез доп. наук.-практ. конф. з міжнародною участю, м. Краматорськ, 10 грудня 2020 р. / відп. ред. Д. В. Малєєв. Вінниця : Європейська наукова платформа, 2020. С. 42–45.
6. Соколюк О. М. Інформаційно-освітнє середовище навчання в умовах трансформації освіти. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Вип. 12. Т. 3. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. 200 с. С. 48–55.
7. Стрельников В. Навички викладача-фасилітатора для формування професійних компетентностей лікарів-стоматологів в умовах комп'ютерно-орієнтованої освіти. *Імідж сучасного педагога: електрон. наук. фах. журн.* 2021. № 1 (196). С. 45–51. URL : <http://isp.poippo.pl.ua/article/view/224351>
8. Стрельников В. Ю. Організація неперервної освіти педагогічних працівників на засадах фасилітувального підходу в умовах воєнної агресії. *Постметодика*. 2022. №1–2. С. 64–81.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Лебедик Л.В., д.пед.н., доц.

Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка
м. Полтава, Україна, lebedyk_lesya@ukr.net

Анотація: Інформаційні технології в підготовці фахівців для закладів позашкільної освіти поділяються на три категорії: 1) не інтерактивні – друковані матеріали, аудіо- й відеоносії; 2) інтерактивні – електронні підручники, тести контролю знань, засоби мультимедіа; 3) відеоконференції – сучасні засоби телекомунікації через аудіоканали, відеоканали і комп'ютерні мережі.

Ключові слова: інформаційні технології, електронні технології навчання, педагог закладу позашкільної освіти

У час військової агресії в Україні одним із креативних мотиваційних засобів підготовки фахівців для закладів позашкільної освіти є створення практико-спрямованого інформаційного освітнього середовища (цифрового середовища) закладу вищої освіти. Оволодіння навичками інформаційних технологій у закладі вищої освіти багато в чому визначає успішність підготовки фахівців для закладів позашкільної освіти.

Здебільшого увага вітчизняних (В. Биков, Р. Гуревич, Т. Гусак, В. Кремень, К. Корсак, В. Кухаренко, М. Михальченко, Л. Лещенко, Т. Олійник, Н. Сиротенко, П. Стефаненко, В. Стрельников [4–8], О. Третяк та ін.) і зарубіжних дослідників (Дж. Андерсон, Т. Едвард, А. Огур, Д. Парриш, Ст. Віллер, Дж. Мюллер, Р. Клінг, Р. Філіпс, Н. Хара та ін.) зосереджується на розкритті теоретичних та практичних аспектів інформаційних технологій у підготовці фахівців.

Інформаційні технології у підготовці фахівців розглядаються дослідниками як інноваційна форма навчання і освіти. «Інноваційні технології навчання» є не просто новими, а такими, що заперечують вже існуючі (від лат. *in* – префікс, що означає заперечення; *novatio* – оновлення, зміна – нововведення) [4, с. 114].

Проблема застосування інноваційних інформаційних технологій у підготовці фахівців для закладів позашкільної освіти потребує подальшої розробки, оскільки: а) недостатньо з'ясовані дидактичні особливості технологій інформаційного навчання, переваги і недоліки їхнього застосування; б) недостатньо застосовуються найбільш ефективні зарубіжні інноваційні інформаційні технології навчання, адаптовані до умов підготовки фахівців для закладів позашкільної освіти України, мало розробляються й апробуються власні технології; в) не відпрацьовано методичні рекомендації щодо розробки моделей інформаційного навчання, використання у підготовці фахівців для закладів позашкільної освіти є доцільним.

Тому метою дослідження є вияв можливостей застосування інноваційних інформаційних технологій для підготовки фахівців для закладів позашкільної освіти, важливих у сучасних умовах.

Інноваційний процес інформатизації освіти є сукупністю послідовних і цілеспрямованих дій, спрямованих на оновлення освіти, модифікацію мети, організації, змісту, технологій, форм і методів навчання й виховання, адаптації освітнього процесу до нових суспільно-історичних умов.

Суть інформаційних технологій у підготовці фахівців для закладів позашкільної освіти полягає у такій організації освітнього процесу, коли студент: 1) навчається самостійно за розробленою педагогом програмою; 2) є віддаленим від нього у просторі і часі; 3) може вести з ним діалог за допомогою засобів телекомунікації.

Всі інноваційні інформаційні технології підготовці фахівців для закладів позашкільної освіти, які застосовуються у закладі вищої освіти, можна розділити на три категорії: 1) не інтерактивні – друковані матеріали, аудіо- й відеоносії; 2) інтерактивні інформаційні технології навчання – електронні підручники, тести контролю знань, засоби мультимедіа; 3) відеоконференції – сучасні засоби телекомунікації через аудіоканали, відеоканали і комп'ютерні мережі [4, с. 104].

На кафедрі мистецтвознавства та позашкільної освіти Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка переважно застосовуються такі види інформаційних технологій електронного навчання: відеоматеріали, якими можна замінити традиційні лекції; електронна пошта, яка використовується для передачі змісту навчальних дисциплін у формі творчих завдань, консультацій, забезпечення зворотного зв'язку студента і педагога; відеоконференції – технологія, яка, окрім вербального й візуального контактів, створює можливість спільного управління екраном комп'ютера з метою створення рисунків, схем, передачі фотографічного й друкованого матеріалу тощо; використовується для проведення: а) семінарів у мікрогрупах із 5–7 осіб; б) індивідуальних консультацій; в) обговорення фундаментальних проблем навчальної дисципліни; г) проведення оглядових лекцій; д) колективних обговорень результатів вивчення дисциплін тощо [4, с. 106–107].

За характером комунікації між педагогом і студентом інформаційні технології підготовці фахівців для закладів позашкільної освіти можна класифікувати на чотири типи: 1) самонавчання; 2) навчання «один на один»; 3) навчання «один з багатьма»; 4) навчання «багато з багатьма».

Зокрема: 1) перший тип технологій інформаційного навчання передбачає мінімальну участь педагога, студент самостійно працює з освітніми ресурсами, здійснює самонавчання через такі інформаційні технології, як бази даних, гіпермедіа, мультимедіа і мережу Інтернет; 2) навчання «один на один» забезпечує до запитів студента індивідуальний підхід, реалізується за допомогою телефону й електронної пошти; 3) інноваційні інформаційні технології навчання «один з багатьма», на жаль, не забезпечують активної ролі студента у комунікації з педагогом; ними є: а) лекції, записані на відео; б) так звані «е-лекції» як добірка навчального матеріалу, витягів зі статей і книг, які мають на меті підготувати студентів до наступних дискусій; в) серія навчальних електронних симпозіумів тощо; 4) інноваційні інформаційні технології навчання «багато з багатьма», які характеризуються активною взаємодією всіх

учасників освітнього процесу: а) аудіо-, аудіографічні і відеоконференції; б) традиційні активні методи, форми і технології навчання – дебати, рольові і ділові ігри, мозкові атаки тощо [4, с. 107].

Отже, комп'ютерні телекомунікації, інформаційні ресурси і послуги Інтернет за умови правильного їх використання дозволяють здійснити новий підхід до підготовки фахівців для закладів позашкільної освіти.

Список літератури

1. Королук Р. І., Лебедик Л. В. Підготовка майбутніх фахівців засобами електронних освітніх ресурсів в умовах коледжу. *Збірник наукових статей магістрів. Факультет товарознавства, торгівлі та маркетингу. Факультет харчових технологій, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу.* Полтава: ПУЕТ, 2019. 425 с. С. 366–372. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/9153>
2. Лебедик Л. В. Підготовка викладачів вищої школи до проектування дидактичних систем в умовах магістратури: монографія. Полтава: ПУЕТ, 2018. 425 с.
3. Лебедик Л. В. Підготовка майбутніх викладачів вищої школи до проектування дидактичних систем: монографія. Полтава: ПУЕТ, 2020. 623 с. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8837>
4. Лебедик Л. В., Стрельніков В. Ю., Стрельніков М. В. Сучасні технології навчання і методики викладання дисциплін: Навчально-методичний посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти. Полтава: АСМІ, 2020. 303 с. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/15703>
5. Стрельніков В. Ю. До проблеми складання тезаурусу інноваційних технологій навчання. *Вісник Київського національного ун-ту технологій та дизайну.* 2008. Т. 1. С. 20–23.
6. Стрельніков В. Ю. Проектування вчителем інтерактивних технологій навчання на основі електронних освітніх ресурсів. *Фізико-математична освіта.* 2017. Вип. 4(14). С. 348–351. URL: [:http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-299](http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-299)
7. Стрельніков В. Ю. Теоретичні засади технології інтенсивного електронного навчання. *Дидакал : часопис* / О. Ільченко (гол. ред.) : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. із міжнар. участю «Інноваційність в освіті : пошуки і перспективи розвитку», 22–23 листоп. 2016 р. Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2017. Вип. 17. С. 237–241. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/8783>
8. Стрельніков В. Ю. Технологія інтенсивного електронного навчання : вітчизняний та зарубіжний досвід. *Педагогічні науки.* Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2016. Вип. 66–67. С. 19–24. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/7513>

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗДАЧІ КОРМІВ У КРОЛЯТНИКУ

Панов А.О., асистент
Черв'як І.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, panovanton1994@gmail.com

Анотація: У статті наведено результати розробки алгоритму системи автоматизованого керування процесом роздачі кормів у кролятнику, описано блок-схему даного алгоритму керування.

Ключові слова: кролятник, алгоритм автоматизованого керування, роздавач кормів, мікроконтролер, електроприводи

Аналізуючи процес роздачі кормів у кролятнику можна сказати що він є ключовим аспектом управління годівлею молодняка кролів. Він вимагає врахування ряду аспектів для забезпечення оптимального росту та здоров'я кролят [1, с. 15]. Підготовка кормів. Забезпечення якісних кормів є важливою передумовою успішного вирощування кролят [2, 3]. Врахування вікових та фізіологічних потреб гарантує оптимальний розвиток. Правильне розміщення годівниць сприяє легкості доступу для кролят, що може позитивно позначитися на їхній активності та апетиті. Оптимальна частота годування визначається віком та потребами кролят. Регулярний графік годування допомагає підтримувати стійкий апетит та забезпечує належний ріст. Регулюючи кількість кормів у годівниці, можна уникнути переїдання або недоїдання. Це важливо для забезпечення збалансованого харчування та підтримки нормального фізіологічного розвитку. Спостереження за кролятами. Спостереження за поведінкою кролят в процесі годування дозволяє виявляти будь-які проблеми та вчасно реагувати на них, забезпечуючи добробут та здоров'я тварин.

Тому для якісного та ефективного процесу годування кролів було розроблено алгоритм керування процесом роздачі кормів, який представлено на рисунку 1. Алгоритм програмного управління відпрацьовується таким чином [4, 5]. Блок 2, кнопка Пуск подає сигнал на блок 3 (не має бути увімкненим), який передає сигнал на блок 4 (вмикається сирена про початок на 15 сек.). Далі вмикається барабан (блок 7) важлива частина системи, яка відповідає за роздавання корму. Барабан має спеціальну конструкцію для рівномірного перенесення корму, нижче перевіряється його робота (блок 8, якщо ні, то повертаємося до блоку 7), після, вмикається завантажувальний лоток, це місце, де корм завантажується в систему перед подальшим розподілом. Потім вмикається похилий транспортер (Ця частина відповідає за переміщення корму вздовж системи) та перевіряється чи в роботі він (11 блок, якщо ні, вертаємося на 10 блок). Наступним буде блок 12, вмикання приводу поперечного транспортера це устрій, який переміщує корм в горизонтальному напрямку. та перевірка його роботи (блок 13) якщо ні, вертаємось на 12 блок. Блок 14, транспортер роздавач, це ключовий вузол, який розподіляє корм у відповідності

до програми, наступний – коноїд (механізм для переміщення транспортера-роздавача) та вмикання повторного напрямного лотка вона визначає шлях для корму під час його переміщення (блок 16), перевірка його роботи (блок 17), якщо ні, повертаємось до блоку 16. Вмикання гнойового проходу який визначає шлях для відходів тварин у блоці 20 та перевірка його роботи у наступному (блок 21) в разі відсутності роботи, повертаємось до блоку 20.

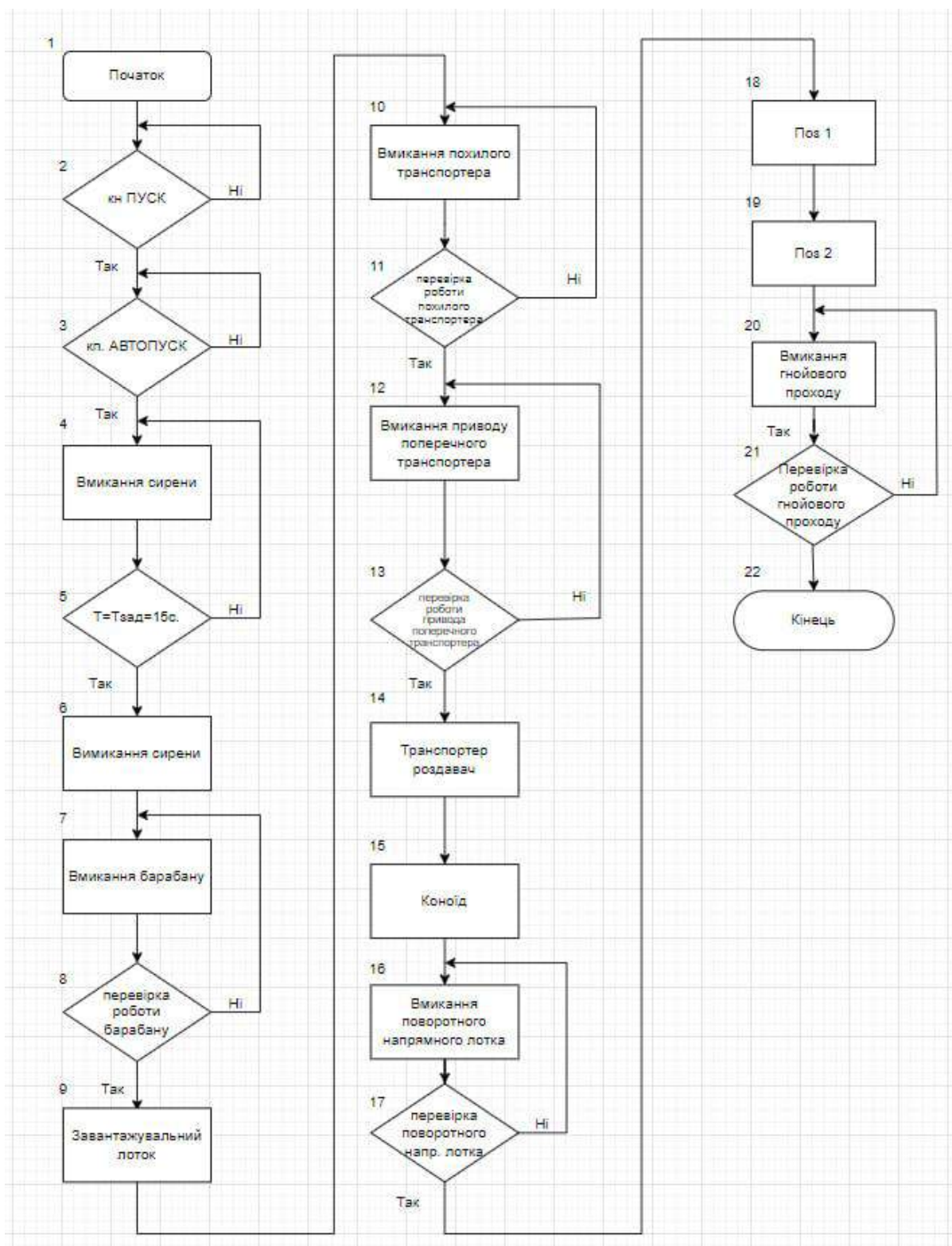


Рис. 1. Блок-схема алгоритму керування процесом роздачі кормів

Розроблений алгоритм дозволяє забезпечити ефективну роботу роздавача кормів, забезпечуючи точну та регулярну подачу кормів у годівниці, що сприяє належному розвитку тварин і підтримує їхнє здоров'я. Використання алгоритму керування також підвищує надійність роботи системи, оскільки він ретельно регулює кожен етап процесу роздачі кормів, що дозволяє уникнути несправностей та збоїв у роботі обладнання. Крім того, завдяки алгоритму керування можливо оптимізувати використання ресурсів, зменшуючи витрати на корми та енергію, необхідну для роботи роздавача, що сприяє підвищенню ефективності та економічності господарства. Цей алгоритм також володіє гнучкістю, оскільки його можна легко адаптувати до змінних умов господарства та потреб тварин, що забезпечує гнучкість управління процесом роздачі кормів. Отже, застосування алгоритму керування в системі роздавача кормів РК-50 є ключовим для забезпечення ефективності, надійності та оптимального використання ресурсів у сільськогосподарському виробництві.

Список літератури

1. Кравчук В. І. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів: науково-практичний посібник / Кравчук В. І., Луценко М. М., Мечта М. П. – Київ: Фенікс, 2008. – С. 103.
2. Донов Д. О., Панов А. О., Горбатовський С. В. Дослідження автоматизованого керування мікрокліматом у кролячій фермі // Матеріали XIX міжнародного форуму молоді «Молодість і індустрія 4.0 в XXI столітті». – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 207. – Режим доступу: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/37969>.
3. Донов Д. О., Горбатовський С. В., Панов А. О. Система автоматизованого керування мікрокліматом в кролячій фермі. Digital transformation and technologies for sustainable development all branches of modern education, science and practice: materials International Scientific and Practical Conference Proceeding, January 26, 2023. International Academy of Applied Sciences in Lomza (Poland), State Biotechnological University (Ukraine). Lomza, Poland, 2023. Part 1. P. 301-306. – Режим доступу: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/29151>.
4. 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.
5. Системи автоматизованого проектування засобів автоматизації: методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Системи автоматизованого проектування засобів автоматизації» для здобувачів другого (магістерського) 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. 65 с.

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОЛИВУ ҐРУНТУ В ТЕПЛИЦІ

Панов А.О., асистент
Єременко А.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, panovanton1994@gmail.com

Анотація: У даній статті наведено результати розробки алгоритму системи автоматизованого керування процесом крапельного поливу ґрунту у теплиці.

Ключові слова: полив ґрунту, крапельний полив, алгоритм автоматизованого керування, блок-схема, теплиця

Полив ґрунту в теплиці є важливою частиною сільськогосподарського процесу, оскільки забезпечує достатній рівень вологості для росту рослин. Ефективний полив сприяє підвищенню врожаю та забезпечує оптимальні умови для розвитку рослин [1].

Нестача або надлишок вологи негативно впливають на якість і звичайно кількість зібраного врожаю як на відкритих, так і на захищених грядках. Організувати полив рослин у теплиці допомагають сучасні системи, що виконують не лише функцію зрошення, а й контролю за параметрами мікроклімату, витратою води та показниками вологості [2]. Одноразові витрати на придбання додаткових та автоматизованих систем поливу окупаються досить швидко, що підтверджується практикою. При цьому експлуатація сучасного обладнання проходить у найефективнішому режимі, і встановлення таких систем допомагає збільшити врожайність, без зміни інших характеристик.

Обраний крапельний полив, який представлений на рис 1 постачає воду безпосередньо до коренів рослин через крапельниці або трубчасті системи. Зменшує втрати води через випаровування. Економічне використання води. Допомогає уникнути контакту води з листям, що може запобігти розвитку хвороб.

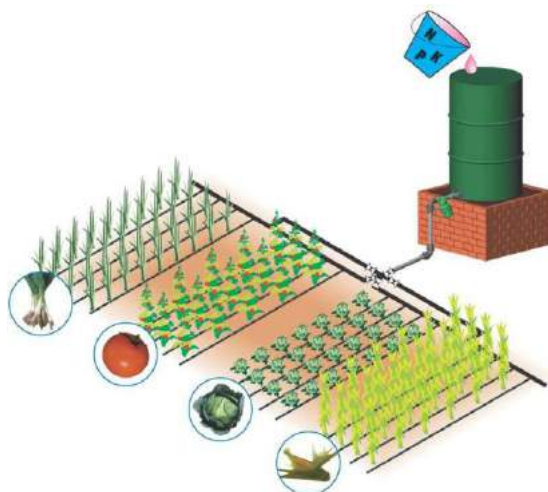


Рис. 1. Крапельний полив

Для більш точної розробки системи автоматизованого керування поливом ґрунту у теплиці, потрібно розробити алгоритм, який буде описувати процес від запуску двигуна насосу до заданого виконання циклів поливу. Алгоритм керування автоматизованою системою поливу ґрунту у теплиці представлений на рисунку 2 [3, 4].

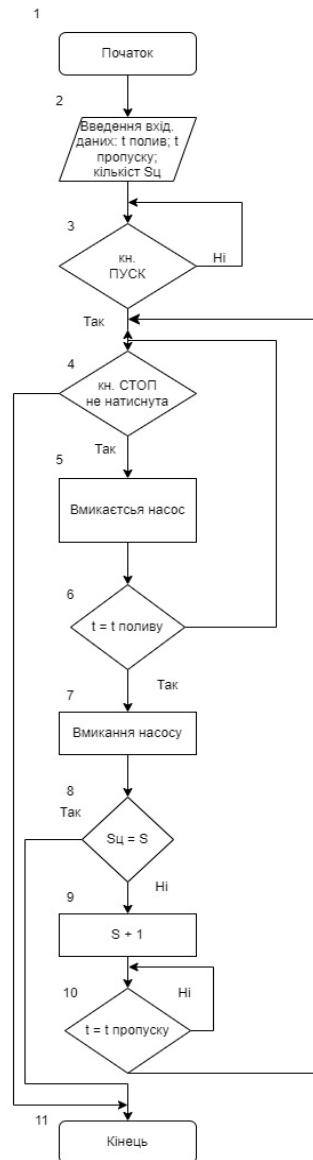


Рис. 2. Алгоритм керування автоматизованою системою поливу ґрунту в теплиці

Детальний опис блок-схеми алгоритму керування автоматизованої системи поливу ґрунту теплиці виглядає наступним. Блок 1 відповідає за початок нашої системи. На блоці 2 вводяться вхідні дані для точного і якісного поливу ґрунту у теплиці, тобто вводимо вхідні данні, які дорівнюють таким значенням: маємо час (t) тривалості поливу, який дорівнює 1 хвилині; друга вхідна змінна – це час (t) пропуску поливу, тобто пауза між поливами, і відповідає вона 2 хвилинам роботи; та третя вхідна змінна – це лічильник (Sц), який відповідає за кількість поливів і дорівнює 4 циклам поливів. Після заданих вхідних даних усіх пристроїв, сигнал від кнопки ПУСКУ (блок 3) відправляє

сигнал на перевірку натискання кнопки зупинки роботи (блок 4), при спрацюванні кнопки СТОП вся система зупиняється і чекає на перезапуск.

Але при умові, що кнопка СТОП (блок 4) не натиснута і сигнал від неї відсутній, то система вмикає електропривод насосу (блок 5) і насос виконує задану роботу. Блок 6 відраховує заданий час поливу ґрунту (тобто 1 хвилину роботи насосу). Після відпрацювання заданого часу насос вимикається (блок 7). Блок 8 відраховує кількість циклів поливу лічильником, якщо кількість не дорівнює заданій (блок 10), то процес поливу повторюється (блок 5) з продовженням відомого нам часу поливу. При умові, що лічильник відрахував потрібну кількість поливів (блок 8), яка дорівнює 4 циклам, то після цього завершується процес поливу.

У сучасному землеробстві системи поливу відіграють важливу роль у забезпеченні оптимальних умов для росту та розвитку рослин у теплицях. Використання передових технологій у системах поливу дозволяє забезпечити ефективне використання водних ресурсів, зменшити витрати енергії та праці, та підвищити врожайність та якість продукції. Автоматизовані системи контролю вологості ґрунту, інтелектуальні системи поливу та гідропонічні або аеропонічні системи дозволяють максимально точно регулювати процес поливу, враховуючи потреби рослин у воді в різних фазах їхнього росту та змінні погодні умови. Такий підхід сприяє підвищенню ефективності вирощування рослин, зниженню витрат та забезпеченню стабільного та високоякісного врожаю.

Узагальнюючи, детальне планування та систематичний контроль поливу ґрунту у теплиці дозволяють забезпечити оптимальні умови для росту та розвитку рослин, що в свою чергу сприяє збільшенню врожайності та якості продукції.

Список літератури

1. Сучасні системи поливу ґрунту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sad.ukr.bio/ua/articles/6285/>.
2. Організація поливу рослин у теплиці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://teplitca.kiev.ua/ua/a479666-organizatsiya-poliva-rastenij.html>.
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.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МОДУЛІВ ДЛЯ 3D-ПРИНТЕРА

Ковальчук Д.М., ст. викл.
Тюльпінов М.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kovalchuk.mitia@gmail.com

Анотація: У роботі досліджено та розроблено прототип 3D-принтера під управлінням мікроконтролера ATMEGA2560. Були розроблені конструкція і система управління, що дозволили моделювати тривимірний друк.

Ключові слова: 3D-друк, 3D-принтер, програмно-апаратні модулі, плата RAMPS

На сьогоднішній день ніщо не стоїть на місці, все рухається і розвивається, і це відбувається дуже швидко. Наприклад, для того щоб створити яку-небудь модель вручну, раніше знадобилося б декілька тижнів або навіть місяців, залежно від складності виробу, а зараз ми можемо створити ту саму модель від етапу розробки до останнього виробничого циклу всього за декілька годин. А можливо це стало завдяки швидкому прототипуванню, основу якого складає тривимірний друк. 3D-друк – процес створення твердих тривимірних об'єктів будь-якої форми з цифрової комп'ютерної моделі [1].

Виробництво цих об'єктів відбувається відмінним від традиційного процесу механічної обробки, шляхом пошарового нанесення і закріплення матеріалу в тій або іншій формі за певних технологічних умов. Перевагами подібних пристроїв перед звичайними способами створення моделей є висока швидкість, простота виробництва і низька вартість як матеріалів, так і устаткування відносно промислових масштабів.

3D-друк використовується для швидкого створення прототипів в різних галузях нашого життя. Мабуть, найвагомішою перевагою тих хто використовує технологію тривимірного друку є можливість роботи з реальним прототипом необхідної моделі, так можна оцінити його функціональність і ергономіку, а також виявити можливі недоліки перед виробництвом, що колосально зменшує фінансові та часові витрати. Крім того, використовуючи подібну технологію можна виготовляти готові предмети з різних матеріалів, що відмінно позначається на малосерійному виробництві, оскільки унікальний за своєю простотою технічний процес дає можливість зробити деталь будь-якої конфігурації за відносно короткий час. Таким чином, 3D-друк є однією з найбільш перспективних галузей, що дозволяють заощадити колосальну кількість коштів, сил і часу інженерам, конструкторам, дизайнерам, архітекторам і навіть лікарям.

Технологічний процес 3D-друку зводиться до взаємодії механічних, електронних і програмних компонентів системи управління. Вибір елемента системи проводиться в залежності від його технічних і економічних показників.

В основу конструкції 3D-принтера покладена рама, що являє собою 2 плити, розташовані під кутом 90 градусів, з упорами з боків, що забезпечує більшу жорсткість моделі. У конструкції такої рами передбачено переміщення платформи з деталлю по осі Y і переміщення екструдера по осях X і Z.

Приведення в рух механічних елементів 3D-принтера здійснюється за допомогою крокових двигунів, так як вони не вимагають датчиків положення вала, мають просту конструкцію і прийнятні з економічної точки зору в порівнянні з сервоприводами.

Розглянемо вісь Y. Віссю Y, в нашому випадку, є рухома основа стола. В основі стола кріпляться два вала, діаметром 8 мм і чотири лінійних підшипника. Поверх валів кріпиться друкуюча платформа. Вона приводиться до руху кроковим двигуном і ременем, закріпленим до основи корпусу. На платформі розташовується нагрівальний стіл. Він дозволяє зменшити дефект при роздруківці моделей з ABS-пластика.

Розглянемо вісь Z. Два крокових двигуна кріпляться до основи корпусу. Вони вертикально піднімають і опускають каретку осі X за допомогою передачі гвинт-гайка. Використання двох моторів обумовлено тим, що при використанні одного мотора каретка осі X може рухатися не паралельно основі, що може утворити велику кількість дефектів.

Розглянемо вісь X. Дві збірні каретки, на одній каретці розташований кроковий двигун. На іншій каретці розташовується жорстко закріплений підшипник. Вали осі X жорстко фіксуються притискними гвинтами в лівій і правій каретках, на самих валах розташовується каретка для екструдера.

За зробленою схемою можна зрозуміти, що за друк шару відповідає рухомий стіл і рух екструдера по осі X. За перехід на новий шар відповідає рух екструдера по осі Y.

Для забезпечення електроенергією 3D-принтера використовується блок живлення від комп'ютера.

Управління принтером здійснюється за допомогою програмного забезпечення, встановленого на ПК. Для автономного управління процесом друку, на принтері встановлено текстовий LCD-дисплей і модуль для підключення SD-карти пам'яті.

Для подачі пластика в головку, переміщення головки екструдера по напрямних і друкуючого столика по осям X, Y, Z в конструкцію принтера повинні входити п'ять моторів. У розробляється моделі використані п'ять крокових двигунів типу NEMA-17.

Друкуючий столик, на якому відбувається пошарове формування моделі – це нагрівальна поверхня. Подогрівання виконується для того, щоб в процесі друку пластик від нього не відлипав. У конструйованій моделі використана поверхня MK2b DualPower. Для контролю температурного режиму столу використаний термістор. Сам столик для зменшення температурних втрат має багатшарову структуру: фанера, термоповерхня, дзеркальна поверхня.

Однією з проблем проектування 3D-принтера є вибір управляючої електроніки. Сьогодні існує безліч її варіантів, в тому числі спеціально розроблених для 3D-друку. У нашому проекті вибрана платформа ArduinoMega. Для управління моторами в конструкції 3D-принтера використаний контролер RAMPS 1.4, який встановлюється на Arduino зверху, а на нього, в свою чергу, закріплюються драйвери двигунів, обслуговуючий периферію. У конструкції використані чотири драйвера, тому що Z-мотори спарені та обслуговуються

одним драйвером (мотори, що забезпечують вертикальне переміщення головки екструдера). Схема підключення периферійних пристроїв до RAMPS 1.4 показана на рис. 1.

В якості блоку живлення в конструкції пропонується використати блок живлення з напругою 12 вольт.

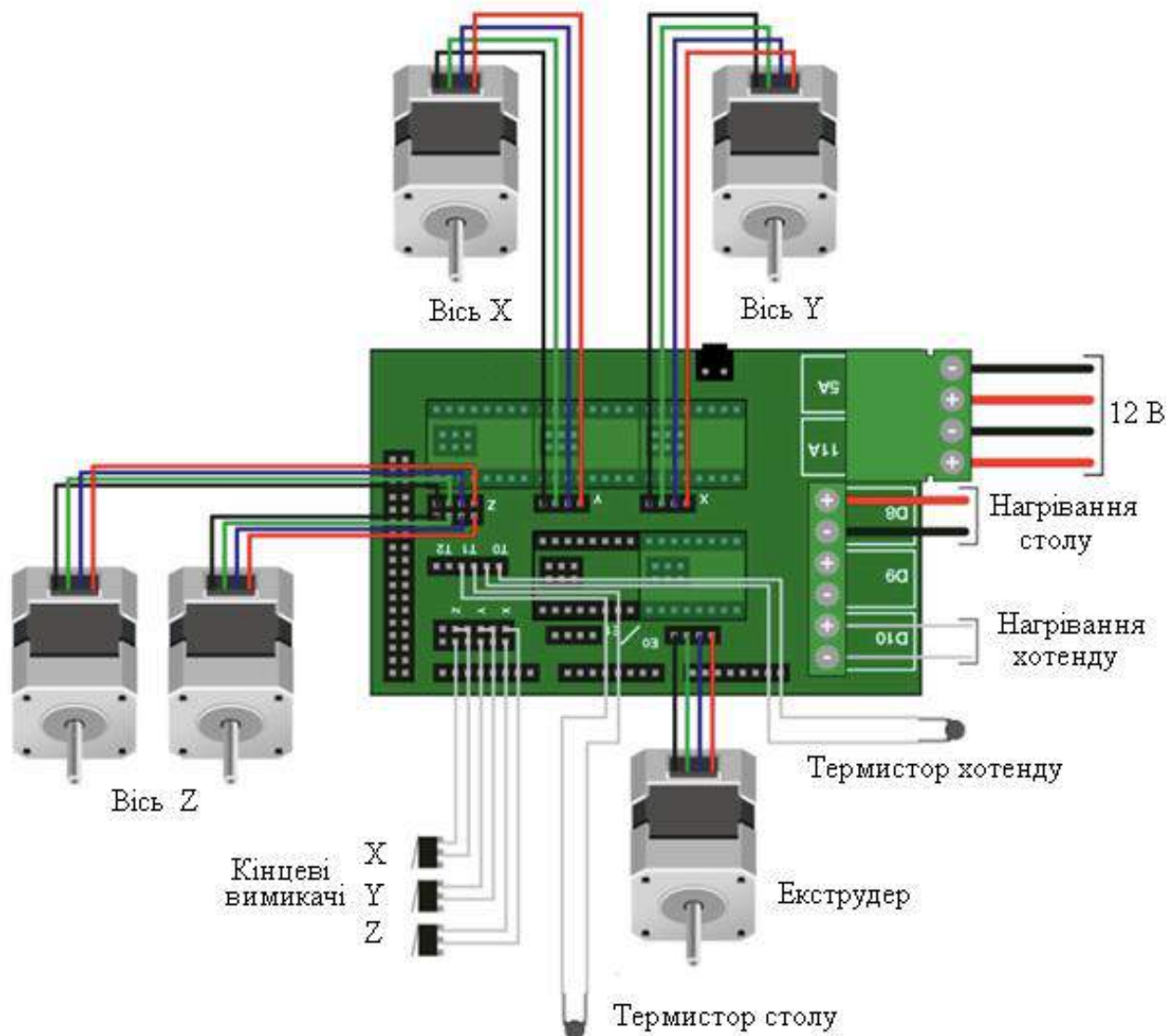


Рис. 1. Схема підключення периферії

Список літератури

1. Адитивні технології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97.
2. 3D-принтер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ua.wikipedia.org/wiki/3D-принтер>.
3. Що таке 3D друк і 3D принтер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat/>.

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЯК РЕАЛІЗАЦІЯ СТРАТЕГІЧНИХ ЗМІН НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ

Кулик А.В., Здобувач РВО доктор філософії

Коптева Г.М., д-р екон. наук, професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

м. Харків, Україна, a.kylik1973@gmail.com

Анотація: Головним питанням сьогодення є адаптація до наслідків війни в Україні, подальше функціонування бізнесу під впливом кризи, де відповіддю може стати впровадження цифрової трансформації, як ключового чинника економічного розвитку бізнесу, та адаптація до змін у новітніх технологіях та бізнес-моделях.

Ключові слова: цифрова трансформація, цифрова інфраструктура, цифрові інструменти, ERP-рішення, управління стратегічними змінами

У сучасному динамічному світі, який характеризується швидкими змінами в економічному, технологічному та соціальному середовищах, учасники економічного процесу постійно перебувають під суттєвим тиском зовнішніх або внутрішніх чинників, які створюють відповідні виклики для підприємств державного та приватного сектору. Перебуваючи під тиском підвищеної невизначеності та економічної нестабільності, основним питанням для вітчизняного бізнесу, є найскоріша адаптація до нових умов зовнішнього середовища та визначення потенціалу підприємства для подальшого функціонування в нових реаліях, адаптація чинної стратегії підприємства та формування нового бачення стратегічних цілей та шляхів їх досягнення.

У цьому контексті, успішне впровадження стратегічних змін стає ключовим фактором, який дозволить досягати стратегічні цілі, підтримати подальший розвиток та забезпечити конкурентні переваги. Враховуючі сучасні тенденції в економіці основою для успішного впровадження стратегічних змін на підприємстві є застосування інноваційних рішень та проведення цифрової трансформації основних бізнес-процесів. Масштабне втілення цифрових технологій та використання цифрових інструментів в бізнес процесах підприємства дозволить підвищити рівень технологічного процесу, збільшити рівень ефективності виробництва та отримати довгострокові конкурентні переваги.

Рівень використання цифрових інструментів в різних галузях економіки України суттєво відрізняється. Так, компанії нафтогазовидобувної галузі є типовими представниками компаній сировинного сектора, вони існують у фізичному просторі з розгалуженою фізичною інфраструктурою, як наземною так і підземною, це свердловини для видобутку природного газу, установки підготовки природного газу, компресорні станції, трубопроводи, газорозподільчі станції та ін. Масштаб використання цифрових інструментів на підприємствах галузі суттєво відрізняється та залежить від різноманітності виробничих процесів об'єднаних у ланцюжок створення вартості, рівня розвитку ІТ підприємства та рівня підготовки персоналу. Саме використання цифрових інструментів допоможе збільшити ефективність на кожному етапі, в

тому числі знизити операційні витрати, оптимізувати наявні бізнес-процеси, зменшити негативний вплив на довкілля, зменшити кількість нещасних випадків, зменшити час простоїв технологічного обладнання, збільшити обсяг видобутку природного газу та збільшити обсяг його реалізації кінцевому споживачу. Як свідчить досвід вітчизняних компаній нафтогазової галузі, які розпочали трансформаційні цифрові зміни, проведення стратегічних змін пов'язаних із запровадженням цифрових інструментів у виробничі та бізнес процеси підприємства відбувається за такими основними напрямками:

- створення ефективної цифрової інфраструктури підприємства та впровадження стандартів надійної інформаційної безпеки;
- створення ефективної організаційної моделі управління цифровою інфраструктурою підприємства.

Побудова нової ефективної цифрової інфраструктури та запровадження стандартів надійної інформаційної безпеки, забезпечує надійний фундамент при реалізації цифрової трансформації. Наприклад, заміна фізичних серверів на сучасні хмарні рішення у вигляді віртуальної ізольованої інфраструктури з використанням комплексних інформаційних систем та уніфікованих інфраструктурних рішень, дозволяє проводити процеси масштабування та тиражування виробничих та бізнесових процесів підприємства. Найбільші українські нафтогазові родовища знаходяться у промисловій розробці з початку ХХ сторіччя та мають статус виснажених родовищ, рівень промислового видобутку на них сягає 70–90% [1]. Тому подальше нарощення обсягу видобутку природного газу стимулює застосування нових та ефективних цифрових інструментів аналізу, моделювання та оцінки залишкового потенціалу родовища з урахуванням наявних невизначеностей. За словами представника ПАТ «Укрнафта» [2], «Таким є метод побудови цифрової геолого-технологічної моделі родовища, що дозволяє проводити оцінку активів та відповідає кращим світовим практикам, які довели свою ефективність. Використання такого підходу дозволяє максимально розкрити потенціал родовищ, спланувати оптимальні сценарії розробки, об'єктивно оцінити й мінімізувати рівень геолого-технічних та фінансових ризиків потенційних інвестицій». Процес моделювання та аналізу використовує великий обсяг інформації, який накопичувався за весь період розробки родовища, тому для ефективної аналітичної роботи використання фізичних серверів не є ефективним. Отже, саме застосування віртуальних серверів суттєво підвищує ефективність аналітичної роботи, дає можливість реалізувати кросфункціональний підхід до роботи фахівців над моделлю родовища, залучати до роботи зовнішніх експертів, збільшити швидкість розрахунків та підвищити безпеку інформації за рахунок резервного копіювання, що в результаті збільшує ефективність видобутку і мінімізує операційні втрати.

Створення ефективної організаційної моделі управління цифровою інфраструктурою підприємства та повний реінжиніринг бізнес-процесів, забезпечує якість та швидкість прийняття рішень, оптимізує управління підприємством, поліпшує ефективність бізнесу, збільшує прозорість внутрішніх бізнес процесів і підприємства в цілому. В найбільшій державній компанії

нафтогазової галузі, НАК «Нафтогаз», продовжується процес впровадження систему управління підприємством SAP S/4HANA, а також систему консолідованої звітності та фінансового планування на базі SAP Business Planning and Consolidation (SAP BPC). Застосування інтелектуального ERP-рішення (Enterprise Resource Planning) на базі SAP S/4HANA, дозволяє автоматизувати та інтегрувати в єдину систему бухгалтерський та управлінський облік, забезпечуючи прозорість діяльності бізнес процесів державної компанії та відповідність міжнародним вимогам до звітності, підвищує капіталізацію і уможлиблює в подальшому вихід на IPO. Управління інформацією відбувається в компаніях групи «Нафтогаз» за єдиною моделлю, для всіх підрозділів. Після внесення інформації в систему в місці її виникнення, доступ до інформації отримують всі користувачі. Така система надає можливості отримання інформацію про стан бізнесу й бізнес процесів в реальному часі, що скорочує час для отримання проміжних актуальних звітів та надає можливість керівникам підрозділів приймати коригуючі управлінські рішення при виконання певних бізнес завдань у всьому виробничому ланцюжку, що дозволяє зменшувати операційні витрати та підвищувати ефективність роботи працівників» [3].

Таким чином, завдяки органічно побудованій цифровій інфраструктурі підприємства, процес управління та контролю за діяльністю бізнес одиниць, який базується на доступних, достовірних та всеосяжних даних за допомогою ERP-рішень, стає ефективнішим, що дозволяє суттєво підвищити ефективність та продуктивність, забезпечує отримання конкурентних переваг на ринку та подальшу трансформацію підприємства в світову економіку, де відбувається інтеграція в глобальну цифрову економіку [4].

Список літератури

1. Нові газові гіганти: скільки палива можуть дати перспективні українські родовища. URL: <https://www.epravda.com.ua/projects/gazpravda> (дата звернення: 31.03.2024).
2. Цифровізація в геології – не модний тренд, а необхідна умова розвитку нафтогазовидобутку. URL: <https://expro.com.ua/statti/cifrovzasya-v-geolog-ne-modniy-trend-a-neobhdna-umova-rozvitku-naftogazovidobutku> (дата звернення: 03.04.2024).
3. Нафтогаз робить ставку на комплексну цифрову трансформацію на базі рішень SAP. URL: https://ko.com.ua/naftogaz_zdijsnyuye_kompleksnu_cifrovu_transformaciyu_na_baz_i_rishen_sap_136166# (дата звернення: 04.04.2024).
4. Кулик А.В., Коптева Г.М. Повоєнне відновлення країни та цифрові рішення. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку України в галузі управління та адміністрування: ініціативи молоді*: матеріали V Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. здоб. вищ. освіти і мол. учених, 20 жовтня 2023 р. / ДБТУ. Харків, 2023. С. 42–44.

КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ В ЖАНРІ ВІЗУАЛЬНОЇ НОВЕЛИ

Караджаєв Д.Р., здобувач РВО бакалавр
Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Сумський державний університет
м. Суми, Україна

Анотація: Досліджено жанр візуальних новел, специфічного різновиду комп'ютерних ігор, що поєднує в собі елементи інтерактивної художньої літератури та традиційних ігрових механік. Аналізується популярність даного жанру серед геймерів, а також його потенціал для розвитку інтерактивного сторітелінгу.

Ключові слова: візуальна новела, інтерактивна художня література, комп'ютерні ігри, ігровий наратив, ігровий дизайн

Візуальна новела – жанр відеоігор, у якому історія подається гравцю через статичні зображення, текстові блоки і звуки [1, с. 89]. Вони з'явилися наприкінці 1990-х років і швидко набули популярності завдяки своїм цікавим сюжетам та атмосферному візуальному стилю (рис. 1). Проте останнім часом спостерігається певна стагнація в жанрі через брак інновацій та одноманітність сюжетних ліній.



Рис. 1. Doki Doki Literature Club! – одна з найпопулярніших візуальних новел

Ключовою ідеєю візуальних новел є створення інтерактивного наративу, в якому гравець виступає активним оповідачем та співучасником подій, маючи можливість впливати на розвиток сюжету через свої вибори та дії. Це досягається шляхом поєднання традиційних елементів літературного твору (розгорнутий опис подій, діалоги персонажів, психологічні портрети) з інтерактивними ігровими механіками (вибір варіантів відповідей, багатоваріантність сюжетних гілок, наявність альтернативних кінцівок) [2, с. 354]. Для досягнення цієї мети потрібно виконати наступні завдання: дослідити жанр візуальних романів; проаналізувати існуючі ігри-аналоги; розробити концепцію гри та сценарій; створити дизайн персонажів та локацій; реалізувати ігровий процес; протестувати гру та виправити недоліки.

Проаналізувавши ринок існуючих продуктів можна із впевненістю сказати, що незважаючи на свою нішевість, жанр візуальних новел має стабільну аудиторію та продовжує набувати популярності як серед гравців, так

і серед розробників ігор. Нижче наведено порівняльну характеристику найпопулярніших представників жанру (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика популярних візуальних новел

Характеристика	Doki Doki Literature Club!	Steins;Gate	Clannad
Сучасний дизайн	+	+	+
Зручний інтерфейс	+	+	+
Оригінальний саундтрек	+	+	+
Оригінальний сюжет	+	+	+
Підтримка декількох мов	+	+	+
Кросплатформеність	+	+	+
Велика тривалість	-	+	+
Безпечна для всіх	-	+	+

У структурному плані візуальні новели зазвичай мають лінійний сюжет з розгалуженнями, де гравець може впливати на розвиток подій через регулярні вибори чи дії. Ігровий процес переважно зводиться до читання текстових блоків, спостереження за статичними чи анімованими візуальними зображеннями персонажів і локацій, а також вибору варіантів відповідей у діалогах [3, с. 328]. Складні ігрові завдання, як-от проходження рівнів чи вирішення головоломок, зазвичай відсутні. Засоби реалізації візуальних новел включають: розгорнутий текстовий опис подій, думок і почуттів персонажів; статичні або анімовані зображення персонажів, локацій, об'єктів; озвучення діалогів і монологів; музичний супровід для створення атмосфери; механіки вибору варіантів відповідей, що впливають на розвиток сюжету; можливість отримати різні кінцівки історії в залежності від зроблених виборів.

Такий комплексний підхід дозволяє створювати глибокі, емоційно насичені інтерактивні наративи, що занурюють гравця у віртуальний світ і пропонують йому стати співучасником розгортання подій.

Список літератури

1. Котенко К.Ю. Візуальні новели та промоція читання серед молоді. Культурні та мистецькі студії XXI століття: науково-практичне партнерство: матеріали (2023): 89. URL: https://elib.nakkkim.edu.ua/bitstream/handle/123456789/5382/Tezy_09_11_2023-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=89.
2. Andrew, J., et al. Analyzing the factors that influence learning experience through game based learning using visual novel game for learning pancasila. *Procedia Computer Science* 157 (2019): 353-359. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050919310956>.
3. Pratama, D., Wardani, W. G. W., & Akbar, T. (2018). The Visual Elements Strength in Visual Novel Game Development as the Main Appeal. *Mudra Jurnal Seni Budaya*, 33(3), 326–333. URL: <https://doi.org/10.31091/mudra.v33i3.455>.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE MODERN WORLD: A FOCUS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Kryvoviaz I.A., student
of the Faculty of Information Technology
Vapnichnyi S.D., lecturer
Mitsa O.V., PhD, Professor,
Head of the Department of Information Management
and Technologies at Uzhhorod National University
Uzhhorod, Ukraine

Abstract: The historical stages of the information era development are analyzed, emphasizing the opinion that the birth of the Internet as a result of Cold War military projects significantly accelerated the process of society's informatization. The considerable prospects of artificial intelligence in medical, engineering, chemical, financial, and other fields are highlighted.

Keywords: artificial intelligence, information era, Internet, electronic commerce, machine learning, AI Fairness 360, Internet of Things

The modern world is intricately woven with information technologies (IT). From the moment we wake up and check our smartphones for the weather to the moment we use GPS navigation to get to work, IT shapes our daily lives. Here we will explore the pervasive influence of IT, with a particular focus on the transformative power of Artificial Intelligence (AI).

The Rise of the Information Age. The coining of the term "information age" in the 1960s marked a turning point. The invention of the transistor, the development of integrated circuits, and the subsequent rise of personal computers ushered in an era where information became the cornerstone of progress. The internet, born from Cold War military projects, further accelerated this transformation. Today, vast networks connect people and devices across the globe, enabling instant communication, information sharing, and collaboration on an unprecedented scale [1, s. 616].

IT has revolutionized numerous sectors. Communication is no longer confined by geographical boundaries. Social media platforms connect billions, while video conferencing allows real-time interaction across continents. E-commerce has transformed shopping habits, with online marketplaces offering a global selection of goods at competitive prices. Businesses leverage IT for data analysis, logistics management, and customer relationship management, leading to increased efficiency and productivity.

The Power of Artificial Intelligence. AI, a subfield of IT, has emerged as a transformative force. At its core, AI refers to the development of intelligent machines that can simulate human cognitive abilities such as learning, problem-solving, and decision-making. AI is achieved through various techniques, including machine learning, which allows algorithms to improve performance based on data analysis, and deep learning, which utilizes artificial neural networks to mimic the human brain's structure and function.

The impact of AI is already being felt across various industries. In healthcare, AI-powered medical imaging analysis tools assist doctors in early disease detection

and diagnosis. AI chatbots are used to answer patient queries and schedule appointments, improving accessibility and efficiency. In the financial sector, AI algorithms are employed for fraud detection, risk management, and personalized financial planning.

AI is also transforming manufacturing with the rise of robotics and automation. Industrial robots perform repetitive tasks with precision and speed, while AI-powered systems optimize production processes and supply chains. In the transportation sector, self-driving cars powered by AI promise a future of safer and more efficient travel. Detailed block diagram that breaks down the AI workflow further, focusing on Machine Learning (ML) (fig. 1):

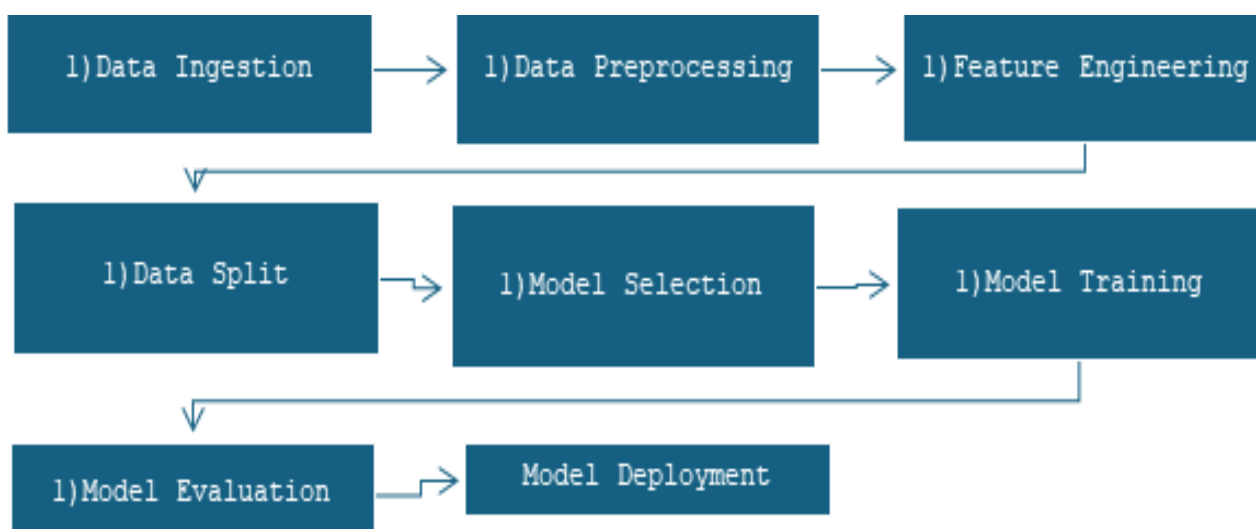


Fig. 1. Detailed block diagram that breaks down the AI workflow further, focusing on Machine Learning

1. **Data Ingestion:** This step involves acquiring data from various sources relevant to the AI task. This could involve accessing databases, scraping websites.

2. **Data Preprocessing:** The raw data may not be directly usable by the model. Here, the data is cleaned by handling missing values, formatting inconsistencies, and removing outliers.

3. **Feature Engineering:** This optional step involves creating new features from the existing data. These new features can be more informative for the model and improve its learning ability.

4. **Data Split:** The preprocessed data is divided into two sets: training and testing data. The training data (larger portion) is used to train the model, while the testing data (smaller portion) is used to evaluate the model's performance on unseen data.

5. **Model Selection:** This step involves choosing the appropriate machine learning model type for the specific task. Common models include Support Vector Machines (SVMs) for classification, Convolutional Neural Networks (CNNs) for image recognition, and Recurrent Neural Networks (RNNs) for sequence data like text.

6. **Model Training:** The training data is fed into the chosen model. The model learns by adjusting its internal parameters (weights and biases) based on the

patterns it finds in the data. This is an iterative process where the model is continuously refined to improve its accuracy.

7. **Model Evaluation:** Once trained, the model's performance is evaluated on the testing data. This involves metrics like accuracy, precision, recall, or F1-score depending on the task. Evaluation helps identify if the model is overfitting (memorizing the training data) or underfitting (not learning enough from the data). Based on the evaluation results, the model can be further fine-tuned, or a different model architecture might be chosen.

8. **Model Deployment:** Finally, the trained and evaluated model is deployed for real-world use. This could involve integrating it into a software application, using it to make predictions on new data, or controlling a physical system.

Challenges and Considerations. Despite its undeniable benefits, the rise of AI presents challenges that need to be addressed. There are also ethical considerations surrounding AI development and deployment. One critical issue is AI fairness. AI systems are trained on data sets created by humans, and these data sets can reflect societal biases. For example, an AI algorithm used for loan approvals might inadvertently discriminate against certain demographics if the training data historically favored a particular group. It is essential to ensure fairness in AI by employing diverse data sets, developing techniques to mitigate bias in algorithms, and implementing auditing procedures to identify and address potential biases.

I am personally invested in promoting AI fairness, and I contribute to the development of AI Fairness 360. In my role as software engineer & researcher, I work on developing new fairness metrics and improving existing bias mitigation algorithms, such as Optimal Transport using Wasserstein Distance. By ensuring fairness in AI, we can ensure that this powerful technology benefits everyone.

The Future of IT. The future of IT promises continued innovation and integration into every facet of our lives. The rise of the Internet of Things (IoT) will see an explosion of interconnected devices, generating vast amounts of data. AI will play a key role in analyzing this data to extract insights and improve decision-making across various domains.

Advancements in fields like quantum computing hold the potential to revolutionize AI capabilities, leading to even more sophisticated problem-solving and innovation. In conclusion, IT, particularly AI, is reshaping the modern world at an unprecedented pace. While there are challenges to navigate, the potential benefits of IT are vast. By embracing responsible development and deployment strategies, AI can become a powerful tool for progress, fostering a future characterized by efficiency, innovation, and improved quality of life.

References

1. Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H. Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence: A systematic review of research. *TechTrends*, 66, 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>.

WEB-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

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

Анотація: У статті наведено результати аналітичного огляду сучасних web-систем управління персоналом, розглянуто їхні переваги та недоліки.

Ключові слова: продуктивність управління персоналом, web-застосунок, хмарні рішення, безпека даних

У сучасному світі технології стрімко розвиваються, що призводить до зростання складності управління персоналом в організаціях. Це впливає з різноманітності професій, високих очікувань від кваліфікації працівників та необхідності ефективного управління ресурсами, й вимагає автоматизації процесів управління персоналом. Існує безліч web-застосунків для управління персоналом, але більшість з них мають свої обмеження, що можуть виявитися критичними для ефективного функціонування організаційного управління персоналом. Наприклад, деякі програми можуть бути недостатньо гнучкими, щоб враховувати унікальні потреби різних команд або відділів. Інші можуть не бути достатньо масштабованими, щоб забезпечити ефективне управління персоналом у великих організаціях. Крім того, питання безпеки даних і конфіденційності також стають серйозною проблемою, особливо в контексті чутливої інформації про персонал. Всі ці обмеження можуть призвести до низької продуктивності управління персоналом, збільшених витрат на підтримку та розчарування серед користувачів.

У сучасному динамічному бізнес-середовищі, особливо в галузі ІТ, критично важливо мати гнучкі та ефективні механізми управління персоналом. Ця важливість обумовлена кількома ключовими причинами. По-перше, невеликі та середні ІТ-компанії, а також стартапи, часто стикаються з завданням масштабування своїх людських ресурсів. Швидкий ріст вимагає від них ефективно та оперативно реагувати на зміни, що включає в себе адаптивне управління персоналом. По-друге, керування персоналом включає в себе різноманітні функції: від найму співробітників та виплати заробітної плати до навчання та оцінки ефективності. Ці процеси можуть забирати значні людські та часові ресурси. Автоматизація цих процесів можуть значно підвищити їх ефективність та спростити роботу HR-менеджерів і керівників з управління персоналом.

На ринку існує ряд рішень для управління персоналом, але не всі вони придатні для малих та середніх ІТ-компаній. Більшість з них спрямовані на потреби великих корпорацій і мають складний функціонал, який часто є зайвим для менших підприємств. Крім того, вони часто дорогі в установці та підтримці.

Web-застосунок для управління персоналом призначений для вирішення цих проблем. Він сконцентрований на основних потребах малого та середнього

бізнесу, надаючи автоматизоване, гнучке та доступне рішення. Крім того, завдяки роботі на власній інфраструктурі, клієнтам не потрібно витрачати додаткові ресурси на оренду серверів, налаштування та обслуговування системи. Таким чином, web-застосунки для управління персоналом стають все більш популярними в сучасному середовищі швидко зростаючих ІТ-проектів, пропонуючи компаніям широкий спектр інструментів для ефективного управління персоналом. Різні групи користувачів у компанії можуть використовувати їх для вирішення своїх унікальних потреб та викликів.

Основні тенденції на ринку включають інтеграцію з іншими системами, щоб забезпечити єдиний доступ до інформації, автоматизацію HR-процесів, використання хмарних рішень для забезпечення мобільності та безпеки, а також пріоритизацію безпеки даних з урахуванням різних законодавчих вимог щодо приватності та захисту даних, таких як GDPR в Європейському Союзі. Конкуренти, які зможуть надати високий рівень безпеки та прозорості у своїх продуктах, отримають свою долю ринку.

Разом із позитивними тенденціями на ринку web-застосунків для управління персоналом з'являються й проблеми. Серед головних викликів, з якими зіткнуться користувачі, варто відзначити складність використання деяких систем, обмежені можливості персоналізації та високі вартості продуктів. По-перше, складність освоєння систем управління персоналом може стати перешкодою, особливо для новачків або тих, хто не має технічного досвіду. По-друге, високі вартості можуть бути проблемою для малих та середніх підприємств, особливо якщо вони потребують розширених функцій або додаткових модулів. Нарешті, якість підтримки та обслуговування користувачів є важливим аспектом. Деякі постачальники можуть надавати недостатній рівень підтримки або стягувати високу вартість додаткових послуг, що може стати перешкодою для користувачів, особливо для малих та середніх підприємств.

У цілому, конкуренція в цій галузі висока, але є простір для нових продуктів, які можуть надати інноваційні рішення або вирішити проблеми існуючих продуктів.

Список літератури

1. BambooHR Blog [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bamboohr.com/blog/>.
2. Zoho People Help Center [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.zoho.com/people/help/>.
3. Gusto Blog [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://gusto.com/resources/articles/>.
4. Paser Help Center [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://paser.crunch.help/en/>.
5. Hurma Blog [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://hurma.work/en/blog/>.

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПІДГОТОВКИ БУТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ

Чуб І.М., к.т.н., доц.
Левченко М.Д., здобувачка РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, chub.irina.nik@gmail.com

Анотація: У даній статті обґрунтовано актуальність та описано як працює автоматизована система управління для виробництва бутильованої води.

Ключові слова: автоматизація, системи управління, бутильована вода

Сьогодні, в умовах постійного розвитку технологій та підвищеної уваги до якості продукції, автоматизація управління процесом підготовки бутильованої води стає важливою. Це дозволить оптимізувати виробничі процеси, зменшити витрати ресурсів та підвищити ефективність виробництва. Автоматизована система буде забезпечувати контроль над кожним етапом виробництва, від очищення води до її фасування. Завдяки сучасним сенсорам та програмному забезпеченню, система здатна контролювати рівень чистоти води, температуру, тиск, а також автоматично реагувати на будь-які аномалії у процесі. Переваги впровадження автоматизованої системи очевидні, вона знижує ризик помилок людського фактору, підвищує точність і стабільність процесів, а також забезпечує постійний контроль якості продукції. Крім того, це дозволить зменшити витрати на оплату праці та енергозбереження. Враховуючи зростання попиту на бутильовану воду та посилені вимоги до її якості, розробка та впровадження автоматизованої системи управління стає актуальним завданням для підприємств водопідготовки.

Система управління процесом підготовки бутильованої води включає в себе використання різноманітних технічних машин та обладнання, які контролюють та регулюють кожен етап виробничого процесу. На початковому етапі вода проходить через систему очищення, де використовуються фільтри, осмотичні мембрани та інші технології для видалення забруднень і мінералів. Керування процесом може здійснюватися за допомогою датчиків, які контролюють якість води та рівень її очищення, а також автоматичних систем регулювання тиску та потоку води. Після очищення вода проходить процес стерилізації та додавання необхідних мінералів. Тут використовуються спеціалізовані установки для ультрафіолетової обробки, озонування та додавання мінеральних солей. Автоматизована система контролює час, температуру та концентрацію розчинів, необхідних для досягнення оптимальної якості води. Наступним кроком є фасування води у пляшки або контейнери. Для цього використовуються автоматичні лінії фасування, які заповнюють та закривають пляшки згідно з заданими параметрами. Автоматизована система управління координує роботу різних елементів лінії та забезпечує плавний, ефективний хід виробництва, мінімізуючи втрати і забезпечуючи високу якість бутильованої води.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ВІНАХІДНИКІВ

Давиденко А.А., д.пед.н., проф.
davidenko_an@ukr.net

Давиденко П.А., здобувач
uafreeart@yahoo.com

Чернігівський обласний інститут післядипломної
педагогічної освіти ім. К.Д. Ушинського, м. Чернігів, Україна

Анотація: Показано можливості ІКТ у процесі підготовки молодих винахідників. Приклади взяті з багаторічного досвіду підготовки учнів загальноосвітніх закладів освіти до участі у Всеукраїнських турнірах юних винахідників і раціоналізаторів.

Ключові слова: винахідництво, винахід, аналог, прототип, патентний пошук

Слова *винахід*, *винахідництво* в освітньому процесі з фізики та технічних дисциплін досить не так наповнювались відповідним змістом, як того вимагає його значення. Часто воно розумілось на побутовому рівні, а іноді зводилось до виготовлення відповідних копій технічних механізмів, а то й машин. Хоча, десь у 50–60-х роках, до учнівської творчості стали відноситись дещо серйозніше і вже у методичних посібниках відомого вченого методиста-фізика В.Г. Розумовського ми відчули до учнів повну довіру стосовно їх можливості не лише відтворювати копії, а й створювати щось нове [1, 2]. При цьому варто відмітити, що слово винахідництво використовувалось досить обережно, більше говорили про творчість, а виходячи з того, що це була освітня галузь, то акцент робився на розвитку творчих здібностей учнів.

Проте, як би там не було, ми стали повертатись до слів *винахід* та *винахідництво*, адже воно позначало те, з чого починається розвиток техніки та виробництва, без чого не може бути сталого розвитку економіки окремо взятої країни.

Цікаво нагадати, що серйозну увагу на неналежний рівень винахідництва звернули у свій час Г.С. Альтшулер та Р.Б. Шапіро. Разом з тим, вони нехтували психологічною складовою творчості й робили спроби довести, що все можна звести до логіки, тобто до точної науки [3, 4]. З'явилась так звана теорія розв'язування винахідницьких задач (ТРВЗ). Проте, як згодом виявилось, стосовно присутності в творчості психології вони допустили помилку [5] і в подальшому, вже одноосібно, Г.С. Альтшулер почав обережно визнавати те, що в творчості може існувати *інтуїція* та *осаяння*, які він критикував раніше. Зміст наступних його посібників привертав увагу молоді, зокрема старшокласників, адже там містилось чимало винахідницьких задач, які захоплювали своїми творчими розв'язаннями [6, 7].

Цілком зрозуміло, що фахівці, які мали пряме відношення до розвитку ЕОМ, не могли не запропонувати свої послуги винахідництву. Тим більше, були такі передумови: двоє, вже відомих на той час людей та їх чисельних прихильників стверджували, що воно підкоряється законам логіки. А де логіка, там алгоритм, а де алгоритм, – там комп'ютерна програма. Відразу ж почали

створювати програмні засоби... «Изобретающая машина 1», «Изобретающая машина 2» (подається мовою їх назв)... Програмісти плекали надії на те, що з цього часу вони не просто будуть виконувати замовлення винахідника, наприклад, написати код для того, щоб робочий орган певного технічного пристрою не лише переміщував певну деталь з одного місця в інше, а й творив! Проте сподівання були марними. Такі «винахідницькі машини» могли працювати лише з базами даних можливих варіантів розв'язань певної задачі, прискорюючи його процес. Чим більший масив можливих розв'язань, чим більша швидкодія процесора, тим швидше здійснювався пошук можливих розв'язань... на основі вже існуючих. Залишається задати запитання: «А чи не в цьому полягає функція штучного інтелекту (ШІ)?». Ми маємо очікувати від нього серйозних винаходів?

Якщо говорити мовою винахідника, то звертання до штучного інтелекту із запитом стосовно одержання технічного розв'язання певної задачі навряд чи приведе до відчутного успіху. ШІ весь час нам буде пропонувати все те, що міститься в базах даних (масивах вже існуючих розв'язань). Хоча операції пошуку він буде виконувати значно швидше людини, залишаючи їй можливість обрати із запропонованого ШІ, на її погляд, найважливіше. При цьому, для активних прихильників використання ШІ у винахідництві хочеться задати лише одне запитання: «Скільки років ми говоримо про ШІ та як при цьому зросла кількість винаходів?». Можу запитання ще й звзити: «У якому описі винаходу вказано, що зробив його ШІ?».

Якщо ж повернутись до освітнього процесу, то одержання правильного розв'язування конкретної задачі з фізики, хімії, електродинаміки або й створення нового технічного пристрою чи технології, чим і є винахід, не є важливішим за саму творчу діяльність людини. Саме в ній і розвивається людина. Виходячи з цього, далі мова буде йти про започаткування в межах України роботи з юними винахідниками із щорічним підведенням підсумків у вигляді Всеукраїнського турніру юних винахідників і раціоналізаторів (ВТЮВіР). Все це було впровадження в педагогічну практику результатів докторського дослідження одного з авторів даного тексту[5].

Згодом я написав для учнів методичний посібник [8], а два учасники ініційованого ним заходу – харків'яни Ю.В. Гребенюк та О.М. Зарицький написали книгу «Турнір як гра» [9]. Зміст даного посібника показує турнір очима його учасників. Хочеться запитати: «Чи бачив хтось книгу про олімпіади, яку написали її учасники?».

На початку навчального року учні України одержують від 17 винахідницьких задач, які потрібно розв'язати до часу проведення заходу (визначається Міністерством освіти і науки України). Принаймні останніх 15 турнірів всі задачі оригінальні. Ми складаю їх із врахуванням власного винахідницького досвіду. Частина задач та можливі варіанти їх розв'язань розміщені в посібнику А.А. Давиденка [8].

Саме зараз і є необхідність обговорити можливість використання інформаційно-комунікаційних технологій у роботі юних винахідників. Головним, у даному випадку, є можливість пошуку аналогів та прототипів

потенційних винаходів. Раніше це було занадто складно. Потрібно було опрацювати досить значну кількість описів вже зроблених винаходів, відповідні посібники та журнальні статті. Приходилось днями працювати в патентних фондах або технічних відділах бібліотек. Зараз це все спростилося.

Слід прийняти до уваги й наступне. Всі учасники працюють над одними й тими ж задачами. Всі мають однаковий доступ до електронних документів (патентних фондів). Тому, якщо під час ігор хтось із них спробує видати раніше зроблений винахід за свій власний, то інші учасники звернуть на це увагу і не приймуть запозичений у когось винахід за його власний.

Зрозуміло також, що саме ІКТ дозволяють надавати учасникам та іншим учням відповідні консультації, обговорювати їх потенціальні винаходи, надавати допомогу в оформленні заявок на винаходи тощо.

Список літератури

1. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1975. 272 с.
2. Разумовский В. Г. Творческие задачи по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1966. 154 с.
3. Альтшуллер Г. С., Шапиро Р. Б. О психологии изобретательского творчества. *Вопросы психологии*. 1956. № 6. С. 37-49.
4. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. М.: Советское радио, 1979. 176 с.
5. Давиденко А. А. Теоретичні та методичні засади розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики: дис ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний ун-т ім. Драгоманова. К., 2007. 467 с. URL: <http://www.disslib.org/teoretychni-ta-metodychni-zasady-rozvytku-tvorchykh-zdibnostej-uchniv-u-protsesi.html> (дата звертання: 14.04.2024).
6. Альтов Г. С. И тут появился изобретатель: Научно-популярная книга. Дет. лит., 1984. 126 с.
7. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск: Наука, 1986. 209 с.
8. Давиденко А. А. Науково-технічна творчість учнів: навчально-методичний посібник для загальноосвітніх навчальних закладів. Ніжин: Вид-во «Аспект Поліграф», 2010. 176 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1L8mPXLwI3uTPVMspIz2_yapbO_kdWL-N/view?usp=sharing (дата звертання: 14.04.2024).
9. Гребенюк Ю. В., Зарицький О. М. Турнір як гра. Х.: Основа, 2010. 176 с.

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРАРНИХ ФОРМУВАНЬ ЗАСОБАМИ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ «ORACLE»

Вашечко С.С., Здобувач РВО доктор філософії
yakushuna@gmail.com

Земляна Л.С., Здобувач РВО доктор філософії
madama282@gmail.com

Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
nagaev@btu.kharkov.ua

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Анотація: Професійна підготовка сучасних фахівців аграрного сектору економіки України має ґрунтуватись на новому інтелектуальному мисленні, оновленні виробничої системи інноваційними засобами, та програмними електронними продуктами. Сучасні освітні стандарти визначають цифрові компетенції кадрового потенціалу аграрних формувань виходячи із загального бачення світового майбутнього, провідними серед яких є цифрові компоненти, як здатності вільно користуватися електронними ресурсами і ефективно їх використовувати в умовах професійної діяльності.

Ключові слова: цифрова компетентність, диджиталізація, інформаційно-комунікаційні технології, кадровий потенціал, аграрне формування, електронний ресурс

Як зазначається в останніх положеннях національної стратегії розвитку освіти в Україні, процес підготовки кадрів має органічно поєднати їх професійну підготовку з сучасними цифровими технологіями, дослідженнями в галузі інформаційно-комунікаційних засобів управління виробничими процесами [1; 3]. Специфічними ознаками сучасного цифрового простору є його інноваційний, технологічний характер, пов'язаний з розробкою кібернетичних систем операційного менеджменту, що дозволяють розв'язувати складні управлінські проблеми [2].

Аналіз останніх публікацій [3–5] дозволяє виокремити деякі загальні підходи щодо забезпечення технологічних умов процесу формування цифрової компетентності (ЦК) кадрового потенціалу аграрних формувань: формування мотиваційно-ціннісного механізму засвоєння майбутніми фахівцями компонентів цифрової компетентності; розвиток їх управлінської культури; розробка моделей управління змістом навчання на основі цілісного педагогічного процесу формування ЦК; впровадження комп'ютерно-орієнтованих систем організації економічного мислення; застосування сучасних інформаційних технологій; запровадження науково-дослідницьких проєктів в галузі цифрової економіки; активізація практико-орієнтованої цифрової підготовки персоналу в умовах виробництва.

Розв'язання цих завдань у сучасному цифровому просторі неможливе без комплексного впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та відповідних електронних програмних продуктів (ЕПП). Наприклад, досягнення світового лідера в галузі сучасних інформаційних технологій – корпорації «Oracle» [6] загальновідомі і викликають закономірну повагу більшості ІТ-

фахівців світу. Як свідчить світовий освітній досвід [1], майбутні фахівці знайомляться починаючи з перших кроків навчання з такими програмними продуктами як системи керування базами даних, засоби для розробки баз даних, інформаційні системи планування ресурсів підприємства (ERP), взаємовідносин з клієнтами (CRM), керування ланцюжками постачання (SCM), об'єктно-орієнтованою мовою програмування «Java», а також багатьма іншими розробками компанії як у галузі програмного так і апаратного забезпечення.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні процесу формування цифрової компетентності кадрового потенціалу аграрних формувань на основі управління їх digital-підготовкою з використанням електронного ресурсу «Oracle».

Цифрова компетентність має відповідати конкретним напрямкам професійної діяльності і мати структурно-функціональну побудову у вигляді відповідної моделі. На основі проведеного функціонального аналізу [4] визначено цифрову компетентність кадрового потенціалу аграрних формувань як здатність фахівців до успішного здійснення управлінських заходів в умовах професійної діяльності, що ґрунтується на системних знаннях, вміннях та навичках з впровадження електронних ресурсів у виробництво, управління технологічними процесами, забезпечення мережевого оперативного планування економічних заходів, організації та контролю за функціонуванням системи цифрової мережі економічних даних, а також сукупності особистісних якостей, які охоплюють особисті якості з ефективного засвоєння та оновлення досвіду користування цифровим контентом. Особливістю цифровізації професійної підготовки фахівців аграрного сектору економіки є насичення навчального процесу електронними засобами навчання. Одним із них є електронний портал «Oracle», що виконує загально-дидактичні функції організації SMART-освітнього середовища, а також дозволяє ефективно формувати цифрову компетентність майбутніх фахівців.

Програма «Oracle Academy» дозволяє майбутнім фахівцям отримувати оперативний доступ до низки навчальних програм, методичних матеріалів та ресурсів для навчання з метою підготовки кадрів до сучасної ІТ-кар'єри. Розглянемо більш детально організаційні основи електронного навчального порталу корпорації «Oracle» в умовах формування цифрової компетентності майбутніх економістів на прикладі навчального процесу Державного біотехнологічного університету. В залежності від часу, який буде відведено на ці організаційні питання, навчальний процес може мати гнучку структуру. Найпростіший варіант – студент обмежується методичними даними матеріалів відповідного сайту. Його стартову сторінку можна знайти на багатьох електронних браузерях.

Технологічна послідовність використання навчального продукту «Oracle» починається з огляду електронної книги «Трансформаційні технології сьогодні», де розглянуті основні питання тематики змісту технологічного забезпечення електронного ресурсу [7].

Далі доцільно вивчити галузі застосування технологій, які допомагають здійснити технологічні перетворення (трансформаційні технології). Для цього

необхідно ознайомитися з матеріалом початкового рівня: «Transformational Technology Industry Use Cases», який включає в себе ілюстративні та практичні матеріали на основі методу кейсів.

З метою прищеплення майбутнім фахівцям навичок дослідницької діяльності рекомендується використовувати проблемні ситуації, які потребують аналітичної оцінки. Наприклад, для дослідження запропоновано наступні чотири напрями: 1) «інтернет речей захоплює світ»; 2) «штучний інтелект аналізує, вирішує і діє»; 3) «блокчейн запам'ятовує»; 4) «чат-боти покращують клієнтський досвід». У першому розглядається приклади та прийоми застосування Інтернету речей (в оригіналі «Oracle'Internet of Things», «Intelligent Applications Cloud»). Ці додатки забезпечують розширену прозорість, ефективність та аналітику. Це досягається за рахунок збору даних з датчиків підключених пристроїв і використання інтелектуального виробництва, підключених активів, підключеної логістики, безпеки на робочому місці і підключеної взаємодії з замовниками.

Заслуговує уваги презентації хмарних турів по цифрових продуктах. Наприклад, тур «Клієнтський досвід» знайомить студента з продуктом Oracle Customer Experience (CX). Цей продукт пропонує підключений набір програм, який виходить за рамки традиційних CRM, щоб допомогти вам створювати, управляти, обслуговувати та підтримувати тривалі відносини із клієнтами [8]. Він пов'язує всі ділові дані в рекламі, маркетингу, продажах, комерції та сервісі. За його допомогою можливо скласти повний погляд на своїх клієнтів та кожну їх взаємодію, незалежно від того, як, коли, де чи з ким вони взаємодіють. Це дає можливість бізнесу забезпечити виняткову якість обслуговування клієнтів – від залучення до утримання – і всього, що є між ними.

Далі можливо повернутися до подальших трьох дослідницьких напрямів. У подальшому здобувачі можуть спробувати попрацювати самостійно з деяким продуктами корпорації, наприклад хмарні сервіси Always Free в межах програми Oracle Cloud Free Tier. Для студентів, які зацікавлені розширювати свої знання та вміння в галузі цього цифрового контенту, можливо запропонувати інші навчальні інструменти «Oracle».

Найбільш потужний навчальним ресурсом є «Oracle University» [8]. Він дозволяє пройти навчання з опанування цифровим досвідом а та отримати відповідну «сертифікацію». Щоб стати експертом з найпоширеніших у світі продуктів «Oracle», відповідні навчальні продукти ресурсу забезпечують якісне самостійне навчання слухачів за рівневою структурою вихідної підготовки і диференціації тематичного змісту. Так програма «Oracle Learning Explorer» пропонує навчання та акредитацію за навчальними курсами початкового рівня та акредитацію для всього асортименту продуктів «Oracle». Даний електронний ресурс був розроблений, щоб дати можливість майбутнім професіоналам економічної галузі розвивати ІТ-навички на творчому рівні підготовки.

Ми розглянули основні технологічні аспекти використання електронних ресурсів порталу корпорації «Oracle» для навчання майбутніх фахівців аграрної сфери. Метою їх впровадження є активізація пізнавальної діяльності здобувачів, розширення творчих здібностей придбання навичок самостійного

пошуку і використання сучасних цифрових ресурсів для вирішення виробничих проблем на прикладі моделювання виробничих ситуацій.

За нашими дослідженнями можна зробити висновок про те, що організація навчального процесу за моделлю освітнього менеджменту з використанням інформаційно-цифрового електронного ресурсу «Oracle» (ІЦР) значно продуктивніша ніж традиційна система навчання. Завдяки застосуванню запропонованої моделі освітнього менеджменту забезпечується on-line керованість педагогічного процесу, що визначає високий рівень сформованості цифрової компетентності кадрового потенціалу аграрних формувань. Загальна ефективність навчального процесу формування цифрової компетентності фахівців аграрного фахового спрямування за моделлю інформаційно-цифрового ресурсу «Oracle» складає 17,5 % порівняно з традиційною системою навчання.

Список літератури

1. Гуржій А.М. Інформаційні технології в освіті. Проблеми освіти: науково-методичний збірник. Київ: ІЗМН, 2013. С. 5-11.
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 р. URL: <https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Fpon.org.ua%2Fengine%2Fdownload.php%3Fid%3D563%26viewonline%3D>.
3. Ключко О.В. Професійна підготовка майбутніх менеджерів аграрного виробництва засобами сучасних інформаційно-цифрових технологій: монографія. Вінниця, 2018. 350 с.
4. Klochko O., Nagayev V., Kovalenko O., Fedorets V. Forming of professionally creative competence of prospective agrarian managers by facilities of digital technologies. Society. Integration. Education: Proceedings of the International Scientific Conference. [Online]. Volume IV, May 22th23th, 2020. С. 460-474. Web. 11 Jun. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.17770/sie2020vol4.4847>.
5. Klochko O.V., Nagaev V.M., Kljchko V.I., Pradivliannyi M.G., Didukh L.I. Computer oriented systems as a means of empowerment approach implementation to training managers in the economic sphere. Information technologies and learning tools.[Online]. Vol 68, № 6, 2018. p. 33-46. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6>.
6. Oracle <https://academy.oracle.com/en/oa-web-overview.html>.
7. Oracle University <https://education.oracle.com/>.
8. Oracle Academy <https://en.wikipedia.org/wiki/>.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN VOCATIONAL EDUCATION OF UKRAINE

Levkin D., Candidate of Engineering Science, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Physics and Mathematics,
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Gulieva D., Candidate of Philology, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Intelligent Computer Systems,
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine

Abstract: The paper examines the problems of using information technologies to increase the effectiveness of the educational process in the higher education institutions of Ukraine during the introduction of martial law.

Keywords: information technologies, educational process, remote form of education, principle of continuity

Today, the everyday life of every person is inextricably linked with the wide use of information technologies. A person uses informational and interactive applications, means and tools of artificial intelligence when studying, working or resting, in a company or alone. The use of information technologies in the everyday life of Ukrainians has especially increased since the beginning of the introduced quarantine restrictions caused by the spread of the coronavirus infection, and later – under the conditions of martial law introduced in Ukraine. The introduction of information technologies and artificial intelligence into the educational process was not missed. Unfortunately, since the introduction of quarantine restrictions in 2020 and the forced transition to distance education, the educational process has undergone significant negative changes. Under quarantine restrictions, training is organized through tablets and computers using information and interactive platforms. The organization of the educational process in higher education institutions and secondary education institutions in a distance form has become a real test for its participants. After all, the teacher must not only organize training, but also teach the student to use digital applications to ensure training.

Another negative aspect of distance learning is the complete dependence of its participants (teachers and students) on the availability of electricity and Internet connections in the region where they are located. In addition, to ensure the educational process, the student must have a smartphone or a computer with information and interactive platforms installed on it. The lack of direct (auditory) control of the teacher over the educational process, the impossibility of clearly identifying students in educational sessions – led to a decrease in the success rate of assimilation of educational material among students and deterioration of learning results. During online classes, students sign themselves with nicknames that do not match their surnames, do not show themselves during classes, and do not post photos on their accounts. Instead, the teacher sees in front of him labels with pictures and signatures from abbreviations, and therefore it is quite difficult to identify students and check the views of students on-line classes. Why is it difficult? – Because the

students follow the links to the training sessions, but are not attentive during the training sessions, and when the teacher conducts a roll call to note which of the students is present in pairs, the students are silent. Note that there are objective reasons why a student does not get in touch – the absence or poor level of Internet connection, lack of light, lack of information and interactive platforms or students' computers, telephones, but there are also cases students' irresponsible attitude to learning, which they hide by problems connecting to online classes [1, P. 5–10; 2, P. 111–119].

It is important that the principle of continuity is observed in the educational process and that practical (laboratory) classes in educational disciplines are held as soon as possible (on the same day or the next day, but not a week later) after the lectures. A long period of time between lectures and practical (laboratory) classes leads to the fact that students forget the theoretical part of the material that was given to them in lectures and the teacher spends the time of practical (laboratory) classes reminding and repeating to students the theoretical part of the educational material from the lectures.

Despite the listed difficulties and negative aspects in the organization of the educational process in higher education institutions of Ukraine in a distance form, in today's conditions, the distance form of the organization of the educational process in secondary and higher education institutions is the only possibility to ensure the educational process in Ukraine [3, P. 90–91]. It should be noted that in order to improve the success of students, not only professionally developed teachers are needed, but also a conscientious attitude to the educational process of both students and teachers. Students should realize the importance of higher education, treat teachers and each other with respect, not interfere with the educational process, be more tolerant and open to new knowledge. Under such conditions, in the near future, in order to achieve at least the pre-war quality level of specialist training, help to the defenders of Ukraine and faith in Ukraine's victory, adaptation of all spheres of life in Ukraine to today's conditions are needed. In order to speed up the victory, preserve the lives and treat Ukrainians, rebuild Ukraine and improve welfare, we need young specialists, the latest achievements in the field of information technology and artificial intelligence.

References

1. Luchaninova, O.P. Dystantsiine navchannia yak svitovyi osvittii trend: realii ta perspektyvy dlia ZVO Ukrainy. *Imidzh suchasnogo pedagoga*. 2022. 1(202). S. 5–10. [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2022-1\(202\)-5-10](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2022-1(202)-5-10)
2. Shvedova, Ya. Pedagogichna vzaiemodiia u diadi «Vykladach-student» v umovakh onlain navchannia. *Osvitohichnyi dyskurs*. 2021. 34(3). S. 111–119. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2021-38>
3. Levkin, D. Modern approach to teaching higher mathematics by distance education learning for students in higher education institutions of Ukraine. *Conference Proceedings of II International Scientific & Practical Conference: «Learning & Teaching: after War and during Peace»*. (Kharkiv, 10 November, 2023) Kharkiv: H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, 2023. S. 90–91. <http://doi.org/10.5281/zenodo.10085340>

ПОГЛИБЛЕНЕ ВИВЧЕННЯ БЕКЕНД-РОЗРОБКИ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Мироненко В.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: У сучасному світі, де веб-розробка відіграє ключову роль у розвитку бізнесу, поглиблене вивчення бекенд-розробки стає все більш затребуваним. Сайти для презентації та продажу будь-якого рівня продуктів та послуг вже є обов'язковою складовою для всіх компаній, тому роль та професійність розробників стає все вищою. На сьогодні нові технології, оптимізація проєктування мають велике значення, а отже, про це варто поговорити.

Ключові слова: «серце» веб-сайтів, веб-застосунки, фреймворки, баз даних, архітектурні рішення, методи тестування, безпека, архітектура нульової довіри

Бекенд-розробники – це фахівці, які створюють «серце» веб-сайтів і додатків, забезпечуючи їхню функціональність, безпеку та продуктивність. Актуальність теми обумовлює зростання попиту на кваліфікованих бекенд-розробників. Бізнес дедалі більше інвестує в розробку веб-застосунків, що призводить до високого попиту на спеціалістів у цій галузі. Бекенд-розробка охоплює широкий спектр технологій, від мов програмування і фреймворків до баз даних і архітектур рішень. Поглиблене вивчення необхідне для досягнення майстерності в цій галузі.

Мета це створення надійних і високопродуктивних веб-застосунків. Поглиблене вивчення дає змогу створювати веб-застосунки, які можуть витримати високі навантаження та забезпечити безперебійну роботу. Основними напрямками є поглиблене вивчення однієї або декількох мов програмування, таких як PHP, Python, Java, Node.js, Go. Освоєння популярних фреймворків, як-от Laravel (PHP), Django (Python), Spring Boot (Java), Express.js (Node.js), Gin (Go), для прискорення розробки та створення надійних додатків. Вивчення різних типів баз даних, як-от MySQL, PostgreSQL, MongoDB, і опанування навичок роботи з ними для зберігання та обробки даних, архітектурних рішень, таких як MVC, microservices, serverless, для створення масштабованих і надійних систем. Також методів тестування, таких як unit testing, integration testing, end-to-end testing, для забезпечення якості та надійності коду. А основні складові можемо розглянути на рис. 1.

Тепер поговоримо про нові технології, які визначатимуть розвиток бекенд-розробки у 2024 році. Очікується вдосконалення методів безпечного кодування та вбудованих функцій безпеки в популярних фреймворках. З ростом кіберзагроз безпека залишається головним пріоритетом. Також інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання. Більш широке використання AI/ML для таких завдань, як аналіз даних, виявлення аномалій і персоналізація в бекенд-додатках. Ще один аспект це безсерверність на стероїдах. Безсерверні функції як послуга (FaaS) - удосконалення платформ FaaS, таких як AWS Lambda і Google Cloud Functions, ймовірно, нададуть більше функцій і

можливостей, що зробить безсерверну розробку ще більш привабливою. Поширення WebAssembly (WASM). WASM дозволяє запускати скомпільований код (наприклад, C++) у веб-браузерах, що потенційно дозволяє виконувати більш складні функції бекенда на стороні клієнта, поряд з традиційною обробкою на стороні сервера. Та останнє - архітектура нульової довіри (ZTA). ZTA фокусується на принципах «ніколи не довіряй, завжди перевіряй», потенційно впливаючи на розробку бекенда, вимагаючи більш суворої автентифікації та авторизації у всьому стеку додатків.

Отже, поглиблене вивчення бекенд-розробки відкриває широкі можливості для професійного зростання і дає змогу створювати високоякісні веб-додатки, що відповідають сучасним вимогам бізнесу. Це затребувана і перспективна галузь, яка вимагає постійного самовдосконалення і вивчення нових технологій.

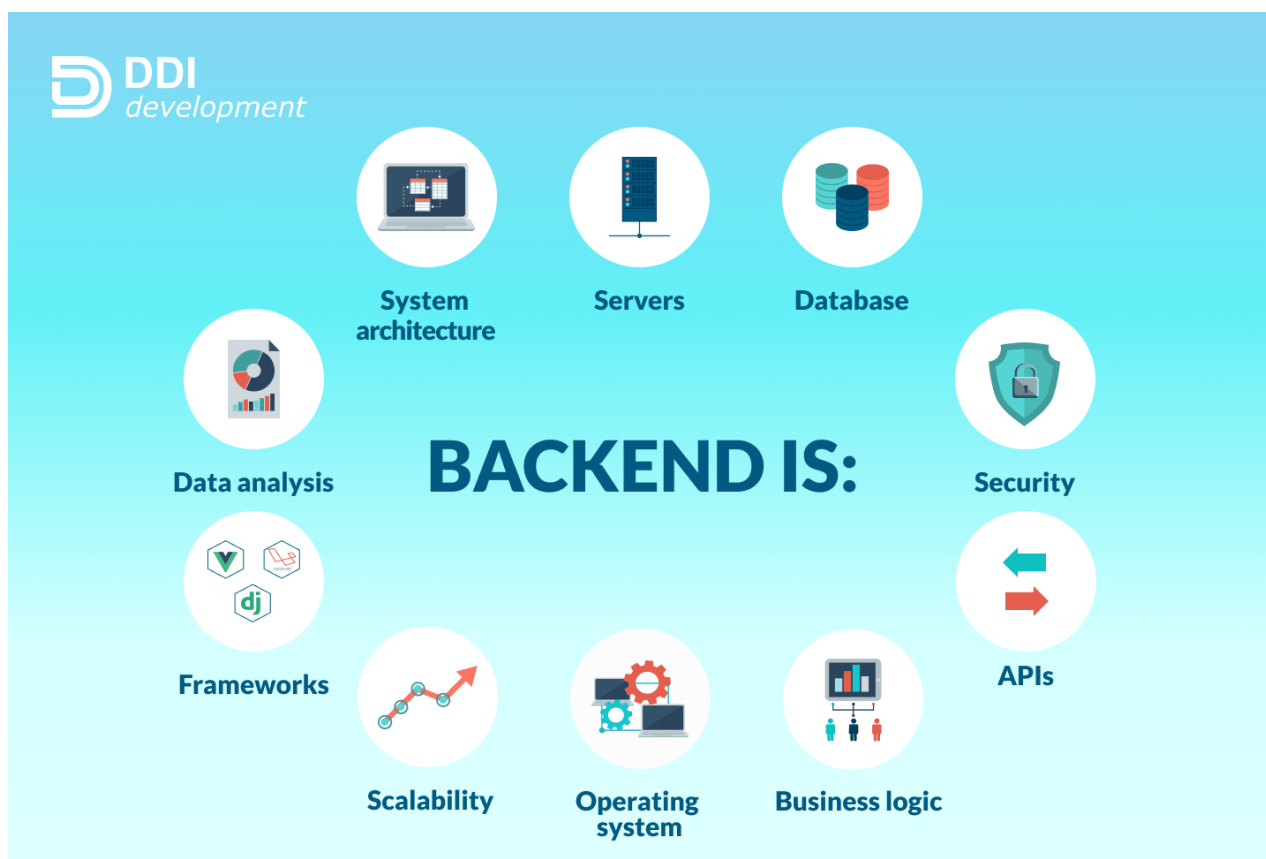


Рис. 1. Основні складові

Список літератури

1. Backend Development in 2020: key languages, technologies, features [Електронний ресурс] // DDI Development company. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://ddi-dev.com/blog/programming/backend-development-key-languages-technologies-features-in-2020/>.
2. Top 5 Frontend and Backend Technologies Used by Developers in 2024 [Електронний ресурс] // Dhruv Joshi. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://dev.to/quokkalabs/top-5-frontend-and-backend-technologies-used-by-developers-in-2023-4e2p>.

ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ СФЕРИ ІТ

Євдокімова М.О., к.е.н, доц.
Рафалович А.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Анотація: Інформаційні технології набирають обертів й регулярно модернізуються. Інвестори, які приймають рішення інвестувати в цю сферу, можуть розраховувати на значний дохід, адже ІТ-технології відрізняються колосальним потенціалом і прекрасними перспективами.

Ключові слова: інвестиції, ІТ-сфера, ІТ-послуги

Однією головною та найпопулярнішою ланкою інформаційних технологій є ІТ-послуги. Незважаючи на незрозумілу ситуацію в Україні, геополітичну турбулентність та невизначеність, інвестори розглядають можливість інвестування, а деякі вже активно інвестують в ІТ-сферу. Для тих хто є власником ІТ компаній, має чудову можливість залучити до себе інвестора або покупця. За останніми даним ІТ Ukraine Association в 2022 р., експорт послуг виріс майже на 6% і це порівняно з 2021 р. В 2022 р. експорт послуг в сфері ІТ досяг \$7,35 млрд, але аналізуючи 1 квартал 2023 р. були не дуже гарні фактори, які впливали та впливають на ІТ-сферу. Наразі очікується поживлення ринку, оскільки деякі ризики вже зрозуміли та треба зрозуміти як ці ризики можна використати в свій розвиток. За останніми даними KPMG в Україні, у 2021 та 2022 рр., угоди в ІТ-сферах мали перше місце на ринку угод поглинань та злиття (M&A) України і це, до речі, за кількістю та вартістю угод, в районі вище \$5 млн. Експерти вважають, що угоди в ІТ секторі, будуть посідати значні позиції. За оцінками експертів це може бути постійно, тобто декілька років поспіль. Угоди, що укладаються в технологічному секторі України, обумовлені тим, що мають постійне зростання ІТ-компаній.

Враховуючи постійний розвиток даної галузі, розвитку взагалі економіки та побудову бізнесу, керівництву треба приділяти більш уваги повсякденній рутині документального оформлення та допоміжним функціям. Це зазвичай ускладнює та уповільнює інвестиційні процеси та вкладення інвестицій [1].

Сфера ІТ постійно розвивається, не стоїть на місці, вона вдосконалюється, прогресує та постійно підписуються нові угоди, нові з'являються проекти. Не дивлячись на кризову ситуацію (воєнний стан) розвиток інформаційних технологій стає більш краще та прогресивніше. Кожен бізнесмен має на меті розвиватися, наприклад: створює сайти, інтернет-магазини тощо, все це є крутим та ефективним способом, що дає бізнесмену почуватися більш впевненим.

Молодь, так і люди похилого віку не можуть жити без гаджетів. Заслугами ІТ-фахівців є послуги банкінгу та фотошопу, прогноз погоди, ігри тощо. ІТ-фахівці завжди намагаються полегшити життя суспільства України. Тепер вже не треба стояти в великих чергах, щоб придбати квиток, сплатити за кредит, оплатити за комунальні послуги тощо.

Інвестиції в галузь ІТ є дуже важливими як в нашій країні, так і по всьому світу. Особливим є інвестування в стартапи. Стартапи – це компанії, котрі вже працюють або нові компанії, які приходять на ринок, в них немає цієї кількості грошових коштів для фінансування свого проєкту. Вони приносять нові технології, ноу-хау тощо та отримують надприбутки, якщо проєкт має успіх.

Декілька найбільш популярних українських стартапів: Mobalytics – шукає та аналізує способи покращення ігрових навиків; Allset – дає змогу замовляти їжу онлайн та бронювати столики; Pertcube – Дозволяє спостерігати за домашніми улюбленцями через камеру, керувати можна із смартфона; Etachki – онлайн-аукціон, створений для продажу старих автомобілів. Можна переглянути необхідну інформацію про кожен транспортний засіб: рік випуску, марку, модель. Основною перевагою є можливість швидкого продажу або ж купівлі – всього лиш за 30 хв; Branto – це так званий «розумний будинок». В середині нього є камера, мікрофон та динамік, що дозволяє спостерігати за Вашим будинком. Також система має хороший рівень безпеки, так як повідомляє про усі підозрілі рухи навколо [2].

Завдяки підтримки бізнесу українські університети організовують освітні програми по самим найперспективнішим областям у галузі інформаційних технологій – це Artificial Intelligence, Internet of Things та Internet of Things. На сьогодні близько 116 тис. чоловіків зайняти в галузі інформаційних технологій. В основному це розробники у Східній та Центральній Європі.

У світі спостерігається закономірність зростання попиту на послуги в сфері ІТ. Тут спостерігається картина, що попит дорівнює пропозиції, тобто вони відповідають один одному. Фахівці з України, котрі мають високий рівень знань та необхідну освіту і європейський менталітет дуже сильно відрізняється від інших конкурентів [3].

Успіх української ІТ-галузі, полягає в кваліфікованих кадрах, сприятливих умовах, правильному менеджменті, інноваціями та дослідженнями, міжнародне співробітництво, умінні розпоряджатися ресурсами. Україна завжди була центром розробки новітніх технологій, ноу-хау, розробки програмних забезпечень. Велику роль має технічна освіта. В нашій країні випускається близько 16 тис. випускників щорічно за технічним напрямком. Україна має перші лідерські позиції в світі за кількістю дипломованих ІТ-фахівців.

Список літератури

1. Інвестиції в ІТ технології: в найперспективніші напрями. URL: <https://minfin.com.ua/ua/2021/08/13/69727637/>.
2. Залучення інвестицій в ІТ бізнес. URL: <https://kpmg.com/ua/uk/home/media/press-releases/2023/05/zaluchennya-investytsiy-v-it-biznes-na-shcho-slid-zvernuty-uvahu.html>.
3. Важливість інвестицій в ІТ-індустрію. URL: <https://armedsoft.com/ua/blog/vazhlyvist-investyciy-v-it-industriyu>.

ЗДОБУТКИ ТА РИЗИКИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Пирожков Є.П., Здобувач РВО доктор філософії
Національний університет «Чернігівський колегіум»
ім. Т.Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна
pirozhkov_ep@ukr.net

Анотація: У тексті звертається увага на позитивні та негативні явища, якими супроводжується цифровізація освітнього процесу з природничих та технічних дисциплін.

Ключові слова: освітній процес, цифровізація, засоби навчання, дидактичні матеріали, тести, ризики

Під терміном digitization (оцифрування) розуміють перетворення інформації у цифрову форму. Терміном же digitalization (цифровізація) позначають процес використання оцифрованої інформації та цифрових технологій для внесення змін до певного процесу з метою підвищення його ефективності [1].

Звернімо увагу на останнє. Як і має бути, освітня галузь час від часу зазнає певних змін. Й від всіх нововведень ми завжди чекаємо позитивних змін. От, запровадимо технічні засоби навчання, диференціацію навчання, його індивідуалізацію, групові та ігрові методи навчання, нестандартні уроки, активізуємо навчально-пізнавальну діяльність, зробимо навчання особисто зорієнтованим... і тоді будуть розв'язані вчорашні, сьогоднішні і майбутні проблеми не лише освіти, а й суспільства в цілому. Відбувалось активне запровадження пропонованого. І, якщо подивитись на все це збоку, то з певною мірою обережності можна допустити, що упродовж певного часу відбувається демонстрування вчителями оволодіння новими засобами, методами або ж організаційними формами роботи з учнями. Згодом це стає нормою. Але про результати нововведення говорять мало. Освіта переходить до впровадження нових інновацій, щоб демонструвати процес і не обговорювати його результати. Досить часто ми повертаємося до того, що вже колись застосовувалось. В таких випадках старше покоління вчителів, зокрема гуманітаріїв, небезпідставно говорять про те, що все нове – давно забуте старе. Так було, наприклад, з роботою учнів у групах, або в бригадах (так звані, групові або бригадні форми роботи). Зараз дану організаційну форму роботи називають «роботою в командах», надаючи їй відтінок західного походження, що дозволяє говорити про впровадження зарубіжних інновацій.

Виходячи із сказаного вище, слід би було поруч із позитивною стороною запроваджуваної цифровізації, передбачувати як її позитивні сторони, так і можливість певних ризиків. Цифровізація освітнього процесу включає використання оцифрованих даних і цифрових технологій. Під оцифруванням даних треба розуміти перетворення на електронний формат уже існуючих у «паперовому» варіанті підручників, довідкової літератури, тестів для перевірки та моніторингу навчальних досягнень учнів, наочних посібників: малюнків, фотографій, фільмів, анімацій тощо. Як бачимо, словом оцифрування

позначається перетворення на електронний (цифровий) варіант чогось вже існуючого. Однак до чого віднести створення відразу в цифровому варіанті тих самих малюнків, фотографій (рис. 1), анімацій, фільмів, книг тощо? Питання не має однозначної відповіді, але на даний час мені здається, що й останнє можна відносити до оцифрування.



Рис. 1. Водомірка (lat. Gerridae) на поверхні води

Як показала практика, електронні варіанти фотографій, книг і багато чого іншого стали набагато зручнішими за звичайні (виконані на папері). Вони дешевші у виготовленні та зберіганні, а також у пересиланні. Рекомендації щодо створення мультимедійних дидактичних засобів містяться у публікаціях А. А. Давиденка, V. Восансеа [2–4] та ін. Наприклад, у методичному посібнику названих авторів запропоновано цікаве використання фотознімків явищ природи, зокрема для вибору тем дослідницьких проєктів з фізики та їх виконання [2].

Користь від таких мультимедійних дидактичних засобів очевидна. Створювані раніше таблиці в паперовому варіанті, як і плівкові слайди, діафільми та кінофільми учнями та студентами вже сприймаються як музейні експонати і не завжди здатні виконувати очікувану роль в освітньому процесі. Тим більше, для демонстрування більшості з них потрібно використовувати таку ж застарілу проєкційну або ж аудіоапаратуру. Сучасні мультимедіа повинні створюватись і демонструватись цифровими засобами. До того ж, переважна більшість учнів та студентів мають такі засоби у власному користуванні і володіють ними часто краще, ніж педагог. Тому, їх доцільно залучати до створення мультимедіа. Стосовно останнього ми вже маємо напрацьований досвід [3].

Ми не будемо обговорювати цифрові технології, зокрема всім відомі засоби для здійснення освітнього процесу в режимі онлайн. Нам відома їх користь для здійснення дистанційного навчання. Хоча для освітніх потреб використовуються не лише спеціально створені програмні засоби типу Zoom.

Досить ефективним стосовно цього є й поширений серед населення застосунок для дзвінків і обміну повідомленнями Viber.

Хоча ми не погоджуємося з тим, що дистанційне навчання з використанням будь-яких цифрових засобів зробило освіту більш доступною, у порівнянні з традиційною (очною). Можливо, така думка нав'язується в певних корисних цілях. Але чи дослідив хтось, яка частина дітей, зокрема, учнів початкової школи, залишається поза увагою школи за умови відсутності в них засобів зв'язку, самого зв'язку або ж у тому випадку, коли батьки не спроможні надати їм відповідну допомогу в організації занять?

Поруч з чим є й інші ризики, пов'язані з цифровізацією освіти. Наприклад, реальні лабораторні роботи з фізики не вдалось замінити віртуальними, на які покладались великі надії [6]. Те саме можна сказати й про лабораторні роботи з електротехніки та інших технічних дисциплін у ЗВО.

До цього ще слід додати й інші ризики цифровізації. Це зниження якості усного мовлення та готовності до вербальної комунікації в різних формах. Відсутність постійного реального спілкування педагога та здобувачів освіти тощо [5].

Список літератури

1. Кудрявцева Т. Ю., Кожина К. С. Основные понятия цифровизации Basic concepts of digitalization. *Вестник Академии знаний*. 2021. №44. С. 45-52.
2. Davidenko, Andrey; Bocancea, Viorel. Proiecte STEM/STEAM la fizica. Ghid metodic. Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare, Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă". Chișinău: S. n., 2022. 62 p. URL: <https://opac.hasdeu.md/cgi-bin/koaha/opac-ISBDdetail.pl?biblionumber=361958> (дата звертання: 14.04.2024).
3. Давиденко А. А. Підготовка вчителя фізики до одержання фотознімків моментів перебігу швидкоплинних явищ природи. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*. Вип. 18(174). Чернігів, 2022. С. 108-115. URL: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/48/49> (дата звертання: 14.04.2024).
4. Давиденко А. А. Роль информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе по физике. *Acta et commentationes. Sciences of education scientific journal Chisinau* 2021. Tiraspol state university. ISSN 1857-0623 E-ISSN 2587-3636 Type B Nr.4(26)2021. P.17-27.
5. Корнят В. С., Романишин Ю. Л., Голярдик Н. А. Цифровізація освіти України: перспективи та ризики сьогодення. *Професійна педагогіка та історія педагогіки*. 2022. Вип. 53. Том 1. С. 155-159. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2022/53/1/30>.
6. Berger, M. (2018). Neue Medien im experimentellen Physikunterricht der Sekundarstufe. Von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie (Dr. phil.) genehmigte Dissertation. http://opus.ph-heidelberg.de/frontdoor/deliver/index/docId/313/file/DISS_Markus_Berger_2018.pdf (Letzter Zugriff: 14.04.2024).

КІБЕРБЕЗПЕКА ЯК ОДИН ІЗ КЛЮЧОВИХ АСПЕКТІВ СУЧАСНОГО ЖИТТЯ

Проценко Н.М., к.е.н., доц.
Грабельник В.М., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, pronatanic@gmail.com

Анотація: В умовах постійного зростання глобальних загроз в галузі інформаційного захисту інформації збільшення рівня кіберзлочинів повною мірою впливає на безпеку як на макрорівні, так й на мікрорівні, завдаючи істотних збитків об'єктам інформаційної інфраструктури. Тому виявлення факторів забезпечення кібербезпеки у всіх сферах життя суспільства є невідкладною необхідністю сьогодення.

Ключові слова: кібербезпека, кіберпростір, інформація, кіберзлочини, втрати, кібератаки

Реалії сьогодення такі, що кіберпростір – це вже не просто середовище спілкування людей, різноманітні ігри, сховища знань (бібліотеки) тощо. Кіберзасоби (кіберзброя) – це самостійний вид озброєнь, здатних завдати ефективного удару, який можна порівняти за результатами з ядерним ударом, і залишитися при цьому невиявленим і невидимим для противника. Тому питання кібербезпеки відіграють велику роль у сучасному житті і є дуже актуальними.

Відповідно до українського законодавства, кібербезпека – це захищеність життєво важливих інтересів людини й громадянина, суспільства та держави у процесі використання кіберпростору [1].

Зазначимо, що поняття кібербезпеки включає безліч проблем різного типу, а також ще більше число рішень. Загрози у кіберпросторі є найбільш серйозними для національної та економічної безпеки, з якими стикаються держави. Шкода, яку завдає кіберзлочинність, вимірюється мільярдами та росте з кожним роком. Кібератаки стають засобом боротьби проти держави, руйнують комунікацію та економіку.

У сучасній економіці кіберзлочинність переходить у приватну та комерційну площину і безумовно кібербезпека найбільше пов'язана з Інтернет-безпекою. Основними об'єктами більшості кібератак стають комерційні організації. Мета таких нападів отримання відповідної інформації або отримання будь-яких переваг. Наприклад, економіка Німеччини є дуже привабливою мішенню для злочинців і ворожих держав. Згідно з даними опитування Bitkom, яке включає понад 1000 компаній, у 2023 році збитки перевищали позначку у 200 млрд євро, і така ситуація спостерігається вже третій рік поспіль. Близько 52 % опитаних на запитання чи кібератаки загрожують існуванню їхньому бізнесу відповіли ствердно. Якщо порівняти 2022 і 2021 роки, то у 2022 році ця цифра становила 45 %, а у 2021 р. 9 %. З компаній, які зазнали атак в 2023 р., у 70 % були викрадені конфіденційні дані (у 2022 р. цей показник дорівнював 63 %); шпигунству за цифровими комунікаціями піддавалися 61 % компаній (відповідно попереднього року 57 %) [2]. За дослідженням, що проведено експертами антивірусної компанії McAfee

спільно з Центром стратегічних міжнародних досліджень, в середньому збитки від дій хакерів у всьому світі оцінюються в 600 мільярдів доларів щорічно [3].

Також важливою метою кіберзлочинців є особисті дані окремих фізичних осіб. Практично кожна людина, яка є користувачем Інтернету, розміщує в мережі та зберігає на своїх пристроях величезну кількість важливої інформації про своє приватне життя та професійну діяльність.

Фахівці з кібербезпеки стверджують, що хакери, використовуючи особисті селфі, знаходять досить багато інформації, яка дозволяє ідентифікувати особистість. Також для кіберзлочинців цікавими є історії браузера, IP-адреси та багато інших особистих документів (дані про освіту, сертифікати та ліцензії для ведення бізнесу тощо). Уся ця запозичена інформація може бути використана для отримання власної вигоди без на те згоди чи дозволу збоку людину.

У 2023 році компанія Panda Security, що спеціалізується на рішеннях для забезпечення інформаційної безпеки, повідомила про нову кіберзлочинну схему, жертвами якої стають користувачі системи інтернет-бронювання готелів Booking.com. Зловмисники крадуть персональні дані, а потім, використовуючи викрадені облікові відомості, звертаються до клієнтів платформи з проханням оплатити фіктивні рахунки. При цьому користувачі перенаправляються на підроблені веб-сайти, що призводить до крадіжки.

Серед найпоширеніших кіберзлочинів у США, що склали загальну суму втрат в розмірі \$4 млрд в 2021 р., третє місце посідають втрати, які пов'язані з викраденням персональних даних (\$51,829 млн) [2].

У 2022 році найбільш атакованим став Азіатсько-Тихоокеанський регіон: на нього припав 31 % від загальносвітового числа кібератак, 24 % успішних атак були спрямовані на приватних осіб. У липні 2023 року стало відомо про витік даних понад 300 мільйонів жителів Індонезії, ймовірно, із системи Dukcapil. Серед даних, що були вкрадені, ідентифікаційні номери громадян, контактні телефони, електронні адреси, домашні адреси [4]. На сьогоднішній момент індивідуальна кібербезпека для багатьох є однією з найактуальніших і хвилюючих тем.

Слід зазначити, що відбувається поступова зміна характерної ознаки вибору мети кіберзлочинців в середньостроковій перспективі спостерігається масове збільшення атак на сервери з метою їх дестабілізації. Разом з тим, можлива поява нового типу кібератак – це створення перешкод, щоб користуватися ІТ-системою було фізично неможливо. Тобто об'єктами кібератак стає не інформація, що зберігається в системі, а функціональність самої ІТ-системи. Зокрема, найбільш популярними є DoS-атаки, коли кіберзлочинці створюють надлишкове навантаження на мережі та сервери відповідного об'єкта. В разі успішних дій зловмисників втрати можуть бути величезними, адже DDoS-атаки фактично зупиняють роботу, доки атаку не буде виявлено й усунене. А це означає втрату продуктивності, продажів і зниження якості обслуговування клієнтів. А ще є репутаційний чинник, який може позначитися на бізнесі на місяці чи роки наперед [5].

Підводячи підсумки, варто підкреслити, що кібербезпека є складною і постійно мінливою областю. Вона вимагає постійної уваги та розвитку з боку організацій, державних органів та окремих користувачів, щоб забезпечити безпеку інформації та даних у нашому цифровому світі.

Для ефективного захисту від кіберзагроз необхідно застосування комплексного підходу, що поєднує технічні заходи, навчання персоналу та дотримання відповідних політик безпеки.

Важливим фактором захисту від кіберзагроз є усвідомлення всіх учасників цифрового простору, що безпека це спільна справа. Відсутність обміну даними кібератак на державні організації та суб'єкти приватного бізнесу, підприємців, фізичних осіб, відсутність детального дослідження та розробки адекватних інструментаріїв протидії, організованого обміну інформацією та системи консультацій збільшує ймовірність напрямів кіберзагроз та дій хакерів та інших кіберзлочинців. Компанії та організації повинні співпрацювати між собою та з урядовими структурами для обміну інформацією про загрози та нові методи захисту. Крім того, освітні програми з кібербезпеки для широкої аудиторії допоможуть підвищити обізнаність користувачів та знизити ймовірність успішних атак, пов'язаних із людським фактором.

У сучасному світі на всіх рівнях людської життєдіяльності необхідне чітке усвідомлення того, що, незважаючи на всі зусилля, кібербезпека є однією з найскладніших і найдинамічніших областей. Кіберзлочинці постійно знаходять нові вразливості та розробляють нові методи атак, що потребує постійного вдосконалення та адаптації методів захисту. Тому майбутнє кібербезпеки залежатиме від готовності суспільства та індивідуальних користувачів протистояти загрозам та застосовувати передові технології для захисту даних та інформаційних ресурсів.

Список літератури

1. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України: Закон України від 05.10.2017 № 2163-VIII. Ст. 1. URL: https://kodeksy.com.ua/pro_osnovni_zasadi_zabezpechennya_kiberbezpeki_ukrayini/1.htm.
2. Кібербезпека в інформаційному суспільстві: Інформаційно-аналітичний дайджест / відп. ред. О. Довгань; упоряд. О. Довгань, Л. Литвинова, С. Дорогих; Державна наукова установа «Інститут інформації, безпеки і права НАПрН України»; Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського. К., 2023. №9 (вересень). 351 с. URL: <https://ippi.org.ua/sites/default/files/2023-9.pdf>.
3. Світові збитки від кібератак. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/ua/news/2018/02/22/634346/>.
4. The statistics portal. URL: <https://www.statista.com/statistics/184083/commonly-reported-types-of-cyber-crime-us/>.
5. Белов Д. DDOS-атаки на вашу інтелектуальну власність: чим загрожують і як від них захиститися. *Дзеркало тижня*. URL: <https://zn.ua/ukr/tech/ddos-ataki-na-vashu-intelektualnu-vlasnist-chim-zahrozhujut-i-jak-vid-nikh-zakhistitisja.html>.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Кучмієва Т.С., к.е.н, доц.
Анікеєнко А.Р., здобувач РВО бакалавр
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна, risochenko@mnaui.edu.ua

Анотація: Розглянуто складові сучасної інноваційної системи вищої освіти, а також елементи сучасних інноваційних систем навчання для підготовки підприємців. Висвітлено важливість інтерактивного навчання та дистанційних курсів у розвитку підприємницьких навичок та підготовці до викликів сучасного бізнесу.

Ключові слова: онлайн-курси, інтерактивні платформи, концепція великих даних, перевернуті заняття

Сучасна динаміка ринку праці вимагає від фахівців не лише технічної кваліфікації, а й здатності до творчого мислення, прийняття рішень в умовах невизначеності та вміння ефективно працювати в команді. Це особливо стосується сфери підприємництва, де успішність залежить не тільки від знань, а й від вміння адаптуватися до змін, швидко реагувати на виклики ринку та вміння реалізувати ідеї у практичній діяльності.

Використання сучасних освітніх технологій у підготовці підприємців стає ключовим фактором у формуванні необхідних компетенцій. Інноваційні методи навчання, такі як інтерактивні платформи, відеоуроки, онлайн-курси та симуляційні ігри, дозволяють студентам активно залучатися до навчального процесу, розвивати критичне мислення, креативність та самостійність. Такий підхід до навчання не лише підвищує якість освіти, а й готує молодь до викликів сучасного бізнесу, формуючи в них вміння успішно функціонувати у складних умовах ринкової конкуренції.

На думку Баніт Ю.С., система освіти призначена для блага людини, вона працює та розвивається для її користі, сприяючи повноцінному розвитку творчої особистості [1, с. 66–69]. Дослідження Байдуліна В. показують, що освіта є гнучкою та змінною, оскільки вона постійно адаптується до нових цивілізаційних викликів та суспільних реалій. Враховує тенденції та перспективи розвитку людства і національного життя [2, с. 26–28].

Серед сучасних методик навчання, що спрямовані на конкретний предмет або область знань, можна виділити такі, як модульно-оцінювальна технологія та технологія рівневої диференціації. А серед підходів, спрямованих на особистісний розвиток здобувачів вищої освіти, можна назвати технологію навчального проєктування, дослідницьке навчання, колективну інтелектуальну діяльність, індивідуально-кооперативне навчання та дистанційне навчання. Сучасні інноваційні системи навчання освітніх технологій з підготовки підприємців включають такі елементи:

- Перевернуті заняття дозволяють студентам здобувати теоретичний матеріал самостійно вдома через онлайн-ресурси, а потім використовувати

класні зустрічі для обговорення, вирішення проблемних завдань та проведення дискусій, що сприяє поглибленню знань і вмінь.

- Інтерактивні підручники з відеолекціями, презентаціями та іншими додатковими матеріалами забезпечують студентів актуальною і наочною інформацією, сприяючи їхньому кращому засвоєнню та розумінню матеріалу.

- Масові відкриті онлайн курси надають можливість безкоштовно отримувати якісну освіту від провідних викладачів з усього світу, допомагаючи підприємцям поглиблювати свої знання в різних сферах бізнесу.

- Створення спеціалізованих комп'ютерних ігор та практичних симуляцій допомагає підприємцям отримувати практичні навички і вміння у безпечному середовищі.

- Концепція великих даних (Big Data) допомагає вивчати і аналізувати великі обсяги даних, що може бути корисним для підприємців у прийнятті рішень та аналізі ринкових тенденцій.

- Мобільні додатки надають зручний доступ до навчальної інформації, дозволяючи підприємцям отримувати доступ до необхідних ресурсів у будь-який час та в будь-якому місці [4, с. 243].

Таким чином, сучасні освітні технології в підготовці підприємців відображають новаторський підхід до навчання, спрямований на розвиток підприємницьких навичок та креативного мислення. Однією з таких технологій є інтерактивне навчання, яке використовує різноманітні інтерактивні платформи та онлайн-ресурси для активної участі студентів у процесі навчання. Важливою складовою сучасної освіти є також використання онлайн-курсів та платформ для дистанційного навчання, що дозволяє студентам самостійно вивчати матеріал із зручного для них місця та власним темпом. Такі інноваційні підходи до навчання підтримують розвиток підприємницьких здібностей та готують майбутніх підприємців до викликів сучасного бізнесу.

Список літератури

1. Баніт Ю. С. Електронні навчальні ресурси підприємницької підготовки майбутніх фахівців. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*. 2023. № 1(3). С. 66–74. URL: <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.17765>.

2. Байдулін В. Консультування учнівської молоді з бізнес-кар'єри в сучасному інформаційному просторі. *Професійна освіта*. 2022. № 4. С. 26-28.

3. Вайнола Р. Х. Суспільно орієнтоване навчання як засіб соціалізації студентської молоді. *Післявоєнний світ: люди, проблеми, цінності*: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 15 квітня 2022 р. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2022. С. 102-104.

4. Кучмійова Т. С., Шевчук Д. В. Використання Big Data аналітики для управління проектами та прийняття рішень. *Управління проектами: проектний підхід в сучасному менеджменті*: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції, 19-20 жовтня 2023 р. Одеса: ОДАБА, 2023. С. 243-247. URL: <http://surl.li/ssgos>.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ – ВАЖЛИВИЙ ВЕКТОР СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Гула Л.В., ст. викл.
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна

Анотація: У статті досліджено основні напрямки розвитку інформатизації професійно-технічної освіти в Україні. Визначено напрямки розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, що стимулюють ефективність впровадження сучасних інформаційних технологій в освіту та наукові дослідження.

Ключові слова: інформатизація, інформаційно-комунікаційні технології, розвиток, інтернет, проблеми освіти

Можна безперечно зазначити, що сучасне суспільство характеризується низкою особливостей, до яких, насамперед, відноситься значне значення інтелектуальної праці, орієнтованої на використання інформаційний ресурс у глобальному масштабі, потреба у швидкому спілкуванні між окремими фахівцями, групами чи спільнотами людей, прагнення до взаємного сприйняття та поваги культур різних народів, необхідність вирішення глобальних екологічних, технологічних і виробничих проблем спільними зусиллями фахівців різних країн або громадських організацій. Це однозначно породжує низку теоретичних і практичних проблем, актуалізуючи розвиток інформатизації професійно-технічної освіти в Україні.

Наукові дослідження, спрямовані на вирішення проблем розвитку інформатизація освіти та використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі здійснюються вченими різних країн. Серед них українські вчені (А.М. Гуржій, М.І. Жалдак, К.К. Колін, О.В. Співаковський, А.М. Спирін та ін.), а також зарубіжні (Ч. Ведемейер, Р. Вільямс, Г.ж. Кедровіч, Д. Кіген, К. Маклін, М. Мур, Г. Вілмот та ін.).

У їх роботах розглядаються сучасні процеси глобалізації, інформатизації суспільства, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес, аспекти відкритої освіти, організаційно-педагогічні основи дистанційного навчання, формування змісту освіти та професійних компетентностей з використанням ІКТ тощо.

Гармонізація вищої освіти в Україні та її розвиток здійснюватиметься за принципами відповідно до європейських вимог закладів вищої освіти (ЗВО). А це, перш за все, пріоритетне впровадження інноваційного розвитку освіти і науки. Адже відомо, що цей шлях розвитку нашого суспільства можна забезпечити шляхом формування покоління людей, які мислять і працюють за інноваціями [1, с. 133].

Інформатизація – один із інноваційних процесів суспільства, який розглядається як глобальний соціальний процес, особливістю якого є те, що домінуючим видом діяльності у сфері суспільного виробництва є збір, обробка, передача, використання, виробництво інформації, що здійснюється на основа

сучасної мікропроцесорної та обчислювальної техніки, а також різноманітні засоби взаємодії та обміну інформацією.

Ці процеси зумовлюють необхідність постійного підвищення професійного рівня як окремої людини, так і групи спеціалістів чи цілих колективів. Крім того, вони заохочують до цього кожного окремо, адже певна активізація його життєдіяльності у сфері оволодіння виступаючими засобами ІКТ, насамперед як підтримки інтелектуальної діяльності і, перш за все, навчальної діяльності.

Під засобами ІКТ ми розуміємо програмні, програмно-апаратні та технічні засоби і пристрої, що працюють на базі мікропроцесорної, обчислювальної техніки, а також сучасні засоби і системи передачі інформації, обміну інформацією, які забезпечують: операції збору, накопичення, зберігання, обробку, передачу, виробництво інформації; доступ до інформаційних ресурсів комп'ютерних мереж (у тому числі глобальних).

Сучасні підходи до формалізації знань і структурування навчального матеріалу дозволяють зняти найважливіше обмеження, яке зумовлене перевантаженням здобувачів освіти. На відміну від навчального матеріалу, традиційно представленого у вигляді лінійних структур, сучасний гіпертекст та/або гіпермедійне представлення навчальної інформації може значно збільшити обсяг матеріалу, розширити як тематику, так і спектр її подання, полегшити пошук, інтерпретацію та відбір, бажаний аспект.

Дистанційне навчання, безперечно, визнано одним із пріоритетних напрямів програми модернізації сучасних ЗВО. Наразі існує потреба в дистанційному здобутті вищої освіти, яка викликана необхідністю навчання без відриву від виробництва, а також навчання людей з інвалідністю, а також тих, хто перебуває за кордоном чи в місцях позбавлення волі. Саме таку можливість надає дистанційне навчання, яке здійснюється завдяки інформаційно-освітнім технологіям і комунікаційним системам [2, с. 28].

У перспективі цей напрям науково-методичних досліджень передбачає, по-перше, виявлення умов перебудови змісту навчання відповідно відхід від лінійних форм навчального викладу матеріалу; по-друге, включення теми, що відображає сучасні досягнення науки, техніки; по-третє, розвиток змісту та структури корпоративну інформаційні системи та мережі навчальних закладів, а також розподілені інформаційні ресурси освітніх систем, що функціонують на їх телекомунікаційній основі.

Важливим нововведенням є використання інформаційного ресурсу освітнього призначення, що визначає тенденцію розвитку відкритої освіти. Реалізація дидактичних можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення основ наук передбачає реалізацію тих можливостей ІКТ, реалізація яких створює передумови для інтенсифікації навчального процесу, а також створення методів орієнтованих на розвиток інтелекту учня, студента самостійне засвоєння знань, продукування навчальної інформації.

Із значної кількості проблем, що постали перед педагогічною наукою у зв'язку з інформатизацією освіти, виділимо ті, які найбільше визначають

ефективність впровадження сучасних інформаційних технологій у навчання та наукові дослідження:

- розвиток ІКТ, що вимагає пошуку, збору, поширення, передачі інформаційних засобів і ресурсів, створення єдиного інформаційного простору у навчальному закладі на базі комп'ютерних мереж;

- інтеграція наукових досліджень на основі застосування ІКТ та їх все більшого використання по відношенню до різних функцій і потреб вищих та загально-освітніх закладів освіти;

- розробка та впровадження сучасних інформаційних технологій сприяють розвитку багатьох пріоритетних напрямів досліджень і розробок;

- вивчення сучасних інструментів для проектування мультимедійних програм навчального призначення, програм, що синтезують різноманітні інформаційні засоби для реалізації наук дослідження;

- організація доступу до інформаційних ресурсів на основі використання регіональних, державних і світових мереж, у тому числі Інтернету;

- впровадження науково-методичних досліджень із застосуванням комп'ютерних комунікацій в навчанні та наукових дослідженнях.

Набуття цифрових компетентностей стає базовою потребою кожного, тому вітчизняна система освіти має забезпечити їх формування у здобувачів освіти, педагогічних і наукових працівників, а також розвиток цифрової інфраструктури та електронних сервісів у навчальних закладах загалом [3, с. 13].

Отже, без інформаційно-телекомунікаційних комп'ютерних засобів неможливе якісне функціонування сучасної освіти. Використання ІКТ підвищує якість освіти та дозволяє випускникам успішніше адаптуватися до навколишнього середовища та змін у соціальній сфері.

У цьому контексті проведення державою чіткої політики та забезпечення фінансової підтримки впровадження інформаційних технологій у навчальний процес є важливим інструментом ефективного функціонування сучасної системи освіти України.

Список літератури

1. Гула Л. В. Методи активізації навчання у ЗВО: сучасні тренди // Інноваційна педагогіка. 2022. Вип. 54, Т. 1. С. 133-136.
2. Гула Л. В. Дистанційне навчання – вимога сьогодення // Філософські обрії сьогодення: збірник тез ІХ міжнародної науково-практичної конференції, м. Херсон, 18 листопада 2021 р. Херсон: ХДАЕУ, 2021. С. 28-29.
3. Proceedings of 2020 9th International Conference on Educational and Information Technology / Association for Computing Machinery. New York, NY, USA. 2020. URL: <https://dl.acm.org/action/showFmPdf?doi=10.1145%2F3383923>.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ АГРАРІЇВ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Данченко І.О., д.пед.н., доц.
Крамаренко А.П., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, kramarenkou@yahoo.com

Анотація: У статті актуалізовано питання про побудову нового якісного процесу здобуття освіти, що надасть можливість сформувати фахівця аграрія нового типу; проаналізовано та визначено основні напрямки процесу формування інформаційно-комунікативної компетентності здобувачів в освітньому процесі закладів вищої освіти; встановлено, що забезпечити практичну підготовку фахівців на основі дуального навчання та стажування безпосередньо на місцях виробництва у передових господарствах.

Ключові слова: інформаційна компетентність, формування інформаційно-комунікативної компетентності, професійна компетентність сучасного аграрія, SMART-технології, дуальне навчання, практична діяльність

Система освіти України сьогодні повинна бути спрямована на побудову нового якісного процесу здобуття освіти, яка надасть можливість сформувати фахівця аграрія нового типу, готового до професійної самореалізації не тільки з традиційної позиції, але і в значно ширшій системі «людина–суспільство–інформаційні технології–людина». Важливою складовою нової парадигми освіти є ідея неперервного навчання фахівця аграрія, що охоплює усі форми, типи та рівні навчальної діяльності аграріїв.

У свою чергу формування інформаційної компетентності є сукупністю духовних цінностей у сфері інформаційних відносин, створених людством упродовж його історії. У період переходу до інформаційного суспільства необхідно підготувати особистість до швидкого сприйняття та опрацювання великих об'ємів інформації, оволодіння сучасними засобами (смарт), методами та технологією роботи з інформаційними ресурсами в процесі формування відповідної компетентності.

На сьогодні світ стає все більше технологічним, що передбачає не тільки його комп'ютеризацію, а й введення нових форм керування цим процесом, у зв'язку з чим стають необхідними додаткові теоретичні та прикладні дослідження: формування інформаційно-комунікативної компетентності майбутніх фахівців-аграріїв у професійній підготовці.

Мета дослідження – аналіз існуючого стану професійної підготовки фахівців аграріїв та обґрунтування відповідних суперечностей в процесі формування їх інформаційно-комунікативної компетентності. Забезпечити фундаментальну теоретичну та практичну підготовку висококваліфікованих фахівців аграріїв. Відповідно до змісту Державних стандартів головною метою освіти визнається формування компетентної особистості, тому, не випадково, що важливість володіння комунікативною компетентністю сформульована у Стандарті вищої освіти України: третій (освітньо-науковий) рівень,

спеціальність 015 «Професійна освіта» Про затвердження стандарту вищої освіти зі спеціальності 016 Спеціальна освіта для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти Наказ МОН № 1470 від 01.12.2023 року [2].

Компетентність у перекладі з латинської «*competentia*» означає коло питань, у яких людина добре обізнана, має знання та досвід. Компетентність також визначається як набута у процесі навчання інтегрована здатність особистості, яка складається із знань, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці [4]. Комунікативна компетентність – здатність особистості встановлювати, застосувати і підтримувати у конкретному спілкуванні знання мови, способи взаємодії та необхідні контакти з оточуючими людьми, певна сукупність знань, умінь та навичок роботи у групі, що забезпечують ефективне спілкування, передбачають уміння змінювати глибину і коло спілкування, розуміти й бути зрозумілим для партнера у процесі спілкування [5].

Під інформаційно-комунікаційною компетентністю розуміють підтверджену здатність особистості застосовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних потреб і розв'язування суспільно значущих, зокрема, професійних, задач у певній предметній галузі або виді діяльності [6]. Інформаційна компетентність представляє собою новий напрямок, який виник безпосередньо під впливом нових інформаційних технологій і створення електронних інформаційних технологій. Інформаційно-комунікативна компетентність є однією з найважливіших складових професійної компетентності сучасного аграрія яка визначає його здатність ефективно планувати діяльність.

Актуальність проблеми формування інформаційно-комунікативної компетентності зумовлена тим, що сучасні аграрії потребують професійної підготовки фахівця, здатного до організації різнобічних ділових контактів із використанням різних інформаційних технологій. Інформаційно-комунікативна компетентність майбутніх фахівців аграріїв є сукупність знань, умінь та навичок, необхідних для ефективного розвитку аграріїв.

Формування інформаційно-комунікативної компетентності у фахівців аграріїв здійснюється в процесі їхньої професійної підготовки. Для цього використовуються різні методи і форми навчання зокрема: лекційні заняття, на яких викладаються теоретичні основи управління діяльністю; спроможність ефективно взаємодіяти з оточенням, практичні вправи, ситуаційні задачі, рольові ігрові моделі з відпрацювання навичок вербальної та невербальної комунікації. Інформаційно-комунікативна компетентність є однією з найважливіших складових професійної компетентності сучасного аграрія яка визначає його здатність ефективно планувати діяльність. Аграрії постійно стикаються з ситуаціями, які вимагають від них прийняття рішень у короткий термін і в умовах невизначеності. Повинні вміти ефективно управляти фахівцями, треба мотивувати їх на виконання поставлених завдань.

Основними чинниками, які обґрунтовують важливість формування комунікативної компетентності у фахівців аграріїв є: висока відповідальність у процесі навчання майбутніх фахівців аграріїв; необхідність прийняття швидких

і виважених рішень у сучасних умовах; вплив людського фактору на ефективність планування діяльності; відповідальність при формуванні управлінської діяльності. Інформаційно-комунікативна компетентність майбутніх фахівців аграріїв включає в себе три основні складники: інформаційна компонента (здатність ефективної роботи з повідомленнями у всіх формах їх представлення); комп'ютерна компонента (здатність роботи з сучасними комп'ютерними засобами та програмним забезпеченням; технологічна компонента (вміння застосовувати комунікаційні технології обміну інформації та прийняття управлінських рішень).

Формування інформаційно-комунікативної компетентності у аграріїв здійснюється в процесі їхньої професійної підготовки. Для цього використовуються різні методи і форми навчання, зокрема: семінари, на яких обговорюються актуальні проблеми управління; практичні заняття; виробничі польові навчання, на яких аграрії отримують практичний досвід. Для підвищення ефективності формування управлінської компетентності фахівці необхідно: впроваджувати в освітній процес сучасні (SMART-технології), зокрема віртуальні у навчальному середовищі; забезпечувати практичну підготовку фахівців у сучасних виробничих реаліях; застосовувати індивідуальний підхід до підготовки фахівців. Формування інформаційно-комунікативної компетентності у аграріїв є важливим завданням, що забезпечує успішну підготовку майбутніх фахівців виробництва в умовах четвертої промислової революції. Для ефективного вирішення цього завдання необхідно використовувати сучасні методи і форми навчання, а також забезпечити практичну підготовку фахівців на основі дуального навчання та стажування безпосередньо на місцях виробництва у передових господарствах.

Список літератури

1. Model formuvanna_informacijno-munikacijnoi kompetentnosti majbutnih fahivciv agroinzenerii_u_profesijnij_pidgotovci (2024). International Science Journal of Education & Linguistics, (2), 36-50. URL: <https://www.researchgate.net/publication/379495441>
2. Наказ МОН № 1470 від 01.12.2023 р. URL: https://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/90784/#google_vignette
3. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-krayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>
4. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C>
5. URL: https://pidru4niki.com/90380/sotsiologiya/komunikativna_kompetentnistskladovi
6. Nagayev, V. (2023). A Model of Formation of Professional and Creative Competences for Engineers Based on Information and Digital Technologies. In: Ivanov, V. (eds). Advances in Design, Simulation and Manufacturing VI. June 6–9, DSMIE 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, 2023. pp. 390-399. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32767-4_37.

АНАЛІЗ ЕМОЦІЙ У ТЕКСТІ

Чуб І.М., к.т.н., доц.
Колокольніков В.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Аналізується технологія штучного інтелекту для виявлення та розуміння людських емоцій у тексті. Дослідження покликане поширити інформацію пов'язану з проблемами та методами аналізу емоцій в тексті.

Ключові слова: розпізнавання емоцій, аналіз настроїв, штучний інтелект, природна мова

Аналіз тональності – це застосування технологій обробки природної мови (NLP), які навчають комп'ютерне програмне забезпечення розуміти текст як і, як і люди.

За останні роки штучний інтелект стає все більш просунутим і затребуваним для швидкого вирішення різних завдань, виконання яких іншими способами вимагало б набагато більше часу, коштів і людей.

Вже зараз штучний інтелект може аналізувати текст, фотографії, відео та аудіозаписи, витягаючи з цих вихідних даних будь-яку інформацію. Також він може перетворювати проаналізовані дані різними способами. Наприклад, зробити детальний опис картинки у текстовому вигляді; згенерувати нову подібну картинку, використовуючи цей опис; перетворити текст на голос та багато іншого.

Зараз створюються різні методи штучного інтелекту для аналізу емоцій у тексті. Це допомагає прогнозувати майбутні події, відгуки людей про продукт або послуги, ідентифікувати групи людей за інтересами та розроблювати машини, що здатні імітувати поведінку людських емоцій. Основні дані для аналізу емоцій вилучаються з сайтів соціальних мереж, блогів, груп, що використовуються людьми для вираження своєї думки.

Система загального опитування (General Survey System) була першою системою, створеною в 1966 році для аналізу емоцій [1]. В 1990 році Джейнс Вібе дає назву терміну «суб'єктивність» для вивчення інформаційного пошуку [2]. У 1997 році Васілеос визначив смислову спрямованість прикметників у тексті [3]. Денік у 2009 році провів дослідження щодо корисності попередніх оцінок полярності з емоційної бази даних (SentiWordNet) [4].

Проблеми автоматичного розпізнавання емоцій в текстах є досить складними, а з іншого боку — актуальними і цікавими. Складності проблема набуває через наступні причини: ситуативність фрази (для одного тексту позитивна, а для іншого негативна); розташування слів (позитивний текст та негативний висновок); наявність іронії тощо.

Зараз ми використовуємо автоматичне розпізнавання емоцій в тексті у багатьох сферах. Це і маркетингові дослідження, і пошукові системи, рекомендаційні системи, оцінка настроїв новин, людино-машинний інтерфейс тощо. Проблема розпізнавання емоцій з'явилась в центрі наукових досліджень

порівняно недавно, десь на початку 2000-х років. Дуже детально оглянули цю проблему Бо Панг і Ліліан Лі [5].

Існують також і інші постановки завдань, наприклад: роздільне розпізнавання емоцій з точки зору письменника та читача; спочатку аналіз суб'єктивності, а потім тональності, з рештою класифікація за емоціями.

Метою роботи є оптимізація коду, що наведений у [6]. Це підвищить швидкість та якість виконання програми, та забезпечить більшу обробку проаналізованих даних. Було досліджено декілька текстів та продемонстровано переваги аналізу емоцій в тексті із застосуванням розробленого методу.

У статті було проведено аналіз роботи бібліотеки Vader, спеціальної програми для аналізу емоційного відтінку тексту. Виявлено, що ця бібліотека має свої недоліки, зокрема, вона не може адекватно аналізувати тексти, що містять багато речень цілком, що може спотворювати результати. Для вирішення цієї проблеми було запропоновано методику, яка базується на введенні понять парсінгу, нормалізації та розрахунку максимальних позитивних та негативних оцінок. За допомогою цієї методики було розроблено програму на мові програмування Python для аналізу складних текстів. Результати аналізу демонстраційного тексту, отримані за допомогою цієї програми, показали більш точний результат у порівнянні з результатом роботи бібліотеки Vader без застосування методики. Таким чином, удосконалений спосіб аналізу емоцій дозволяє проводити більш детальний аналіз текстів та виявляти всі емоційні відтінки, що допомагає приймати більш обґрунтовані рішення щодо тексту в цілому.

Список літератури

1. Stone P.J., Dunphy D.C., Smith M.S., Ogilvie D.M. (1966). The general inquirer: A computer approach to content analysis. – Cambridge: The MIT Press, p. 651. DOI:10.2307/1161774
2. Janyce Wiebe M. (1990). Identifying Subjectivity characters in Narrative // Proc.13th International Conference on Computational Linguistics. Helsinki, pp. 401-406. DOI:10.3115/997939.998008
3. Vasileios H., Kathleen R. M. (1997). Predicting the Semantic Orientation of Adjectives // Proc. 8th Conference on European chapter of the Association for Computational Linguistics. Spain, pp 174-181. DOI:10.3115/976909.979640
4. Denecke K. (2009). Are SentiWordNet scores suited for multi-domain sentiment classification? // Proc. 4th International Conference on Digital Information Management. USA, pp. 33-38. DOI: 10.1109/ICDIM.2009.5356764
5. Pang, B. and Lee, L. (2008) Opinion Mining and Sentiment Analysis. Foundations and Trends® in Information Retrieval, 2, 1-135. <https://doi.org/10.1561/1500000011>
6. Обробка природної мови (NLP) у Python з кодом (Частина 1. Аналіз тональності) [Електронний ресурс] // Medium. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://oleg-dubetchky.medium.com/обробка-природної-мови-nlp-у-python-частина-1-83d588b3ad71>

РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МОДУЛІВ КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ТЕПЛИЦІ

Ковальчук Д.М., ст. викл.
Порохня Ю. Р., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kovalchuk.mitia@gmail.com

Анотація: У роботі запропоновано програмно-апаратне забезпечення автоматизованої системи керування мікрокліматом теплиці. Автоматизована система керування мікрокліматом теплиці побудована на технології Інтернету речей. Запропоноване рішення полягає в автоматизації технологічних процесів у теплиці за допомогою апаратної обчислювальної платформи Arduino UNO. Практична значимість такого програмно-апаратного забезпечення те, що воно може бути легко впроваджено у вже існуючі тепличні комплекси.

Ключові слова: програмно-апаратні модулі керування мікрокліматом теплиці, технологія Інтернету речей, платформа Arduino UNO

У суспільстві дедалі частіше увагу приділяється якості життя людей. Поняття якості життя включає таку область, як харчування, яке має велике значення для комфортного життя людини, яка надалі впливає на розвиток суспільства. Одним із способів забезпечити людину їжею є сільське господарство.

Все більше технологій з'являється для розвитку цієї галузі, особливо це помітно для рослинництва у закритому ґрунті, тобто теплиці. Для цього розробляються нові системи посадки, моніторингу процесу зростання; обладнання для збору врожаю, обробки, пакування та зберігання.

Нововведенням у цій галузі є розробка розумних теплиць. Це спрямовано на отримання якісного врожаю, підвищення екологічності виробництва та зниження кількості затрачених ресурсів. Застосування розумних теплиць в Україні є досить актуальним та прибутковим. Все частіше можна зустріти промислові агрокомплекси, які використовують до технологію розумних теплиць.

Автоматизація теплиць передбачає відстеження та керування кліматичними параметрами, які можна регулювати. Автоматизація підтримки мікроклімату сприяє кращому зростанню та підвищенню врожайності, а також зменшує витрати на ручну працю. Виникає необхідність високої степені автоматизації та механізації технологічних процесів вирощування сільськогосподарських культур в теплиці.

Тому актуальною є задача розробки програмно-апаратних модулів автоматизованої системи керування мікрокліматом теплиці. А якщо система матиме низьку вартість і є легкою в управлінні, то вона була б доступною практично всім потенційним користувачам і застосовувалася б не лише в промислових масштабах, а й для приватних господарств.

Мета роботи – розробка програмно-апаратних модулів автоматизованої системи керування мікрокліматом теплиці.

«Розумна» теплиця – це автоматизована система, яка регулює параметри мікроклімату, моніторит різні покази датчиків і на основі аналізу цієї інформації підбирає і управляє оптимальними умовами для росту, розвитку рослин, котрі потребують певного діапазону температури, вологості ґрунту і повітря, світла, складу повітря і допоміжними речовинами (добривами) [1].

Сучасні теплиці обладнуються базовими інженерними системами для підтримки параметрів мікроклімату [2, с. 132]:

- водопостачання, водовідведення та каналізації;
- циркуляції повітря та вентиляції;
- поливу;
- опалення.

Такі системи використовуються у великих підприємствах. Вони не пристосовані до застосування для дрібних приватних фермерських господарств, оскільки мають високу вартість, є складними в монтажі та експлуатації.

До основних параметрів, які контролює розумна теплиця, можна віднести:

- освітлення – регулювання рівня підсвічування або затемнення рослин;
- водопостачання – необхідно керувати процесом поливу рослин, оскільки в теплицю опади не потрапляють, тобто контролювати її об'ємом, температуру та час поливу;
- температуру – для того, щоб попередити замерзання, перемерзання чи перегріву рослин; У кожної рослини є сприятливий діапазон температур, при якому рослина росте та плодоносить.
- циркуляцію повітря та вологість – закриті приміщення теплиці спричиняє підвищення рівня вологості та не достатню кількість вуглекислого газу та кисню для рослин залежно від часу доби.

Потрібно здійснювати одночасне регулювання цих показників для забезпечення кращого росту рослин. Для цього використовують такі підсистеми [3, с. 110]:

- вентиляція – відкривання та закривання вікон, ввімкнення та вимкнення вентиляторів;
- зрошення – регулярна подача води відповідно до графіку;
- затемнення – затіняє рослини тінистою тканиною із термостатичним контролем;
- досвічування – включення додаткових джерел світла;
- опалення – опалювальні системи (на воді, парі, електриці, газі);
- охолодження – кондиціонування повітря;
- система контролю кількості CO₂ в теплиці;
- обприскування;
- дозування поживних речовин – розподіл поживних речовин по зрошувальній системі.

Для ефективного регулювання параметрів мікроклімату теплиці усіма цими підсистемами потрібно керувати одночасно об'єднавши їх у одну велику систему, котра дозволить оптимізувати їх роботу.

Рослини добре розвиваються і плодоносять тільки при оптимальних значеннях параметрів мікроклімату теплиць. Теплиці мають високий ступінь механізації й автоматизації технологічних процесів.

Полив і підгодівлю рослин мінеральними добривами у великих тепличних комбінатах здійснюють через стаціонарну систему дощування автоматично відповідно до заданої програми. У малих теплицях і парниках для цього використовують пересувні насосні станції.

Автоматизація технологічних операцій у захищеному ґрунті дає істотний ефект: збільшується продуктивність і поліпшуються умови праці, заощаджується паливо й електроенергія, знижується захворюваність посадкового матеріалу і дорослих рослин, підвищується врожайність і скорочуються терміни дозрівання рослин і овочів [4, с. 39].

У малих теплицях і парниках рівень автоматизації по контролі і керуванню мікрокліматом поки невисокий і обмежується в основному одним параметром – температурою.

На тепличних комплексах промислового типу автоматичні контроль і керування використовують практично для багатьох параметрів, а саме: температури і вологості ґрунту і повітря, змісту вуглекислого газу, ступеня освітленості, температури води для поливу ґрунту, зволоження повітря, вентиляції і швидкості переміщення повітря в теплиці, концентрації розчинів мінеральних добрив ґрунту, режимів живлення стелажів гідропонних теплиць, значення рН і інших параметрів. Для вибору оптимального режиму відповідно до зовнішніх погодних умов передбачене автоматичне спостереження за ними і зміна внутрішніх параметрів мікроклімату.

Основні переваги автоматизації теплиці: зменшення витрат на оплату праці завдяки зменшенню обсягів ручної роботи. Це приведе до звільнення низькокваліфікованих працівників та набуття нових навичок працівникам, які працюють у теплиці; тобто приймати правильні та своєчасні рішення, щодо підвищення врожайності та якості рослин за рахунок створення оптимальних умов для вирощування рослин [5, с. 57].

Саме автоматизація дає можливість вивчити цикли росту культур і вплинути на їх врожайність. Так враховуючи сезонність вирощування рослин автоматизація клімат-контролю дає можливість коригувати розподіл параметрів залежно від стадії розвитку культури, завдяки автоматизації можна дистанційно спостерігати за теплицею. Також підключення камер спостереження та системи моніторингу параметрів мікроклімату теплиці через Wi-Fi до мережі Інтернет дає можливість відстежувати та контролювати умови для росту рослин навіть з смартфона. Давачами вимірюються параметри мікроклімату теплиці і при виявленні відхилень від заданих значень система автоматичного керування теплиці надсилає сповіщення на смартфон [6, с. 213].

Автоматизована система керування мікрокліматом теплиці побудована на технології Інтернету речей [6]. Запропоноване рішення полягає в автоматизації технологічних процесів у теплиці за допомогою апаратної обчислювальної платформи Arduino UNO. Arduino UNO – це невелика плата з власним процесором та пам'яттю. Ця платформа є універсальною і має порівняно невелику ціну [7].

Технічне рішення включає оптимізацію процесів керування вологістю, освітленням та температурою, для цього використовуються, відповідно, датчики вологості, світла (фоторезистори) та температури. В якості датчика вологості та температури пропонується використати датчик DHT22. Датчик DHT22 складається з двох основних частин: ємнісний датчик вологості та термістор. Також у корпусі встановлений простенький чіп для перетворення аналогового сигналу на цифровий. В сонячну погоду підвищення температури можливе вище за номінальне значення, датчик температури передає на Arduino відповідний сигнал. залежно від якого спрацює програма, яка закладена у процесор, і преведе у запуск вентиляційні установки для зниження температури і провітрювання теплиці. При зниженні температури нижче за номінальну, наприклад, в холодну пору року, автоматично включатся обігрівальні пристрої разом з вентиляційною системою для швидкої конвекції повітря, і так само вимкнуться при досягненні потрібної температури. В управлінні вологістю використовується датчик вологості і зволожувач повітря. Принцип дії наступний, при зниженій вологості включатися розпилувач, що зволожує повітря. Для контролю рівнем освітленості використовуються фоторезистори. Фоторезистори дають можливість визначати інтенсивність освітлення. Вони маленькі, недорогі, вимагають мало енергії, легкі у використанні, практично не схильні до зносу. Фоторезистори реагуватимуть на природне освітлення, при його нестачі за контрольним сигналом управління, включатимуться спеціальні світлодіодні лампи, що компенсують нестачу денного освітлення.

Інформацію про стан мікроклімату в теплиці можна відслідковувати віддалено та вносити коригування до програм управління всіма процесами, це рішення дозволить економити час та кошти.

Список літератури

1. ДБН В.2.2-2-95. Будинки і споруди. Теплиці і парники. УкрНДІагропроект.
2. Хазін В.И. Будівлі та споруди агропромислового комплексу. – Київ: Вища школа, 2006. – 256 с
3. Приліпка О.В., Цизь О.М. Агротехнологічні та організаційні засади функціонування підприємств закритого ґрунту: монографія. – Київ: Центр учбової літератури, 2016. – 384 с.
4. Любицький С.В. Основи побудови комп'ютерно-інтегрованих систем / С.В. Любицький, П.В. Новіков. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 77 с.
5. Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: навчальний посібник. – Київ: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.
6. Інтернет речей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет_речей
7. Arduino [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.arduino.ua/>

ТЕНДЕНЦІ ЗАСТОСОВУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У «РОЗУМНИХ ПРИСТРОЯХ» ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

Шимчишин О.Й., к.т.н., доц.
Марків Д.В., Здобувач РВО доктор філософії
Стасула С.О., здобувач РВО бакалавр
Національний університет «Львівська політехніка»
м. Львів, Україна, olha.y.shymchyshyn@lpnu.ua

Анотація: Використання мікроконтролерів у «розумних пристроях» та інтелектуальних системах стає необхідною складовою в сучасному світі, де вимоги до автоматизації та зв'язку пристроїв постійно зростають. В роботі розглянуто роль мікроконтролерів у створенні та функціонуванні «розумних пристроїв та інтелектуальних систем. Проаналізовано технічні можливості мікроконтролерів у контексті забезпечення зручності, безпеки та ефективності функціонування «розумних» пристроїв, розглянуто виклики та перспективи розвитку цього напрямку.

Ключові слова: мікроконтролер, Atmega, STM, інтелектуальна система

У сучасному світі «розумні» пристрої та інтелектуальні системи стають все більш популярними, забезпечуючи зручність, ефективність та безпеку у повсякденному житті та виробничих процесах. Ключову роль у функціонуванні таких систем відіграють мікроконтролери, які відповідають за обробку даних, керування пристроями та забезпечення комунікації між ними.

Один з найпоширеніших типів мікроконтролерів, які застосовуються у «розумних» пристроях, – це серія Atmega від Microchip Technology. Ці мікроконтролери відомі своєю надійністю, невеликими розмірами та низьким споживанням енергії, що робить їх ідеальними для застосування у батарейних пристроях та датчиках. Крім того, сімейство мікропроцесорів пропонує вбудовану на кристал пам'ять Flash, SRAM і внутрішню пам'ять EEPROM. Atmega також підтримує широкий спектр інтерфейсів, що дозволяє легко інтегрувати їх у різноманітні пристрої.

Низька вартість і висока надійність дозволяє використовувати дані мікроконтролери в системах джерел безперебійного живлення (ДБЖ) серійного виробництва. В роботі [1] описано систему безперебійного живлення на базі ATmega161. Ця система може приймати команди через Інтернет і надсилати назад інформацію про стан ДБЖ. Мікроконтролер також керує передачею даних з допоміжним блоком пам'яті через протокол зв'язку I2C. Запропоноване рішення дозволяє здійснювати моніторинг і управління ДБЖ на великих відстанях. Мікроконтролери цієї серії часто знаходять застосування у пристроях збору даних. Зокрема, ATmega328 використовується у системах моніторингу параметрів довкілля, а також життєвоважливих показників здоров'я людини в режимі реального часу за допомогою системи безпроводникового зв'язку. Такі система можуть вимірювати температуру тіла, частоту серцевих скорочень, передавати ці дані в режимі реального часу і одночасно зберігаючи на знімній карті пам'яті. Таке рішення підвищує надійність збору даних.

Ще одним популярним виробником мікроконтролерів є компанія STMicroelectronics, яка випускає серію STM32. Ці мікроконтролери мають великий обсяг функцій та високу продуктивність, що робить їх ідеальними для використання у складних інтелектуальних системах, таких як медичні пристрої, автомобільні системи безпеки та «розумні» будівлі.

Архітектура мікроконтролерів STM32 є надійною та адаптованою, що робить їх ідеальними для жорстких умов. Ці мікроконтролери пропонують надійну платформу для різноманітних додатків, оскільки вони надають перевагу ефективності та надійності. Мікроконтролери STM32 оснащені потужними можливостями безпеки, оскільки безпека є критичною проблемою в промислових застосуваннях. Їх також можна використовувати для керування роботами на розумних фабриках, забезпечуючи більш точне та ефективне керування [2]. На рисунку 1 показана загальна система промислового робота.

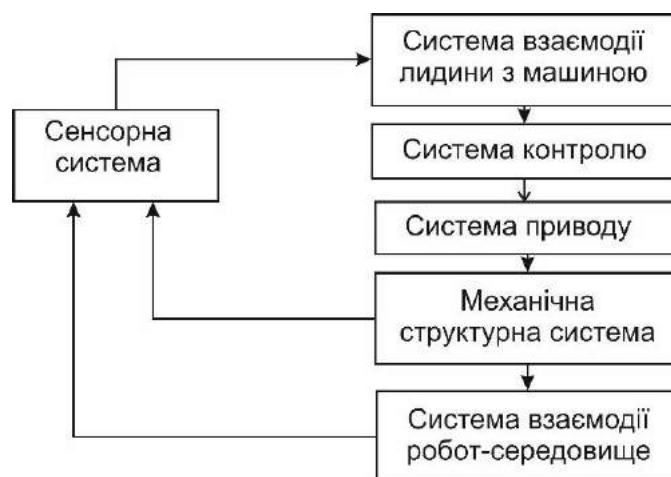


Рис. 1. Загальна система промислового робота

Використання мікроконтролерів типу Atmega та STM у «розумних» пристроях та інтелектуальних системах відкриває безліч можливостей для розвитку нових технологій та покращення якості життя. Забезпечуючи надійність, продуктивність та енергоефективність, вони стають невід'ємною складовою у сучасній технологічній еволюції. Мікроконтролери STM32 мають вирішальне значення для визначення напрямку промислової автоматизації в майбутньому, оскільки ці галузі продовжують розвиватися та потребують складних рішень.

Список літератури

1. Kunikowski W. An Overview of ATmega AVR Microcontrollers Used in Scientific Research and Industrial Applications / W. Kunikowski, E. Czerwiński, P. Olejnik, J. Awrejcewicz // *Pomiary Automatyka Robotyka*. – 2015. – R. 19, Nr 1/. 15–20. DOI: 10.14313/PAR_215/15
2. Yao Y. Construction of Intelligent Temperature Control System Based on STM32 Single-chip Microcomputer Advances in Computer, Signals and Systems / Y. Yao // *Clausius Scientific Press, Canada, 2023. Vol. 7. Num. 4.* DOI: 10.23977/acss.2023.070401

МОНІТОРИНГ ФАКТОРІВ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ДОПОМОГОЮ МІКРОДРОНІВ

Левтеров О.А., д.т.н., с.н.с.

Стативка Є.С., здобувач РВО доктор філософії
Національний університет цивільного захисту України,
м. Харків, Україна, jekas657@gmail.com

Анотація: Запропоновано використання мікродронів з акустичним обладнанням для моніторингу надзвичайних ситуацій у внутрішніх приміщеннях, що може покращити ефективність рятувальних операцій. Досліджено вплив встановлення акустичних датчиків на масу та маневреність мікродронів, що є ключовими факторами при їхньому використанні.

Ключові слова: мікродрони, акустичні датчики, моніторинг

У роботах [1] пропонується використання рятувальниками акустичного пристрою як додаткового засобу орієнтування у просторі з незадовільним візуальним контролем (НВК) під час виконання оперативних завдань з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (НС). Проте, у цьому контексті виникає проблема, пов'язана з обмеженнями дієздатності рятувальників через недостатню інформацію про наявність та характер потенційних перешкод. В рамках цього твердження однією з найбільш перспективних областей досліджень є використання мікродронів [2] для моніторингу факторів НС навколишнього середовища в закритих приміщеннях. Ключові особливості мікродронів включають механічну простоту, можливість зльоту з невеликої площі та завісання у фіксованому положенні, а також здатність проникати в ускладнені локації.

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) стали широко поширеними завдяки успіху кількох великих комерційних виробників дронів. Коптери отримали широке визнання через свою механічну простоту, здатність злітати з невеликої площі та утримуватися в повітрі на фіксованому місці. Оскільки ці літальні апарати все частіше використовуються в міських середовищах та всередині приміщень, їх здатність забезпечувати стабільний політ в умовах впливу зовнішніх перешкод та наближених перешкод стає все більш важливою. Розуміння аеродинамічних явищ, що діють в таких умовах, є першим кроком до покращення поведінки квадрокоптера.

Пропонується обладнання мікродронів ультразвуковими датчиками (рис. 1), що дозволяють орієнтуватися в просторі, фіксувати інформацію про характер пошкоджень [2] та наявність перешкод в умовах НВК.

У заключному розділі 6.2.2 роботи [3] представлений гексакоптер безпілотника, а саме DJI Matrice PRO 600, один з яких, в країнах Європейського Союзу пропонується, як надійний інструмент для пожежно-рятувальних служб. Проте, важливо враховувати фінансовий аспект, оскільки ці дрони можуть бути дуже дорогими. Однак, загальні переваги, переважають витрати. Загалом, виглядає так, що виробники дронів готові пропонувати стійкі рішення, щоб відповідати конкретним потребам від фахівців пожежно-рятувальних служб.

Майбутнє обіцяє розвиток технологій, які дозволять безпілотникам бути більш ефективними і корисними.

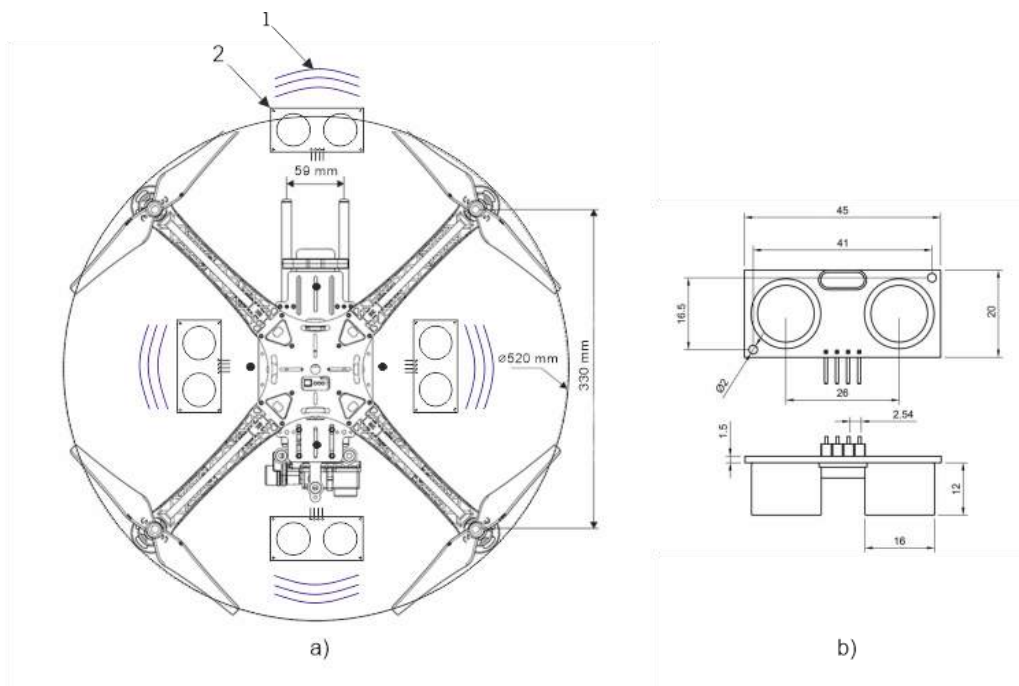


Рис. 1: а) схема розміщення акустичних датчиків на корпусі мікродрона (вигляд згори, 1 – напрямок дії акустичних хвиль, 2 – акустичний датчик);
б) схема будови акустичного датчика

Так, у межах запропонованої концепції важливо провести аналіз маси, маневреності та енергоефективності мікродрона, оскільки можливе зниження характеристик внаслідок встановлення додаткових датчиків на модель, яке можна визначити за допомогою формул (1, 2 та 3) окремо, які розраховують вплив цих додаткових компонентів на загальну ефективність та функціональність пристрою. Нехай $m_{\text{дрон}}$ – маса мікродрона без додаткових датчиків, $m_{\text{датчика}}$ – маса одного додаткового датчика, n – кількість додаткових датчиків. Тоді загальна маса $M_{\text{заг}}$ з урахуванням датчиків становить:

$$M_{\text{заг}} = m_{\text{дрон}} + m_{\text{датчик}} \cdot n. \quad (1)$$

Відношення в масах (%) дорівнює:

$$\frac{M_{\text{заг}} - m_{\text{дрон}}}{m_{\text{дрон}}} \times 100\%. \quad (2)$$

За допомогою відношення мас визначаємо відсоток, який складає додаткове акустичне обладнання в порівнянні з масою самого мікродрона. Цей метод дозволяє визначити, наскільки значущим є збільшення маси внаслідок встановлення акустичних датчиків. Вплив на маневреність можна оцінити,

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ У ВИРОБНИЧОМУ ЦЕХУ

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

Анотація: Описано доцільність використання автоматизованих систем регулювання температури у виробничих цехах з метою підвищення ефективності виробництва, забезпечення комфортних умов праці, покращення якості продукції тощо.

Ключові слова: температура, автоматизація, регулювання

Забезпечення комфортної температури у виробничому цеху має велике значення. Комфортні умови температури сприяють збереженню здоров'я та благополуччя працівників. Висока або низька температура може призвести до різних проблем зі здоров'ям, таких як опіки, обмороження, тепловий удар, стрес та втома. Комфортні умови температури сприяють підвищенню продуктивності працівників. Коли людям комфортно, вони можуть краще зосередитись на своїй роботі, уникати відволікань та виконувати завдання більш ефективно. Деякі виробничі процеси можуть бути чутливими до змін температури. Підтримання стабільної та оптимальної температури у виробничому цеху може допомогти запобігти дефектам продукції, викликаним екстремальними умовами температури. Певні виробничі процеси можуть бути небезпечними за певних температурних умов. Підтримка комфортної температури може знизити ризик виникнення аварійних ситуацій та підвищити загальну безпеку на виробництві. У багатьох країнах світу існують нормативи та стандарти щодо забезпечення комфортних умов праці, включаючи температурні параметри. Дотримання цих нормативів є обов'язковим для підприємств і може бути схильним до перевірок з боку державних органів.

Регулювання температури у виробничих цехах може здійснюватись різними способами залежно від характеристик самого цеху, умов навколишнього середовища, вимог до виробничого процесу та доступних технічних засобів. Серед основних методів регулювання температури у виробничих приміщеннях слід зазначити: системи опалення та кондиціонування повітря; використання теплоносіїв; використання терморегуляторів; ізоляція та утеплення приміщень; використання вентиляторів та осушувачів повітря.

Використання сучасних систем керування та моніторингу дозволяє автоматизувати регулювання температури у виробничих цехах. Автоматизацію можна здійснити кількома способами:

- системи керування зонами;
- використання датчиків та автоматичних регуляторів;
- інтеграція із системами управління будівлею (наприклад, BMS – Building Management Systems);

- використання програмного забезпечення для управління енергоспоживанням: SIMATIC Energy Management, PowerChute Serial Shutdown, eXpertPower тощо;

- використання автоматичних затворів та клапанів.

Системи автоматизації регулювання температури у виробничих приміщеннях надає низку переваг: економія енергії; комфорт робітників; підвищення надійності виробництва; управління температурним режимом у реальному часі; покращена якість повітря; зручність у використанні та гнучкість у переналаштуванні режимів роботи тощо.

Автоматизовані системи можуть оптимізувати використання опалення та кондиціювання повітря. Регулювання температури залежно від реальних потреб дозволяє знизити витрати енергії та економити на електриці чи паливі. Автоматичне регулювання температури дозволяє підтримувати комфортні умови у приміщеннях будь-якої пори року. Це сприяє підвищенню продуктивності співробітників та загальному благополуччю. Системи автоматизованого регулювання температури можуть автоматично виявляти та виправляти неполадки в роботі обладнання, що знижує ризик виникнення аварійних ситуацій та збільшує надійність роботи системи. Сучасні системи автоматизації зазвичай оснащені функціями моніторингу та керування в режимі реального часу. Ці функції дозволяють оперативно реагувати на зміни умов та ефективно керувати роботою системи. Деякі системи автоматизованого регулювання включають функції контролю якості повітря та управління вентиляцією. Це допомагає підтримувати свіже та чисте повітря у приміщеннях, що сприятливо позначається на здоров'ї та добробуті користувачів. Автоматизовані системи забезпечують можливість дистанційного керування та програмування, що забезпечує зручність у використанні та гнучкість у налаштуванні роботи системи відповідно до потреб, що змінюються.

Для автоматизації регулювання температури у виробничих цехах використовуються різні типи датчиків температури, кожен з яких має свої особливості та застосування. Розглянемо найпоширеніші типи таких датчиків. Термістори змінюють опір залежно від температури. Вони можуть бути виготовлені з різних матеріалів, таких як нікель, платина або термістори. Датчики термістори відрізняються гарною чутливістю та точністю. Напівпровідникові датчики ґрунтуються на принципі зміни електричного опору напівпровідника при зміні температури. Вони є одними з найпоширеніших та економічно ефективних датчиків температури. Термопари складаються з двох різних металів, з'єднаних в одному кінці. При зміні температури між з'єднаними кінцями термопари виникає різниця потенціалів, яка може бути виміряна визначення температури. Інфрачервоні (безконтактні) датчики вимірюють інфрачервоне випромінювання, що походить від об'єкта, і перетворюють його на температурне значення. Вони можуть бути використані для вимірювання температури на відстані без контакту з об'єктом. Рідинні датчики використовують рідину, яка змінює свої характеристики в залежності від температури. Вони зазвичай використовуються у додатках, де потрібна висока

точність виміру. Вибір конкретного типу датчика залежить від конкретних вимог програми, таких як діапазон вимірюваних температур, точність, вартість та умови експлуатації.

Якість систем автоматизованого регулювання температури суттєво залежить від програмного забезпечення. Найбільш поширені типів програмного забезпечення, що застосовується в залежності від конкретних потреб та характеристик системи: SCADA-системи; PLC; ПЗ для промислової автоматизації; спеціалізоване ПЗ для регулювання температури тощо.

SCADA-системи (Системи збору та аналізу даних про процеси) надають функціональність для моніторингу та управління процесами в реальному часі. Вони забезпечують збирання даних про температуру за допомогою датчиків і дозволяють операторам переглядати та аналізувати ці дані, а також керувати системою регулювання температури. PLC (Програмовані логічні контролери) – це спеціалізовані комп'ютери, які використовуються для управління різними процесами в промисловості, включаючи регулювання температури. Вони програмуються для моніторингу та керування різними пристроями, такими як нагрівальні елементи, охолоджувачі та клапани, щоб підтримувати задані температурні режими. Існує безліч програмних продуктів, розроблених спеціально для промислової автоматизації, які можуть використовуватися для регулювання температури. Вони зазвичай включають засоби візуалізації процесів, засоби програмування та налаштування, а також функції моніторингу та аналітики. Деякі системи автоматизації використовують спеціалізоване програмне забезпечення, розроблене безпосередньо для регулювання температури. Таке програмне забезпечення може включати алгоритми управління, передбачуваний аналіз, оптимізацію енергоспоживання та інші функції, спеціально націлені на оптимізацію роботи системи регулювання температури. Вибір конкретного програмного забезпечення залежить від вимог до системи, її функціональності, масштабу, бюджету та інших факторів і може бути адаптований до конкретних потреб кожного виробничого об'єкта.

Таким чином, забезпечення комфортної температури у виробничому цеху є важливим аспектом для здоров'я та безпеки працівників, а також для ефективності та якості виробництва. Автоматизація регулювання температури у виробничих приміщеннях є привабливим та ефективним рішенням для забезпечення комфортних та енергоефективних умов роботи.

Список літератури

1. Stephenson D.A., Agapiou J.S. Metal Cutting Theory and Practice. 3-тє вид. Missouri: CRC Press, 2021. 976 с.
2. Проць Я.І. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я.І. Проць, В.Б. Савків, О.К. Шкодзінський, О.Л. Лящук. – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. – 344 с.
3. Шевченко В.В. Технологія приладобудування: навчальний посібник / В.В. Шевченко, О.В. Осадчий, М.О. Сімута. – Київ: НТУУ «КПІ», 2010. – 128 с.

АНАЛІЗ МІКРОКЛІМАТУ МАЛОЇ ТЕПЛИЦІ ЯК ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Єрмоленко Є.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація: У доповіді проаналізовані основні технологічні процесами в теплиці – вентиляція, освітленість, система поливу та обігрів. Установлено, що найважливішим параметром мікроклімату, поряд з температурою і вологістю, є концентрація вуглекислого газу в повітрі.

Ключові слова: мікроклімат, теплиця, система автоматизації

Тепличні комплекси – це сучасні складні організаційно-технічні об'єкти з біологічною складовою, основним елементом яких є теплиці, де реалізуються технології виробництва рослинної продукції в спорудах закритого ґрунту. Впродовж календарного року вони постачають значну частку рослинної продукції на ринок продовольства України.

Ключовим елементом досягнення компромісу між витратами ресурсів та якістю продукції є система керування мікрокліматом у теплиці, а основні обмеження ефективності вирощування рослинної продукції в тепличних комплексах виникають внаслідок: по-перше, невизначеності, що є наслідком впливу природних збурень, які мають випадковий характер (температура і вологість зовнішнього середовища, сонячна радіація), неповноти інформації про стани рослин, параметрів середовища навколо них та якості рослинної продукції; по-друге, обмеженої інформації про взаємозв'язки між споживанням енергетичних ресурсів та станами рослин у просторово-розподілених фітокліматичних умовах їх розвитку та якості рослинної продукції; по-третє, відсутності загальних технічних принципів побудови систем автоматизації керування енергетичними потоками в просторово-розподільних біотехнічних об'єктах – тепличних комплексах, із моніторингом якості цієї продукції.

Основними технологічними процесами в теплиці є вентиляція, освітленість, система поливу та обігрів. Найважливішим параметром мікроклімату, поряд з температурою і вологістю, є концентрація вуглекислого газу в повітрі. Це пов'язано з тим, що вуглець є основним будівельним матеріалом для рослини і процес фотосинтезу без CO_2 неможливий.

У теплицях в наш час використовуються здебільшого локальні системи керування технологічними параметрами на всій площі.

Підтримання заданих параметрів мікроклімату в приміщеннях забезпечується інтегрованими автоматичними системами, побудованими на мікропроцесорних технічних засобах (рис. 1).

Однак алгоритм, який реалізують сучасні системи, залишається найпростішим – це стабілізація параметрів мікроклімату на рівні, що відповідає певній продуктивності біологічного об'єкта [1, с. 110].

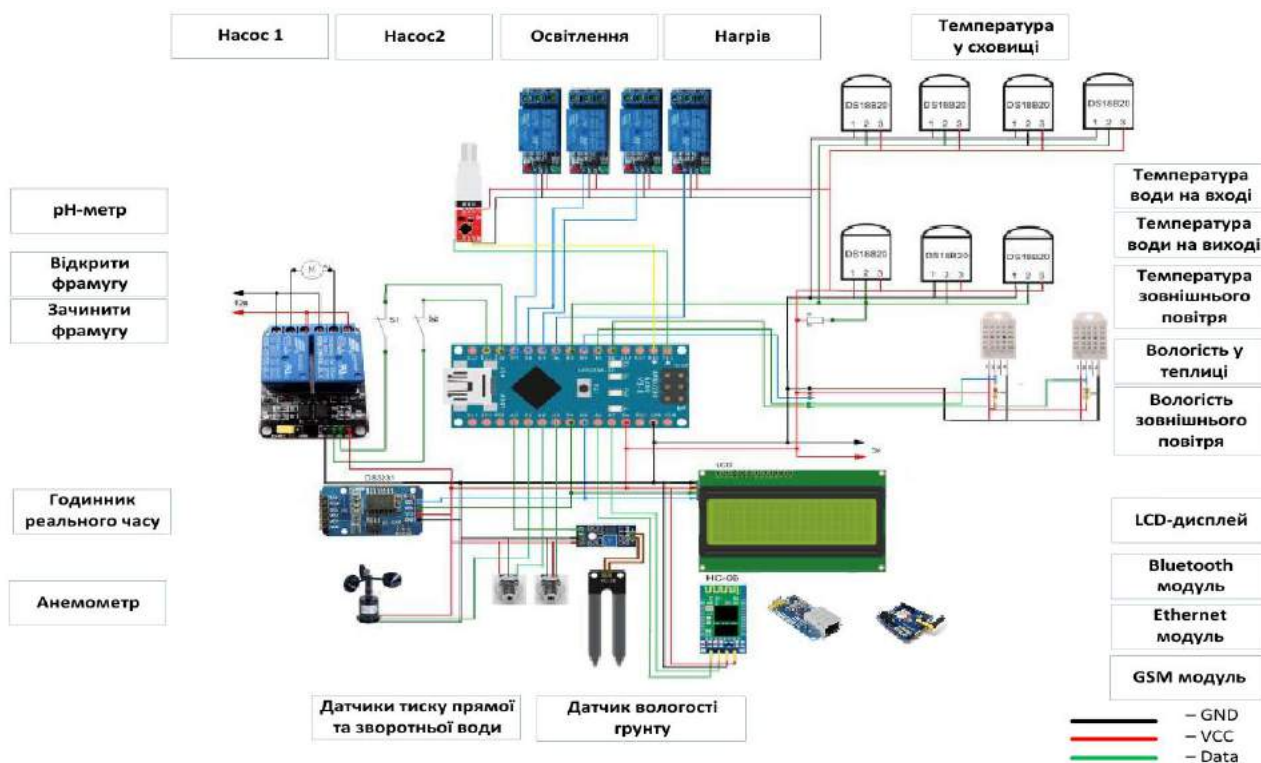


Рис. 1. Реалізація мікропроцесорної системи керування

Існуючі системи керування реалізують алгоритми стабілізації, орієнтовані на максимальну продуктивність рослини, не враховуючи при цьому якість розвитку біологічної складової (рослини) в просторі теплиці, на яку впливає нерівномірне розподілення мікроклімату.

На основі аналізу існуючих систем керування встановлено, що подальше зростання ефективності можливе лише при врахуванні в алгоритмах керування якості біологічної складової (реакції рослин у теплиці на дію керуючих та збурюючих впливів) [2, с.16].

Реалізувати оптимальну стратегію керування можливо за рахунок того, що технологічні параметри стану біологічного об'єкта (температура, вологість, загазованість, фітостан рослин) надходять від датчиків, сприймаючі елементи яких встановлені на базі мобільного робототехнічного комплексу, який горизонтально переміщується по всій виробничій площі.

Список літератури

1. Болбот І. М. Архітектура енергоефективної системи управління теплицею із застосуванням неймережевого аналізу та робототехнічного комплексу. *Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні: тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції*, Київ, 26-27 червня 2014 року. С. 108–110.
2. Ладанюк А. П., Власенко Л. О. Розробка ефективних систем автоматизації технологічних комплексів з використанням методів сучасної теорії керування. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2001. № 3. С. 14–19.

АВТОМАТИЗОВАНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА СКЛАДІ БУДМАТЕРІАЛІВ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Одношевний В.Ю., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація: Описано доцільність автоматизації регулювання параметрів мікроклімату на складі будівельних матеріалів з метою забезпечення належних умов зберігання будматеріалів, запобігання їхньому псуванню, забезпечення комфортних умов працівників тощо.

Ключові слова: параметри мікроклімату, автоматизація, регулювання

Кожна компанія у сфері торгівлі або виробництва зазвичай має власний склад, який не тільки служить місцем для зберігання сировини та товарів, але й відіграє ключову роль у логістичних процесах бізнесу. Для великих компаній побудова та обладнання сучасного складу не становлять проблем, але для власників малих та середніх підприємств найчастіше підходить варіант реконструкції старого складу з оновленням його систем. Очевидно, що для ефективного довгострокового зберігання різних видів сировини на складі необхідні певні кліматичні умови, які мають бути адаптовані під тип товарів, що зберігаються.

Важливо підтримувати мікроклімат у складських приміщеннях. Основна проблема таких приміщень полягає у нестабільній температурі повітря та підвищеній вологості, що може призвести до наступних наслідків:

- псування матеріалів, їх деформація та гниття;
- поява плісняви та грибка, що може призвести до різних проблем у приміщенні будь-якого типу;
- розмноження шкідливих мікроорганізмів;
- корозії металевих предметів;
- злежування сипких матеріалів.

Для забезпечення нормального функціонування складських приміщень необхідно підтримувати стабільний мікроклімат та вживати заходів щодо контролю вологості й температури повітря. Для багатьох матеріалів критичним рівнем відносної вологості є позначка в межах 50–60%, і лише для гігроскопічних цей показник трохи нижче. Якщо вийти за рамки прийнятних показників, неможливо буде уникнути псування того, що зберігається у складських приміщеннях. Особливо важливо враховувати норми температури та вологості на складі будматеріалів.

Врахування норм температури та вологості на складі будівельних матеріалів важливий з кількох причин: збереження матеріалів, належна безпека, якість робіт, економія тощо. Деякі будівельні матеріали, такі як дерево, метал, гіпсокартон та інші, чутливі до впливу вологи та високих/низьких температур. Недотримання оптимальних умов зберігання може призвести до деформації, руйнування або псування матеріалів, що збільшить витрати на їх заміну чи

ремонт. Будівельні матеріали можуть стати небезпечними у разі неправильного зберігання. Наприклад, зволоження металевих конструкцій може сприяти корозії, що знижує їхню міцність і безпеку. Використання будівельних матеріалів, які неправильно зберігалися та зазнали несприятливих умов, може призвести до поганої якості будівельних робіт. Наприклад, деформовані дошки або цегла можуть утруднити правильне виконання завдання та знизити якість кінцевого продукту. Дотримання норм температури та вологості допомагає запобігти втраті матеріалів та зменшити витрати на їх заміну чи виправлення. Правильне зберігання матеріалів також дозволяє зменшити кількість шлюбу та підвищити ефективність використання ресурсів.

Параметри мікроклімату на складі можна регулювати різними способами, наприклад: кондиціонування повітря, осушення повітря, вентиляція, ізоляція, автоматизація, використання зволожувачів та обігрівачів, моніторинг тощо. Кожен із цих методів може бути застосований окремо або у комбінації з іншими для досягнення оптимального мікроклімату на складі. Установка систем кондиціонування повітря для підтримки оптимальної температури та вологості у приміщенні. Застосування систем осушення повітря для видалення надмірної вологості із приміщення. Забезпечення гарної вентиляції приміщення для підтримки свіжого повітря та обміну повітря, що допомагає контролювати температуру та вологість.

Використання спеціальних матеріалів для ізоляції приміщення від зовнішніх температурних коливань та вологості. Встановлення систем автоматичного контролю та регулювання параметрів мікроклімату, які можуть реагувати на зміни та підтримувати оптимальні умови автоматично. За необхідності можна застосовувати зволожувачі повітря для підвищення вологості та обігрівачі для підтримки оптимальної температури. Регулярний моніторинг параметрів мікроклімату за допомогою спеціального обладнання для швидкого реагування на зміни та запобігання можливим проблемам.

Нормальна вологість на складі в зимовий період підтримується за допомогою загальнообмінної вентиляційної системи (з попереднім підігрівом повітря). Влітку ситуація інша. У спекотний сезон, коли температура повітря підвищується до 25–30 °C і вище, вологість може досягати позначки 70%. Так, що надходить припливне повітря може стати причиною різкого підвищення вологості повітря на складі, а відповідно – псування сировини та товарів. Досить ефективний спосіб швидко вирішити цю проблему та вберегти свій бізнес від втрат – встановити осушувач повітря. Система осушення повітря на складі призначена для видалення надлишків вологи з повітря приміщення та подальшого контролю рівня відносної вологості. Осушувач має переваги над вентиляційною системою у вигляді економії енергоспоживання, оскільки для зниження вологості йому не потрібно підігрівати повітря припливу в зимовий період. Це заощаджує енерговитрати приблизно на 20–60%.

Оптимальний рівень вологості та норми температури у складських приміщеннях для всіх матеріалів різний. Зазвичай на великих складах відбувається прийом товару, його сортування та зберігання, а також фасування

та відвантаження. Отже, на жодному з етапів не можна відхилитися від прийнятих умов, необхідних для збереження товару.

Прийнятна температура та вологість повітря, яку потрібно намагатися підтримувати на складі, залежить від виду будматеріалів. Підбір осушувача повітря складається з багатьох розрахунків і повинен враховувати вимоги до зберігання певного виду будівельних матеріалів. При виборі системи осушення фахівці звертають увагу на такі основні параметри: тип об'єкта (наприклад, складське приміщення); площа приміщення; температура усередині приміщення; наявність примусової вентиляції у приміщенні; вид продукції, що зберігається на складі; можливі вологовиділення продукції; необхідний рівень вологості та температури повітря на складі згідно санітарних норм і правил (СНІП); поточний рівень вологості та температурні показники на складі; частота зміни температури на складі; кількість людей усередині приміщення.

В епоху бурхливого розвитку інформаційних технологій і впровадження їх у різні галузі промисловості набувають популярності системи автоматизації, які можуть бути використані для контролю та регулювання параметрів мікроклімату на складі. Системи управління будівлею (Building Management Systems, BMS) призначені для автоматичного контролю та керування різними аспектами будівлі, включаючи опалення, вентиляцію, кондиціонування повітря, освітлення та безпеку. Системи автоматичного регулювання (Automatic Control Systems, ACS) використовуються для автоматичного контролю та регулювання параметрів мікроклімату, таких як температура та вологість, на основі сигналів від датчиків та встановлених параметрів. Системи управління вентиляцією (Ventilation Control Systems) контролюють та регулюють вентиляцію приміщення залежно від встановлених параметрів, забезпечуючи оптимальні умови повітрообміну та якість повітря. Системи управління кліматом (Climate Control Systems) контролюють та регулюють параметри мікроклімату, такі як температура, вологість, освітлення та інші, з метою створення комфортних умов зберігання товарів.

Таким чином, облік норм температури та вологості на складі будівельних матеріалів не тільки забезпечує збереження матеріалів, а й сприяє безпеці, якості робіт та економічній ефективності. Системи автоматизації можуть бути інтегровані для забезпечення комплексного контролю та регулювання мікроклімату на складі відповідно до вимог та потреб бізнесу.

Список літератури

1. Мікроклімат складських приміщень. URL: <https://osushiteli.ua/osushenie-sklada-pravilanormy-i-kontrol-vlazhnosti-vozdu>
2. Наказ 13.04.2022 № 175 Про затвердження Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-22#Text>

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЛІНІЄЮ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Ткаченко Є.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація: У доповіді проаналізовані основні технологічні особливості виготовлення біопалива. Установлені шляхи реалізації енергоощадних режимів роботи регульованого електропривода технологічних машин.

Ключові слова: біопаливо, електропривод, система автоматизації

Збільшення власних енергетичних ресурсів є важливою національною проблемою України, де їх річне споживання досягло 210–230 млн т умовного палива. Розв'язати цю проблему можна, залучаючи наявні у нашій державі ресурси біомаси, спираючись на власний і міжнародний науково-виробничий потенціал.

Тверде біопаливо від традиційного відрізняється тим, що воно за своєю сутністю практично є нейтральним щодо зростання парникового ефекту, оскільки рослини, які вирощують для його виробництва, забирають вуглекислий газ з атмосфери і виділяють кисень. Тобто, споживаючи біопаливо, можна призупинити глобальні зміни клімату. Тому з енергетичної, економічної й екологічної точок зору виробництво енергії з біомаси є актуальним напрямом розвитку аграрної сфери. В Україні економічно доцільний потенціал біопалива оцінюється у 27 млн т на рік, де його основними складовими є сільськогосподарські відходи та енергетичні культури [1, с. 34].

Основними механізмами виробництва паливних гранул є преси, які бувають з кільцевою і плоскою матрицями. В кільцевих пресах сировина продавлюється барабанами через матрицю і обрізується назовні. Енергозатрати на пресування в обох випадках однакові. Потім гранули охолоджують і упаковують.

В Україні та інших країнах виготовляється цілий ряд технологічних поточкових ліній для виробництва твердого біопалива. Всіх їх об'єднує спільний недолік – низька якість кінцевого продукту, пов'язана з неможливістю механічними методами згладити базові стохастичні характеристики біосировини.

Тому розробка системи керування поточковими лініями виробництва твердого біопалива з повноцінними теплотехнічними і товарними характеристиками є актуальною задачею для агропромислової енергетики.

Найбільш доцільним з економічної точки зору є виробництво брикетів на ударно-механічних пресах. Технологія приготування двокомпонентного твердого біопалива передбачає безперервне дозування сировини в прес з подальшим продукуванням брикетів.

Задача безперервного дозування компонентів біопалива зводиться до послідовного формування доз заданої величини за проміжок часу, величина якого визначається робочим об'ємом змішувача. Оскільки потоки компонентів є випадковими функціями, то для компенсації похибки дозування з метою визначення оптимальної рецептури технологічних ліній підбирають необхідні значення дозаторів і змішувача.

У наш час створено цілий ряд машин та обладнання для рівномірної безперервної подачі сировини у змішувачі, сушильні камери, гранулятори, преси, тощо. Практично у всіх дозаторах домінує регулювальний асинхронний електропривод, що є позитивною передумовою автоматизації процесу дозування [2, с. 134].

Оскільки дані процеси є стохастичними і характеризуються високим ступенем невизначеності, то для розробки автоматизованої системи керування доцільно використовувати інтелектуальні технології, зокрема нейроконтролери та Fuzzy-регулятори.

З огляду на це можна розглядати наступні шляхи реалізації енергоощадних режимів роботи регульованого електропривода технологічних машин (шнекових та секторних дозаторів, шнекових транспортерів, пресів тощо):

- здійснення регулювання частоти обертання їх робочих органів, що забезпечує суттєве зниження енергоспоживання;
- забезпечення раціональних енергетичних режимів роботи асинхронного електропривода, що дають змогу мінімізувати втрати енергії у процесі його функціонування;
- адаптація механічних характеристик електродвигуна до вимог технологічного процесу шляхом регулювання швидкісних режимів електропривода.

Для реалізації таких способів керування доцільно використовувати системи регульованого електропривода на базі перетворювачів частоти, що дозволяють незалежно від режиму роботи електропривода забезпечувати високий коефіцієнт потужності силового кола і водночас хороші статичні та динамічні показники системи регулювання.

У процесі застосування потокової технології приготування двокомпонентного біопалива необхідне покращення системи автоматичного керування технологічним процесом з використанням сучасних інформаційних технологій.

Список літератури

1. Калетнік Г.М. Біопаливо: ефективність його виробництва та споживання в АПК України: навч. посіб. / Г.М. Калетнік, В.М. Пришляк. – К.: Хай-Тек Прес, 2010. – 312 с.
2. Корчемний М.О. Біопаливо: технології, машини і обладнання / М.О. Корчемний, В.О. Дубровін, І.П. Масло. – К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. – 256 с.

МІКРОПРОЦЕСОРИ В КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

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

Анотація: Описано використання мікропроцесорів у кондитерському виробництві з метою підвищення продуктивності, якості кондитерських виробів, зниження витрат тощо.

Ключові слова: кондитерські вироби, мікропроцесор, виробництво

Кондитерські вироби – це висококалорійні харчові продукти із великим вмістом цукру, лактози, фруктози, що вживаються задля задоволення від приємного чи екзотичного солодкого смаку, запаху та тактильних відчуттів. Особливістю кондитерських виробів є їхня висока харчова цінність, зумовлена вмістом вуглеводів, білків, жирів, вітамінів, макро і мікронутрієнтів, а також інших біологічно активних речовин. Застосування мікропроцесорів у кондитерському виробництві може бути різноманітним: управління виробничим обладнанням; контроль якості продукції; управління запасами та виробничим плануванням; моніторинг та дотримання стандартів безпеки та санітарії; оптимізація енергоспоживання.

Мікропроцесори використовуються для автоматизації роботи кондитерських машин та пристроїв (міксери, машини для формування, обсмажування та охолодження продукції тощо). Вони контролюють параметри процесу (швидкість, температуру, час), забезпечуючи точне виконання технологічних рецептів. Мікропроцесори можуть використовуватися для моніторингу параметрів якості кондитерських виробів, контролювати розмір, вагу, текстуру й зовнішній вигляд. Вони автоматично відстежують відхилення від встановлених стандартів та запобігають випуску бракованої продукції.

Мікропроцесорні системи можуть управляти системами обліку інгредієнтів, відстежуючи їх витрату та залишки на складі; можуть допомагати у плануванні виробничих завдань, оптимізуючи розклад роботи обладнання та витрату матеріалів; контролюють дотримання технологічних процесів та стандартів гігієни, забезпечуючи безпеку кондитерського виробництва й відповідність продукції вимогам якості та безпеки; керують системами кондиціонування повітря, освітлення та іншими енергоспоживаючими пристроями у виробничих приміщеннях, що дозволяє скоротити витрати на електроенергію та покращити екологічну ефективність виробництва.

Таким чином, застосування мікропроцесорів у кондитерському виробництві сприяє підвищенню ефективності, якості та безпеки виробництва, а також оптимізації управління та скорочення операційних витрат.

Список літератури

1. Ростовський В.С., Колісник А.В. Система технологій харчових виробництв: навчальний посібник. К.: Кондор, 2008. 256 с.

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРІВ У ЗБЕРІГАННІ МОЛОКА

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

Анотація: Описано доцільність використання мікропроцесорів у сфері зберігання молока з метою підвищення ефективності, якості й продуктивності процесу, підвищення якості молочних продуктів, зниження витрат тощо.

Ключові слова: молоко, мікропроцесор, зберігання

Молоко – поживна речовина, що виробляється молочними залозами самок ссавців під час лактації; багатокомпонентна полідисперсна система, в якій всі складові речовини знаходяться в тонкодисперсному стані, що забезпечує рідку консистенцію. Згідно технічного регламенту молоко визначене як продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залоз сільськогосподарських тварин, отриманий від однієї або кількох тварин, у період лактації при одному і більше доїнні, без будь-яких додавань до цього продукту. Варто відзначити такі споживні властивості питного молока:

- характеризується високими споживними властивостями, які визначаються хімічним складом, засвоюваністю, енергетичною цінністю, органолептичними показниками та використанням;
- вміст білків і цукрів такий, як у свіжовидоєному;
- жири питного молока краще засвоюються, ніж жири свіжовидоєного; це пояснюється їх дрібнодисперсним станом;
- невисока енергетична цінність, яка залежить, насамперед, від вмісту жиру і коливається від 30 до 80 ккал на 100 г;
- забезпечує потребу організму людини у жиророзчинних вітамінах на 20–30%, у вітамінах В1 і В6 – на 70%, у вітаміні В12 – майже на 100%;
- характеризується високими органолептичними властивостями: ніжним і приємним смаком, привабливим білим кольором з жовтуватим відтінком.

Умови зберігання залежать від різновиду молочних продуктів. Температура й термін зберігання питного молока варіюється залежно від температури обробки. Непастеризоване молоко можна зберігати при температурі 8°C до 6 годин, при 4°C – до доби. Пастеризоване, кип'ячене молоко та вершки при температурі 4–8°C можна зберігати до трьох діб. Сухе молоко в герметичній металевій тарі не псується близько восьми місяців, якщо зберігати його при температурі 1–10°C. Згущене молоко потрібно зберігати при температурі від 0 до 10°C протягом 12 місяців. Відкрите можна зберігати не більше трьох тижнів при температурі від 0 до 8°C.

Для поліпшення збереження якості питного молока необхідно виконувати наступні заходи:

- уникати повторного обнасінення після пастеризації;
- поліпшувати якість сирого молока;

- прагнути короткочасного проміжного переливання пастеризованого молока і використанню вільних від мікробів розливочних машин і упаковок;
- використовувати низькі температури зберігання для питного молока і підтримувати ланцюжок до споживача.

Роль мікропроцесорів у зберіганні може бути визначена через їх вплив на автоматизацію, контроль і оптимізацію різних аспектів цього процесу. Ключовими аспектами ролі мікропроцесорів зберігання молока є:

- температурний контроль дозволяє уникнути перегріву або охолодження молока, щоб підтримувати оптимальні умови зберігання та запобігати псуванню молока;

- моніторинг якості допоможе виявити зміни в якості молока, такі як кислотність, жирність або бактеріальне забруднення і надасть відповідні сигнали або виконуватиме автоматичні заходи для підтримки якості продукту, що дозволяє операторам швидко виявляти будь-які відхилення від стандартів якості та вживати відповідних заходів;

- автоматичне регулювання вологості допоможе уникнути конденсації, що може призвести до забруднення молока;

- моніторинг витрат енергії дозволяє зменшити витрати та оптимізувати енергоефективність;

- управління інвентаризацією з використанням мікропроцесорів допомагає керувати запасами та запобігати нестачі або надлишку молока;

- оптимізація енергоспоживання та зниження витрат на електроенергію за рахунок того, що мікропроцесори можуть керувати системами охолодження або кондиціонування повітря у сховищах молока;

- інтеграція з іншими системами керування, такими як системи моніторингу безпеки або системи автоматичної дозації кормів, щоб забезпечити ефективне автоматизоване керування всіма аспектами виробництва молока;

- діагностика та попередження несправностей допоможе виявити потенціальні проблеми у системах зберігання молока та надасть сповіщення про них, дозволяючи операторам вчасно відреагувати на втрати продукту.

Використання мікропроцесорів у сфері зберігання молока відкриває нові можливості для підвищення ефективності та якості цього процесу, дозволяє підвищити якість молочних продуктів, підвищити продуктивність та знизити витрати, що робить їх ключовими компонентами для сучасних підприємств у молочній промисловості, забезпечувати автоматизацію контролю температури, моніторинг якості продукту, оптимізація управління енергією та запасами, а також віддалений доступ і управління. Таким чином, інтеграція мікропроцесорів у зберігання молока сприяє оптимізації виробничих процесів та забезпечує високу якість продукції, що відповідає сучасним вимогам ринку.

Список літератури

1. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів: навч. посіб. / В.А. Колтунов, Є.В. Белінська. – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 138 с.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ БІОГАЗОВОЮ УСТАНОВКОЮ

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Мартищенко Д.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація: У доповіді проаналізовані основні технологічні процеси в біогазовій установці – контроль рівня сировини, температури, тиску, кислотно-лужного балансу у резервуарах. Установлено, що головним фактором ефективної роботи біогазової установки є процес перемішування субстрату.

Ключові слова: біогазова установка, анаеробне бродіння, система автоматизації

На сьогодні відновлювані джерела енергії дуже динамічно розвиваються та відіграють надзвичайно важливу роль в енергетиці багатьох країн світу. Традиційно до відновлюваних джерел відносять енергію сонця, вітру, геотермальну енергію Землі, гідроенергію. Відновлюваним джерелом енергії є також біопаливо. Головна перевага біогазових технологій це те, що вони забезпечують стабільне надходження відходів органічного походження [1, с. 78].

Біологічну масу переробляють з метою отримання тепла або палива високої якості. Враховуючи вид виробленого кінцевого продукту (тверде, рідке або газоподібне паливо), існують різні способи перероблення біомаси: термічний, хімічний, термохімічний, біологічний, біохімічний.

За конструктивними ознаками біогазові реактори бувають одно- та багатореакторні. Більшу продуктивність мають багатореакторні установки, в яких забезпечується безперервний цикл анаеробного бродіння.

Процес анаеробного бродіння відбувається ефективніше при його інтенсифікації та термостабілізації. Інтенсифікувати процес вивільнення біогазу можна за рахунок перемішування органічної маси віброактивацією, барботуванням чи механічним способом. Важливим аспектом стабільності теплового режиму в біогазовій установці є підігрівання субстрату та одночасна теплоізоляція стінок реактора від коливань температур навколишнього середовища.

Теплоізоляція – необхідна умова для ефективної роботи біогазової установки. Термоізоляційні матеріали повинні мати хороші ізолюючі властивості, бути дешевими та доступними.

Контрольно-вимірювальні прилади, що встановлюються, повинні забезпечувати контроль рівня сировини, температури, тиску, кислотно-лужний баланс у призначених резервуарах.

Для належного функціонування та збільшення продуктивності біогазової станції важливою умовою є підтримання заданої температури.

У системах автоматизації використовується принцип управління за відхиленням від заданого значення яке вимірюється за допомогою датчика температури. Керування відбувається залежно від різниці між значеннями

величини, що виходить і величини, що задається. Вихідний сигнал порівнюється із завданням, програмований логічний контролер опрацьовує інформацію і на основі отриманого результату надає відповідні сигнали на виконавчий механізм. Управління відбувається залежно від значення різниці величин і може враховувати будь-які впливи на систему керування.

Система перемішування субстрату в реакторі підвищує ефективність роботи біогазових станцій і має забезпечувати:

- вивільнення біогазу, що утворюється, у всьому обсязі метантенка;
- перемішування свіжого субстрату і речовини, що зброджується, для підтримки популяції бактерій;
- запобігання утворенню кірки та осаду;
- запобігання появі зон різної температури всередині метантенка;
- рівномірний розподіл за обсягом субстрату популяції бактерій;
- запобігання утворенню порожнин у метантенці.

Можна зробити висновок, що перемішування є головним фактором ефективної роботи біогазової установки.

Основними способами перемішування субстрату на сьогоднішній день є:

- механічні мішалки – механічне перемішування;
- пневматичне перемішування – біогаз пропускається через обсяг субстрату, що призводить до перемішування;
- гідравлічне перемішування – перекачування сировини за обсягом метантенку з метою перемішування субстрату.

Для збільшення виходу біогазу в результаті анаеробного бродіння субстрату в біогазовій установці широко застосовується процес перемішування суміші [2, с. 53]. Перемішування інтенсифікує процеси всередині біореактора та запобігає утворенню осаду і плаваючої кірки на поверхні біомаси, що призводить до збільшення утворення біогазу із органічних відходів, а отже до зростання ефективності біогазової установки.

Відомо механічне, гідравлічне і аеродинамічне перемішування сумішей. Найбільш перспективним устаткуванням для інтенсифікації процесу анаеробного бродіння субстрату є біореактори із механічним перемішуванням.

При виборі способу перемішування необхідно враховувати, що процес анаеробного зброджування є взаємодією різних штамів бактерій. Коли це порушується, процес зброджування буде неефективним до того моменту, коли утворюється нова спільнота бактерій.

Список літератури

1. Дудюк Д. Л. Нетрадиційна енергетика : навч. посібник / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, Я. М. Гнатишин. – Львів : Магнолія 2006, 2008. – 188 с.
2. Ратушняк Г. С. Енергоефективні технологічні процеси та обладнання біоконверсії : монографія / Г. С. Ратушняк, К. В. Анохіна. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 148 с.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОМИСЛОВИМ ПРОЦЕСАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРІВ

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Кругляков О.М., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація: У доповіді сформовані вимоги до комплексної системи автоматизації та керування й аналізу режимів роботи автоматизованої конвеєрної лінії.

Ключові слова: стрічковий конвеєр, електропривод, система автоматизації

Загальнопромислові механізми виконують в агропромисловому комплексі країни важливу роль. Вони є основним засобом механізації і автоматизації різних виробничих процесів. Роль, яку відіграють загальнопромислові механізми безперервної дії, визначається в першу чергу простотою і ефективністю їх режиму роботи. Безперервність дії, з одного боку, є фактором, що забезпечує більш високу продуктивність машин, а з іншого – визначає простоту і високу надійність застосовуваних систем електроприводу і автоматизації їх робочих процесів. Тому у всіх випадках, коли технологія дозволяє організувати безперервні поточно-транспортні системи, використання механізмів безперервної дії дає значний економічний ефект.

Конвеєри є найбільш поширеними механізмами безперервного транспорту сипучих і штучних матеріалів. Залежно від типу тягового елемента конвеєри поділяються на три групи: стрічкові, ланцюгові і канатні.

У переважній більшості стрічкових конвеєрів стрічка одночасно виконує функції несучого і тягового органів. У порівнянні з іншими типами конвеєрів, призначених для транспортування сипучих вантажів, стрічковий конвеєр характеризується найбільшими швидкістю і продуктивністю.

Основними елементами такого конвеєра є: привідний барабан 1, розташований на привідній станції разом з електродвигунами, редукторами і відхиляючою системою, натяжний барабан 2, розташований в хвостовій частині разом з натяжним пристроєм з вантажем 6, тягова (вантажонесуча) стрічка 3, роликові опори 4, відхиляючий барабан 5 (рис. 1).

Сучасні стрічкові конвеєри, що працюють на агропромислових підприємствах, забезпечують високу продуктивність при швидкості стрічки до 6 м/с. Несучим і тяговим органом стрічкового конвеєра загального призначення є нескінченна гнучка стрічка, яка спирається своїми робочою і холостою частинами на роликові опори і огинає на кінцях конвеєра привідний і натяжний барабани.

Вибір типу приводу полягає у визначенні джерела живлення двигуна і роду струму – змінний або постійний. Вибираючи тип електроприводу,

ґрунтуються на умови виконання потрібних операцій при мінімальних матеріальних і енергетичних витратах і при максимальній продуктивності.

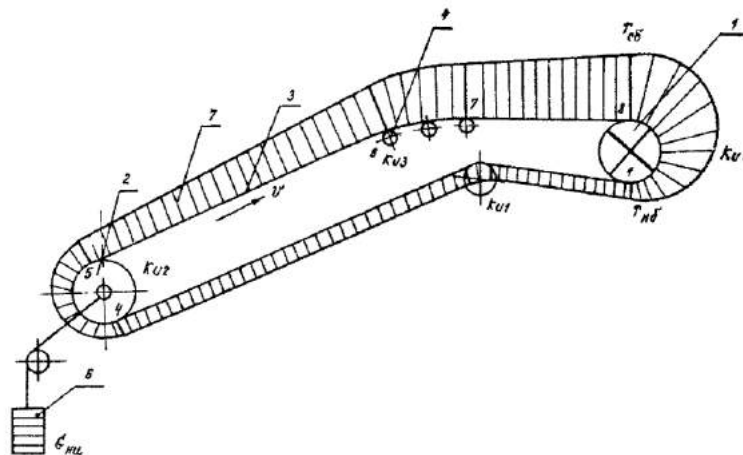


Рис. 1. Технологічна схема стрічкового конвеєра

У даний час простежується тенденція переходу від нерегульованого найпростішого приводу до регульованого, який включає в себе напівпровідникові керовані перетворювачі, що дозволяє радикально змінювати властивості системи [1, с. 101]. Найбільш поширені в наш час регулювання швидкості за допомогою зміни частоти напруги живлення у асинхронних і синхронних двигунах і за допомогою зміни напруги у двигунів постійного струму.

У результаті проведеного в аналізі технологічного процесу роботи стрічкового конвеєра, встановлено що на теперішній час в основному застосовується нерегульований асинхронний електропривод. У процесі виробництва оператор втручається в технологічний процес, що як правило негативно впливає на кінцевий результат [2, с. 68].

Тому пропонується створення системи комплексної автоматизації конвеєрною лінією, яка включає в себе системи керування та слідкування, систему аналізу стану технічного обладнання і систему зберігання та архівації поточних параметрів системи, що є необхідною умовою для можливості повноцінного контролю та підвищення ефективності роботи такої системи.

Список літератури

1. Бешта О. С. Використання регульованого електропривода в задачах підвищення енергоефективності технологічних процесів / О. С. Бешта // Науковий вісник Нац. гірничого ун-ту. – Дніпропетровськ: НГУ, 2012. – № 4. – С. 98–107.
2. Печеник М. В. Особливості підвищення енергетичної ефективності електромеханічної систем конвеєра / М. В. Печеник, С. О. Бур'ян, А. О. Горбатівський // Вісник НТУУ «ХПІ». Серія: Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика. – Харків, 2013. – № 36. – С. 65–72.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ШТАМПУВАЛЬНИМ АПАРАТОМ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Литвин С.М., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація: У доповіді проаналізовані основні технологічні процесами на хлібопекарському підприємстві та сформовані вимоги до системи комплексної автоматизації штампувальним апаратом.

Ключові слова: хлібопекарське підприємство, штампувальний апарат, система автоматизації

Виробництво хліба на сучасному хлібопекарському підприємстві здійснюється в основному на потоково-механізованих лініях, які включають сукупність відповідних машин і апаратів. Технологічний процес хлібопекарського виробництва представляє собою сукупністю операцій, призначених для переробки сировини в готові вироби. Характерними особливостями випічки хліба є велика кількість технологічних ланцюгів, які можуть роз'єднуватись і з'єднуватись, багатомірність, деяка невизначеність, випадковий характер зміни параметрів. Тому його можна визначити як багатомірну систему, взаємозв'язану й взаємозалежну [1, с. 145].

Розробка систем автоматизації в області хлібопечення повинна бути спрямована, насамперед, на зниження матеріальних і енергетичних ресурсів, підвищення продуктивності праці, зниженню частки ручної праці. Розв'язок цих завдань може бути успішним при умові адекватного опису конкретних технологічних процесів і параметрів існуючого обладнання, використання сучасних інформаційних технологій.

Всі виробничі відділення на хлібопекарському підприємстві тісно пов'язані між собою так як вхідна сировина і проміжні напівфабрикати переробляються в готову продукцію шляхом їх передачі з однієї виробничої ділянки на іншу.

Сучасні хлібопекарські підприємства орієнтовані на великий об'єм і обмежену номенклатуру продукції, ритмічність і потоковість виробництва, нерозривність процесу. При цьому вони мають високу ступінь механізації і автоматизації. Такий підхід свідчить, що типове хлібопекарське підприємство характеризується закінченим технологічним циклом – від прийому сировини до відвантаження готової продукції. Тому на підприємстві повинна функціонувати система забезпечення якості протягом всього технологічного циклу – від якості вхідної сировини до якості готової продукції.

Технологічна хема розташування елементів обладнання штампувального апарату представлена на рис. 1 [2, с. 171].

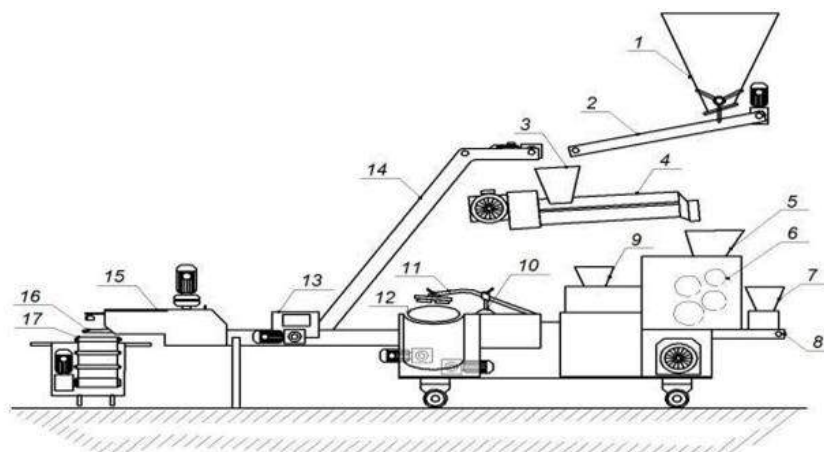


Рис. 1. Технологічна схема штампувального апарата:

- 1 – бункер; 2 – транспортера подачі тіста; 3 – приймальна лійка гомогенізатора; 4 – гомогенізатор; 5 – приймальна лійка штампувальної машини; 6 – валки; 7 – пристрій підсипки борошна; 8 – стрічка головного транспортера; 9 – пристрій підсипки борошна; 10 – копір штампів; 11 – штамп; 12 – тарілка з підсипкою; 13 – кришка поворотного транспортера; 14 – поворотний транспортер; 15 – кришка язика; 16 – язик; 17 – пересадочний транспортер

Електроустаткування штампувального апарата можна розбити на функціональні блоки. Основними функціональними блоками схеми є: силова частина, що складається з електродвигунів; апарати комутації силових ланцюгів; перетворювачі, магнітні пускачі; блок управління штампувальним апаратом – програмований логічний контролер; пристрій введення та відображення інформації – екран; пристрої введення-виведення – датчики; система живлення.

Схема управління повинна забезпечувати необхідні режими роботи за допомогою впливу на магнітні пускачі та частотні перетворювачі електродвигунів штампів. Вся потрібна інформація відображається на дисплеї.

Для реалізації модернізації штампувального апарата потрібне таке обладнання: шафа електрична для розміщення електричної схеми, контролер для управління елементами схеми, контактори та частотні перетворювачі для включення двигунів мотор-редукторів, регулювання та підтримки заданих параметрів, захисту від перевантажень джерела живлення.

Застосування нової системи управління дозволить досягти поліпшення роботи апарата, оскільки покращуються налаштування, діагностика обладнання, розширюється рецептура продукції з встановленими параметрами.

Список літератури

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 365 с.
2. Гвоздев О. В. Машини та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник / О. В. Гвоздев, Ф. Ю. Ялпачик, В. О. Олексієнко. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок», 2010. – 317 с.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕПЛИЧНИМ ПРОМИСЛОВИМ КОМПЛЕКСОМ

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Кабаненко М.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація: У доповіді проаналізовані основні технологічні процесами в теплиці – вентиляція, освітленість, система поливу та обігрів. Установлено, що системи автоматизації теплицею повинні використовувати технології штучного інтелекту, такі як нечітка логіка, експертні системи, генетичні алгоритми, штучні нейронні мережі.

Ключові слова: мікроклімат, теплиця, система автоматизації

Теплиця – це споруда, що має світлопропускні стіни та покрівлю і призначена для вирощування різних рослин у весняно-осінній період, коли погодні умови не дозволяють знімати декілька врожаїв за один рік. Ті культури, які менш вибагливі до навколишньої природи та умов зростання і плодоутворення, вирощуються у відкритому ґрунті, а ті, які більш вимогливі, але при цьому не менш необхідні, вирощуються в закритому ґрунті або теплиці.

Однією з головних умов успішного зростання цих рослин є мікроклімат, від підтримки якого насамперед залежить врожайність. Основними технологічними процесами в теплиці є вентиляція, освітленість, полив, обігрів, контроль стану повітря (температура, вологість та рівень вуглекислого газу) [1, с. 76].

У промислових теплицях використовуються здебільшого локальні системи керування технологічними параметрами. До цих систем відносяться наступні системи: система керування забезпеченням заданої температури повітря; система керування вентиляцією; система керування зашторюванням; система керування опаленням; система керування рециркуляцією повітря в теплиці; система керування водопостачанням. За результатами аналізу функціонування існуючих систем керування виявлено ряд недоліків, основні:

- відсутність можливості відстежувати реакцію рослин у теплиці на дію керуючих та збурюючих впливів;
- нерівномірність розподілу температури повітря в просторі промислової теплиці;
- низька швидкодія системи керування та відсутність можливості компенсувати збурення в окремих ділянках атмосфери теплиці;
- відсутність можливості оцінювати якісну складову рослинної продукції та використовувати цю інформацію як зворотній зв'язок в системах автоматизації;
- значні витрати на енергетичні ресурси для забезпечення вимог технології вирощування рослинної продукції.

Концептуальна модель сучасної системи керування енергетичними потоками тепличних комплексів яка забезпечує виробництва продукції заданої якості наведена на рис. 1.

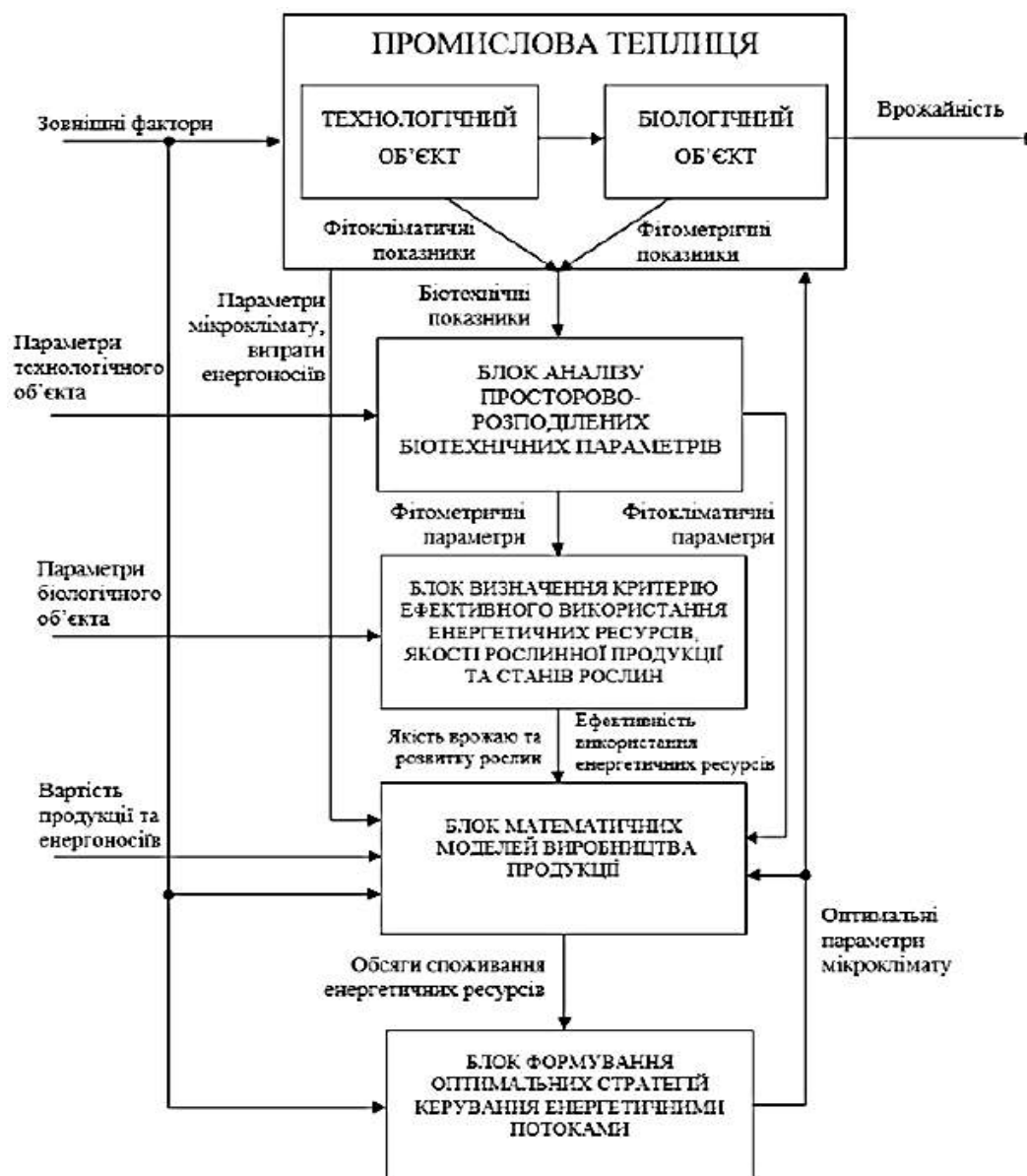


Рис. 1. Структура системи керування енергетичними потоками

Тому, при розробці автоматичних систем керування мікрокліматом в наш час особливий інтерес представляють системи, побудовані на нових інтелектуальних принципах [2, с. 78]. Ці системи повинні використовувати технології штучного інтелекту, такі як нечітка логіка, експертні системи, генетичні алгоритми, штучні нейронні мережі.

Список літератури

1. Гілля Л. С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Частина 1. Закритий ґрунт. Вінниця: Нова книга, 2008. 364 с.
2. Козирський В. В., Болбот І. М. Архітектура енергоефективної системи управління теплицею із застосуванням нейромережевого аналізу та робототехнічного комплексу. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК*. 2015. № 209. Частина 2. С. 75–80.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ УТИЛІЗАЦІЄЮ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Кремена І.Р., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація: У доповіді проаналізовані основні особливості технологічного процесу утилізації відходів тваринництва. Установлено, що реалізувати оптимальну стратегію керування можна шляхом переходу на цифровий частотно-регульований електропривод з асинхронним короткозамкненим двигуном з використанням мікропроцесора.

Ключові слова: тваринництво, утилізація відходів, система автоматизації

Тваринництво є основною галуззю агропромислового комплексу, яка забезпечує населення продуктами харчування, дає сировину для переробної галузі і у поєднанні з рослинництвом утворює замкнену гармонійну біотехнічну систему. Утилізація відходів у тваринництві відіграє важливу роль.

Суміш твердих і рідких фракцій гною великої рогатої худоби, свиней і інших тварин при зберіганні починає виділяти в повітря аміак через 4–6 год. Вуглекислий газ із гною великої рогатої худоби починає надходити в повітря в перші години після виділення. Тому важливою умовою створення сприятливого мікроклімату у тваринницьких приміщеннях є безперебійна система гноєвидалення.

Засоби механізації виробничих процесів, пов'язаних з прибиранням та утилізацією гною на фермах, є енергоємними і металоємними [1, с. 310]. В той же час проблема раціонального видалення гною при одночасному дотриманні вимог захисту навколишнього середовища від забруднень має важливе народногосподарське значення.

Використання автоматизованих транспортних пристроїв в технічних засобах переміщення гною є перспективним напрямком тваринництва так як дозволяє знизити собівартість продукції [2, с. 120].

Гній у тваринницьких приміщеннях, як правило, збирається в гноєприймні канали, по яких транспортується за межі тваринницьких приміщень у проміжні ємності для наступного перекачування на спорудження обробки й зберігання. При цьому застосовуються гідравлічні способи, до яких відносяться самопливні й гідрозливні системи безперервної й періодичної дії, механічні способи із застосуванням різного роду механічних засобів, а також комбіновані.

Аналіз основних техніко-економічних показників різних технологічних та технічних рішень систем збирання гною показав, що значно підвищити ефективність процесу можливо за рахунок автоматизації штангових транспортерів. Навіть за наявних суттєвих конструктивних недосконалостей штангові транспортери мають переваги за такими важливими показниками, як вартість, надійність, можливість транспортування будь-якого типу гною, питома енергоємність. Штангові транспортери використовуються для збирання

гною з поздовжніх каналів у поперечні на фермах та комплексах усіх типів (рис. 1).

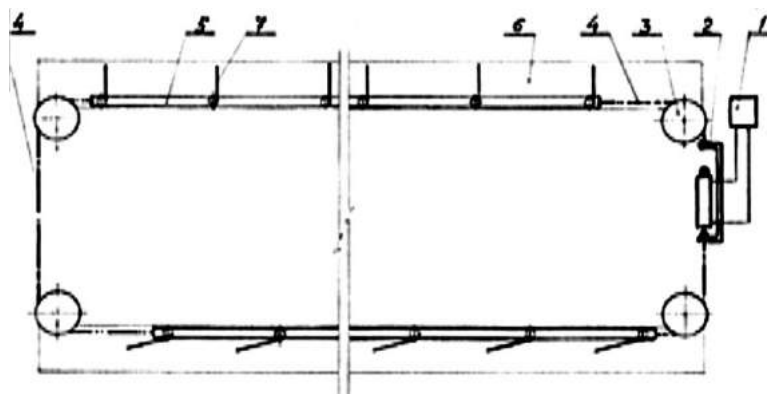


Рис. 1. Скребоквий гноєприбиральний транспортер зворотньо-поступального руху (штанговий): 1 – гідравлічна станція; 2 – привід тягового контуру; 3 – обвідні блоки; 4 – гнучкі елементи тягового контуру; 5 – жорсткі ділянки тягового контуру; 6 – поздовжні канали; 7 – штанга

Аналізуючи існуючі схеми автоматизації лінії прибирання гною можна зробити такі висновки:

- установки, що серійно випускаються промисловістю мають досить складну конструкцію, металомісткі, трудомісткі при обслуговуванні, монтажі і демонтажі;

- їхня експлуатація характеризується високим рівнем споживання електроенергії.

Тому реалізувати оптимальну стратегію керування можна шляхом переходу на цифровий частотно-регульований електропривод з асинхронним короткозамкненим двигуном з використанням мікропроцесора.

Змінюючи частоту напруги живлення, можна змінювати кутову швидкість обертання магнітного поля, отримуючи тим самим різні штучні характеристики асинхронного двигуна.

Для кращого використання двигуна і отримання високих енергетичних показників його роботи (коефіцієнта потужності, коефіцієнта корисної дії і перевантажувальної здатності) одночасно зі зміною частоти прикладеної напруги, необхідно змінювати і його величину.

Список літератури

1. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник / О. Г. Скляр, Н. І. Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.
2. Болтянська Н. І. Показники оцінки ефективності застосування ресурсозберігаючих технологій в тваринництві / Н. І. Болтянська // Вісник Сумського НАУ. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів. – 2016. – Вип. 10/3 (31). – С. 118–121.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЗАПОВНЕННЯМ РЕЗЕРВУАРІВ

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.
Побута В.Ю., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

Анотація: У доповіді проаналізовані основні технологічні особливості систем водопостачання. Установлено, що системи автоматизації водопостачанням повинні забезпечувати безперервну подачу води у водопровід споживача, підтримання в ньому заданого тиску, а також захист від аварійних ситуацій.

Ключові слова: водопостачання, рівнемір, система автоматизації

Вода – один із найважливіших природних ресурсів у нашому житті. Цей природний елемент використовується практично у всіх галузях нашого життя.

Насосні станції водопроводу є комплексом споруд та обладнання, що надає водопостачання відповідно до споживчого попиту. Склад споруд, їх складові частини, тип і загальний вміст обладнання визначаються за методикою спільного використання ресурсів води і збереження природи враховуючи потреби насосної станції та технологічних вимог, що висуваються до неї [1, с. 34].

Ефективна робота системи водопостачання вимагає використання рівнемірів які контролюють рівень заповнення деякого резервуару.

На сьогодні існує декілька варіантів систем вимірювання рівня рідини, які діляться за своїм типом та принципом роботи: ємнісні, поплавкові, магнітні, оптичні, радіочастотні, ультразвукові. Багато таких систем мають ряд недоліків (громіздкі конструктивні параметри, низька розподільна здатність вимірювань, неуніверсальність систем тощо).

Сфера застосування рівнемірів є дуже широкою. Вони використовуються для вимірювання рівня рідин, що знаходяться під нормальним або підвищеним тиском, у відкритих та закритих резервуарах.

Теперішні системи водопостачання, що мають розгалужену мережу та достатньо спроможну кількість водоживильників, розташованих на великій території, не можуть забезпечити достатню надійність та економічність роботи насосних станцій лише за допомогою візуального контролю за станом технологічного обладнання та ручного керування агрегатами. Автоматизація систем водозабезпечення дає значні переваги у багатьох аспектах видобутку води, такі як позитивний економічний ефект, покращення умов праці персоналу, зменшення впливу людського фактора, зниження ймовірності виникнення аварійних ситуацій [2, с. 18].

Для автоматичного керування водопостачанням на практиці використовують програмований логічний контролер.

Застосування логічних контролерів дозволяє створити практично повністю автономну систему управління, що здійснює свою роботу з урахуванням властивостей, характеристик та стану об'єкта, що контролюється.

Участь оператора зводиться до загального спостереження за процесом управління та, за потребою – переналагодження програми роботи.

На рис. 1 наведений приклад автоматизації системи побутового водопостачання з резервуаром.

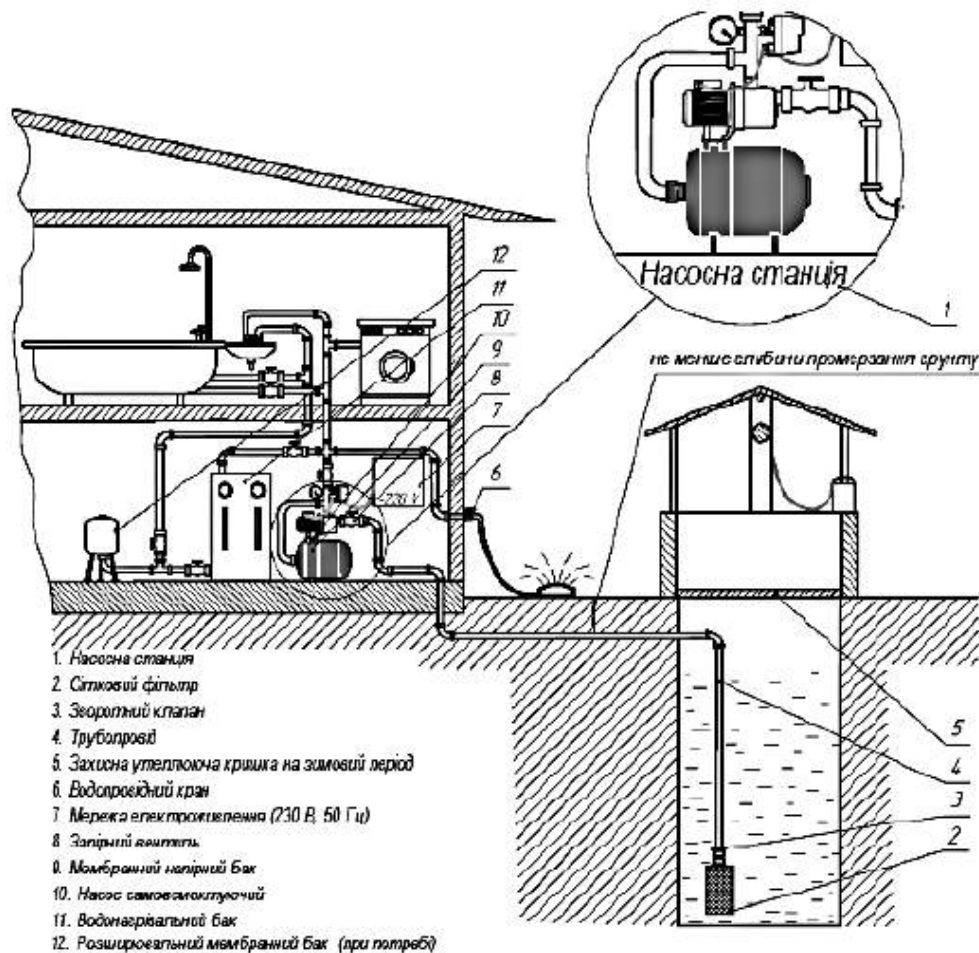


Рис. 1. Схема водопостачання зі свердловинним насосом і системою автоматичного керування

Основними завданнями системи автоматизації водопостачання є безперервна подача води у водопровід споживача, підтримання в ньому заданого тиску, а також захист від аварійних ситуацій, таких як нестача води в свердловині, переповнення резервуара та інших. Тому, найголовнішою складовою даного об'єкта автоматизації є свердловина, так як власне вона є джерелом сировини, у ролі якої виступає вода. Ця система водопостачання може працювати з кількома свердловинами.

Список літератури

1. Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання та водовідведення: навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2018. 343 с.
2. Бобух А.О., Малеев О.І., Гейко О.В. Автоматизація систем водопостачання та водовідведення: навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2007. 183 с.

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ДОБРИВ

Ковальчук Д.М., ст. викл.
Житник А.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kovalchuk.mitia@gmail.com

Анотація: У роботі досліджено процес розробки інтернет-магазину добрив. Запропоновано концепцію побудови інтернет-магазину добрив, яка складається з двох модулів: модуль «Клієнт» та модуль «Адміністратор». В якості бази даних пропонується використати MySQL. Для розробки клієнтської та адміністраторської частини інтернет-магазину пропонується використати мову програмування PHP.

Ключові слова: інтернет-магазин, інтернет-магазин добрив, on-line продажі, база даних MySQL, мова програмування PHP

Сучасний агробізнес все більше розвивається в онлайн-просторі, шукаючи більш ефективних та зручних способів купівлі та продажу продуктів. Добрива відіграють ключову роль у врожайності та якості сільськогосподарської продукції, тому їхнє доступне та ефективне постачання є важливим аспектом успішної сільськогосподарської діяльності.

Розробка інтернет-магазину добрив відкриває широкі можливості для аграріїв у виборі необхідних ресурсів для зростання врожаю. Такий магазин може забезпечувати широкий асортимент добрив, консультації з експертами щодо їх використання, а також зручну доставку до будь-якої точки країни.

Розробка інтернет-магазину добрив потребує вивчення ринку, аналізу конкурентів та потенційних клієнтів, а також ефективного використання технологій електронної комерції. Успішний інтернет-магазин добрив може стати надійним партнером для аграріїв та сприяти підвищенню їхньої врожайності та прибутковості.

Основні аспекти, які варто розглянути при розробці інтернет-магазину добрив, включають в себе [1]:

- розробка зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу для користувачів, що дозволяє легко шукати та замовляти необхідні товари;
- надання детальної інформації про кожен вид добрив, їх властивості, способи застосування та ефективність;
- забезпечення можливості отримання консультацій від агрономів чи фахівців у галузі сільськогосподарських добрив;
- розробка ефективної системи доставки товарів до клієнтів у найкоротші терміни.

Створення інтернет-магазину для продажу добрив включає ряд етапів:

- визначення асортименту добрив, цільову аудиторію і конкурентну перевагу інтернет-магазину;
- вибір платформи для створення інтернет-магазину (популярні варіанти включають Shopify, WooCommerce (який працює на WordPress), Magento, OpenCart тощо);
- створити дизайн інтерфейсу, який відповідає бренду і сприяє

зручному користуванню, забезпечте зручну навігацію, чітке розміщення товарів і кнопок купівлі;

- розробка та налаштування інтернет-магазину, включаючи обробку платежів, систему управління вмістом, інтеграцію з системами доставки та інше;
- наповнення контентом (додавання описи товарів, зображення, ціни і будь-якої іншої інформації, що може бути корисною для покупців);
- тестування (перевірка роботи всіх функцій сайту, включаючи процес замовлення і оплати);
- запуск після успішного завершення тестування;
- розроблення стратегії маркетингу для привертання покупців;
- продовження вдосконалення та розвитку інтернет-магазину, відповідно до зворотного зв'язку від клієнтів та вдосконалення його функціоналу.

Інтернет-магазин добрих представляє веб-сайт, доступний в Інтернеті, який буде реалізовано за WEB-стандартами та користуватися ним можна буде на будь-якому з пристроїв, які мають доступ до Інтернету [2].

Сайт повинен складатися із взаємопов'язаних частин, функції кожної частини мають бути чітко розділені.

Ця програма повинна мати такі функції:

- пошук товару: за всіма категоріями, за певною категорією;
- фільтрація товарів: за популярністю, за рейтингом, за ціною;
- кошик;
- оформлення замовлення;
- оплата товару.

Структура інформаційної системи складається з двох модулів:

- модуль «Клієнт»;
- модуль «Адміністратор».

Модуль клієнта повинен бути розроблений за вимогами UI/UX-дизайну, враховувати особливості користувачів: бути простим, зручним, супроводжувати усі дії (надавати допомогу), зрозумілим, легко представляти інформацію, швидко переходити до сторінок та розділів сайту. Графічні елементи повинні бути чіткими, виразними і швидко завантажуватися. На сайті магазину добрих неприпустимо використовувати анімацію і звук, які довго завантажуються і відволікають увагу покупця. Покупець повинен без зусиль знаходити товар, що цікавить його, і мати можливість отримати про нього інформацію. Наявність навігації на сторінках сайту дає можливість користувачам без проблем користуватися сайтом, будучи впевненими, що вони завжди можуть легко повернутися на раніше відвідувані сторінки.

Функціональні вимоги до модуля «Клієнт» інформаційної системи:

- вхід до системи;
- перегляд товару;
- запрошення на отримання консультації (зворотний зв'язок);
- формування кошика;
- зручне оформлення замовлення.

За допомогою адміністративної частини сайту адміністратор має наступні можливості з управління вмістом інтернет-магазину:

- додавати новий товар;
- видаляти або оновлювати інформації про існуючий товар;
- корегувати ціни і рівень знижок;
- обробка замовлень та ведення обліку;
- слідкувати за станом поточних замовлень;
- редагувати розділи магазину;
- редагувати контактну інформацію інтернет-магазину;
- переглядати запрошення на зворотний дзвінок;
- проглядати історію замовлень та інше.

Базу даних пропонується використати MySQL, яка містить інформацію про:

- користувачів;
- клієнтів;
- добрива;
- козину;
- зворотні зв'язки;
- замовлення;
- список замовлень.

Для розробки клієнтської та адміністраторської частини інтернет-магазину пропонується використати мову програмування PHP [3, с. 66]. PHP – це мова програмування загального призначення, яка широко використовується для розробки веб-застосунків. До переваг PHP можна віднести:

- простота вивчення: PHP має простий і легко зрозумілий синтаксис, що дозволяє новачкам швидко освоювати його;
- широке застосування: PHP широко використовується для створення динамічних веб-сайтів та веб-додатків. Він підтримується більшістю хостинг-провайдерів та має велику спільноту користувачів;
- багатофункціональність: PHP має велику кількість вбудованих функцій і бібліотек для різних задач, таких як робота з базами даних, робота з формами, обробка зображень тощо.

Ці переваги роблять PHP популярним вибором для веб-розробників у всьому світі.

Список літератури

1. Технології розробки програмного продукту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://icstudю.onlme/post/tehnologп-dlya-rozrobky-sajtov>.
2. Інтернет-торгівля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://soft.ua/articles/online-torgovlya/>.
3. Ніксон Р. Створюємо динамічний веб-сайт за допомогою PHP, MySQL, JavaScript, CSS і HTML5. – 2019. – 510 с.

DIGITAL SOLUTIONS FOR THE MODERNIZATION OF THE ECONOMY AND SOCIETY

Levkina R.V., Doctor of Economics, Professor
Professor of the Department of Entrepreneurship and Trade
National University "Odesa Polytechnic"
Odesa, Ukraine, levkina@3g.ua

Kotko Ya.M., Candidate of Economics, Associate Professor
Senior Lecturer of the Department of Economics and Business
State Biotechnological University
Kharkiv, Ukraine, kotkoyana@ukr.net

Levkin A.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Associate Professor of the Department of Information Technologies,
Cybernetics and Information Security
State Biotechnological University
Kharkiv, Ukraine, dimalevkin23@gmail.com

Abstract: The article highlights aspects of digitalization, analyzes technologies, and identifies areas that accelerate its process.

Keywords: digital technologies, economy, society, modernization

Digital solutions that are inherent in the modernization of the economy and society are a relevant area of effective development of any country. Trends in the development of digital information technologies, the introduction of digital platforms, automatic systems and applications with artificial intelligence, the use of electronic money, humanoid robots, force all state entities to quickly adapt and be mobile and flexible to new realities, considering the experience of developed countries.

The impact of digital technologies on the economy was studied by Tarasenko I.O., Bashlay S.V. [1], Lyashenko V.I., Kvasha T.K., Nagirna M.Y. [2]. Yaremenko I.I., Melnyk L.G., Kotelevets D.O. [3] identified the factors that hinder the transition of the traditional economy to the digital space. As we can see, most scholars consider the impact of digitalization on economic development as a separate area. Accordingly, in modern realities, this approach is not sufficient, as it needs to be considered comprehensively, since digitalization has a positive impact on the economic growth of the state and the productivity and competitiveness of society, which is relevant in the current environment. Digitalization shapes the emergence of new approaches to the functioning and development of the economy and society of the state, considering the processes of globalization and integration, the introduction of modern technologies and robotization, delegation of business processes, changes in business entry methods etc [1].

The conditions of digital modernization of the economy and society depend on a number of factors that need to be taken into account, including the development of information and communication technologies and educational institutions, competitiveness of innovations and the level of their popularization, digital literacy of the population, investment attractiveness of startups and IT, development of

intellectual resources, potential of highly skilled personnel, development of new types of entrepreneurship, etc. As well as hindering factors: limited digital space, lack of constant and high-speed access to digital networks, insufficient level of financial and information literacy, fragmentation of digital technologies, insufficient level of government support, lack of incentives for business entities to automate and systematize business processes, weak level of interaction and interconnection between different institutions; uncertainty and lack of awareness of the introduction of digital changes, high level of digital crime, and others [2].

To accelerate the digitalization of the economy and society, it is worth studying the experience of developed countries and implementing the best digital technologies. Among them are the following: LEO (direct satellite connection without the involvement of telecom operators and roaming), identification and personalization (voice interfaces, computer vision and face recognition, mass personalization and micro-moments), IoT (perception and analysis of a large amount of information, creation of new business models based on the behavior of objects), interactive humanoid robots (virtualization, chatbot with artificial intelligence, digital twins, virtual assistants), AI makers (incredibly fast data processing, acceleration of quantum computing), cryptocurrency, Web3.0, 6G; autonomous and self-driving technologies, 4D printing, nanotechnology [3].

For the uninterrupted process of modernization of the economy and society, it is necessary to implement a number of promising areas, primarily: development of digital infrastructure with information and communication technologies, high-quality coverage of digital networks and the Internet, support and stimulation of startups and IT development, development of digital competencies and digital culture, mastering and implementation of highly advanced technologies, ensuring the effective development of digital services, and generation of digital products [4, S. 239–241]. Thus, digital decisions made in the process of modernizing the economy and society must meet the real requirements of the time and ensure high rates of economic development of the state and an effective level of productivity and competitiveness of society.

References

1. Bashlai, S., Yaremko, I. Tsyfrovizatsiia ekonomiky Ukrainy v umovakh yevrointehratsiinykh protsesiv. *Ekonomika ta suspilstvo*. 2023. 48. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-48>.
2. Nagirna, M., Zaverbnyi, S. Problemy i perspektyvy podolannia tsyfrovyykh rozryviv ekonomiky Ukrainy za umov voiennoho stanu: naukovyi pidkhid. *Ekonomika ta suspilstvo*. 2023. 55. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-3>.
3. Kotelevets, D.O. Tendentsii rozvytku tsyfrovoy ekonomiky v Ukraini. *Problemy suchasnykh transformatsii. Seriya: «Ekonomika ta upravlinnia»*. 2022. 5. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-5-03-01>.
4. Levkin, A., Kotko, Ya. The latest cybersecurity technologies in the context of digital transformation. *Materialy IV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii: «Mekhanizmy zabezpechennia stalogo rozvytku ekonomiky: problemy, perspektyvy, mizhnarodnyi dosvid»* (Kharkiv, 19.05.2023). Kharkiv: DBTU, 2023. S. 239–241.

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Ловкайтес В.С., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Дослідження присвячене аналізу сучасних тенденцій цифровізації та цифрової трансформації бізнесу. Цифровізація господарської діяльності нині стала однією з ключових трендів у розвитку вітчизняного бізнесу. У статті розглядається зарубіжний досвід цифрової трансформації бізнесу, яка стає дедалі актуальнішою у зв'язку з переходом на новий етап розвитку суспільства.

Ключові слова: цифрова трансформація, цифрові технології, цифрова економіка, цифрова трансформація бізнесу

В останні роки цифрові технології швидко поширилися і знайшли нові способи застосування в багатьох сферах життя нашого суспільства, охорони здоров'я, освіти, зв'язку, промисловості або діяльності уряду. Пандемія COVID-19 прискорила цей процес, і нові цифрові рішення допомогли компаніям та державному сектору продовжити функціонувати в умовах локдауну та інших обмежень на пересування та фізичні контакти, наприклад, дозволили працювати віддалено протягом тривалих періодів часу. Проте цифровізація пов'язана зі специфічним комплексом проблем, таких як посилення нерівності, спричиненої цифровим розривом, а також зумовила появу низки нових проблем, наприклад, у сфері цифрової безпеки, конфіденційності та захисту споживачів, а також сумлінної конкуренції на онлайн-ринках [1].

У процесі впровадження цифрових технологій малі та середні підприємства (МСП) отримують очевидну можливість внести фундаментальні зміни до методів ведення бізнесу, випробувати на практиці нові технології та зрештою підвищити продуктивність. Однак обмежений розмір малих та середніх підприємств може бути перешкодою для впровадження таких технологій через повсюдну нестачу фінансових та людських ресурсів, необхідних для підтримки процесу цифрової трансформації.

Таким чином, органи, що відповідають за розробку та реалізацію економічної політики, можуть відіграти важливу роль у формуванні сприятливого середовища для МСП, яке дозволить їм розпочати їхню цифрову подорож як за рахунок роботи з основними рушійними силами цифрової економіки, так і за рахунок розробки спеціальних інструментів, які дадуть МСП можливість подолати бар'єри на шляху до цифрової трансформації, пов'язані з розміром таких підприємств [2].

Впровадження цифрових технологій на підприємствах, що ведуть діяльність у різних галузях, було характерним для економік усього світу задовго до пандемії COVID-19, а плюси та мінуси цифрової трансформації широко обговорювалися протягом багатьох років. Незважаючи на те, що цифрові технології дають можливість підвищувати продуктивність, знижувати ціни та пропонувати якісніші товари та послуги, їх впровадження та інтеграція

в бізнес-процеси вимагають від підприємств проведення глибокої трансформації, що несе з собою корінні культурні перетворення. Перехід до цифрових технологій може бути особливо непростим для малих і середніх підприємств, оскільки часто їм мало що відомо про переваги, пропоновані цифровізацією, а їх ресурси, як фінансові, так і людські, зазвичай скромніші, ніж ресурси крупних підприємств. Проте потенційно сприятливий вплив цифровізації на діяльність малих і середніх підприємств є очевидним, оскільки цифрові інструменти можуть допомогти у подоланні деяких внутрішніх проблем, з якими вони стикаються. Фактично цифровізація може запропонувати підприємствам більш легкий доступ до стратегічних ресурсів, допомогти їм розширити клієнтську базу, вийти на глобальні ринки, досягти масштабування без нарощування маси та отримати вигоду з мережевих ефектів.

COVID-19 змусив багато організацій вийти в онлайн-простір і розпочати свій шлях до цифрової трансформації, наприклад, через онлайн-канали продажів, інвестиції в цифровий маркетинг або реорганізацію внутрішніх процесів з метою зведення збоїв у роботі до мінімуму. Деякі з цих змін стануть незворотними та визначили напрям відновлення після пандемії з погляду вкладених інвестицій, взаємовідносин у ланцюжках створення цінності та навичок, необхідних для здійснення цифрової трансформації.

Економічна політика, спрямована на підтримку цифрової трансформації, повинна охоплювати як процес впровадження технологій, так і необхідність формування цифрової культури всередині компанії. Можна виділити три основні напрями, на яких органам, які відповідають за розробку та реалізацію економічної політики, слід зосередити свою увагу: 1) покращення рамкових умов для цифрової економіки; 2) підвищення рівня навичок населення для досягнення успішної цифрової трансформації підприємств та суспільства; впровадження конкретних інструментів економічної політики з метою підтримки цифровізації.

Цифрова трансформація – це процес, що охоплює як технологічні, так і культурні та соціальні аспекти. Вона заснована на можливостях, що надаються технічним прогресом для перегляду способів взаємодії, способів роботи організацій і способів, якими люди зміцнюють довіру, зберігають інформацію, створюють цінність і здійснюють транзакції. Зрештою, вона надає можливість для впровадження інновацій приватним особам, підприємствам та урядам. Вона багатопрофільна за своєю природою і не може бути зведена до будь-яких окремих компонентів або областей застосування. Що стосується бізнес-сектору, то вище визначення цифрової трансформації може бути доповнено: «Зміна того, як підприємство використовує цифрові технології для розробки нової цифрової бізнес-моделі, що допомагає створювати та збільшувати цінність для підприємства» [3]. Успішна цифрова трансформація вимагає не тільки технологічної модернізації, а й стратегічного бачення, що дозволяє переосмислити бізнес-модель.

Теоретики довгострокових технологічних змін стверджують, що нинішня хвиля цифрової трансформації знаменує перехід від третьої промислової революції до четвертої [4]. Промислові революції спричинені «технологіями

загального призначення», які мають широку сферу застосування у різних секторах, можуть забезпечити довгострокове підвищення продуктивності та стати основною частиною технологічної основи структури економіки. Різне збільшення обчислювальної потужності та одночасне зниження пов'язаних із цим витрат із середини минулого століття дозволило з'явитися новому набору цифрових рішень, що визначають швидкість та напрямок технологічних змін. У бізнес-секторі технологічні зміни дозволяють компаніям вийти за рамки простого впровадження цифрових інструментів для вдосконалення існуючих операцій і замість цього впроваджувати інновації для створення нових цифрових продуктів, розвитку ланцюжків створення цінності та корінного перетворення бізнес-моделей, що використовуються для досягнення повної цифрової трансформації.

Цифрові інструменти та методи дозволяють компаніям покращувати дизайн продукції, оптимізувати виробничі процеси, залучати нових клієнтів та розвивати відносини з постачальниками у всьому ланцюжку створення цінності. Вони також допомагають створити більш гнучкі бізнес-моделі за рахунок нижчих витрат на основні засоби (наприклад, хмарні обчислення пропонують доступ до сховища та обробки даних у міру потреби) та робочу силу (штучний інтелект дозволяє підприємствам автоматизувати дедалі складніші завдання).

У разі онлайн-платформ, таких як Google, Amazon або Kickstarter, цифрові технології дозволяють підприємствам виконувати ключові бізнес-функції (наприклад, маркетинг, продажі, фінансування), отримуючи при цьому суттєві позитивні мережеві ефекти та доступ до глобальних ринків [5]. Цифрові технології можуть змінити спосіб виробництва товарів та послуг, впровадження інновацій та взаємодії з іншими підприємствами, співробітниками, споживачами та урядом. Вони несуть широкий спектр переваг для діяльності підприємства та зрештою величезний потенціал для підвищення продуктивності підприємства.

Список літератури

1. OECD (2021), *Adapting Curriculum to Bridge Equity Gaps: Towards an Inclusive Curriculum*, OECD Publishing, Paris. URL: <https://dx.doi.org/10.1787/6b49e118-en>.
2. OECD (2021), *Bridging connectivity divides*, OECD Publishing. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/e38f5db7-en>.
3. Shah, S. et al. (2021), “Predicted COVID-19 positive cases, hospitalisations, and deaths associated with the Delta variant of concern, June-July, 2021”, *The Lancet Digital Health*. URL: [http://dx.doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00175-8](http://dx.doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00175-8).
4. Schwab, K. (2017), *The Fourth Industrial Revolution*, Currency Publishing.
5. Building a more connected world: How the OECD Recommendation on Broadband Connectivity is setting the pace. URL: <https://oecd-innovation-blog.com/2021/04/28/building-a-more-connected-world-oecd-broadband-connectivity-recommendation/>.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ОДНЕ ІЗ ЦИФРОВИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ЕКОНОМІКИ

Ющишина Л.О., к.е.н., доц.
Грудініна Д.В., здобувач РВО бакалавр
Волинський національний університет ім. Лесі Українки
м. Луцьк, Україна, yushchyshyna.larysa@vnu.edu.ua

Анотація: Досліджено вплив штучного інтелекту на цифрову економіку та роль його в технологічних інноваціях.

Ключові слова: штучний інтелект, цифрова економіка, технологічні інновації.

Із розвитком передових технологій у світі, розвивається й цифрова економіка. Одна з рушійних сил якої – штучний інтелект, який може стати причиною технологічних інновацій в економіці кожної країни. Багато дослідників займаються вивченням впливу штучного інтелекту на розвиток цифрової економіки, зокрема Пуцентейло П., Гуменюк О., Піжук О., Шевчук А. та ін. Проте дослідження даної сфери тривають, і список науковців невпинно зростає, досліджуючи різні впливи та фактори.

Штучний інтелект (ШІ) – це системи, які можуть навчатися та оперувати знаннями, вирішуючи проблеми навіть у тих випадках, коли існуючі методи не ефективні. Вони також можуть розуміти та виконувати завдання, які раніше були виключно людською прерогативою. Такі системи можуть замінити людей у різних сферах, приймаючи рішення на основі аналізу даних та досвіду.

Важливо відзначити, що штучний інтелект є значущим прискорювачем цифрової трансформації завдяки трьом ключовим факторам: цифровізація, яка призвела до формування величезних обсягів даних, що продовжують швидко зростати; швидкий розвиток обчислювальної потужності та зниження її вартості, що дозволяє обробляти великі обсяги даних для все більшої кількості користувачів; постійний прогрес у розробці нових алгоритмів для аналізу та використання даних. Усі ці фактори підтримуються значними інвестиціями з боку підприємств, що перетворюють штучний інтелект із сфери чисто наукових досліджень у бізнесову практику [1, с. 15]. Найпоширенішими способами використання штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів та підвищення ефективності є автоматизація і аналіз даних. Автоматизація дозволяє відчутно звільнити людей від рутинних завдань, щоб вони могли зосередитися на більш важливих справах. Аналіз даних за допомогою штучного інтелекту дозволяє виявляти нові шаблони та кореляції в даних, що надає раніше недоступну інформацію для прийняття управлінських рішень. Інноваційним прикладом використання компаніями штучного інтелекту є системи чат-ботів, які забезпечують клієнтам підтримку у реальному часі. Засновані на машинному навчанні та обробці мови, ці чат-боти досить точно розуміють запити клієнтів і надають відповіді миттєво. Це призводить до скорочення витрат на обслуговування клієнтів і підвищення їхньої задоволеності [2, с. 11]. Штучний інтелект має значний потенціал у сфері бізнесу і вже успішно застосовується у багатьох галузях. Це дозволяє

компаніям оптимізувати свої процеси, знижувати витрати та підвищувати якість продуктів і послуг. Проте важливо розуміти, що на даному етапі розвитку штучний інтелект не може повністю замінити людську працю і вирішити всі завдання самостійно. Залежність цифрової трансформації від штучного інтелекту є надзвичайно важливою, оскільки це може сприяти прискоренню процесу цифровізації для компаній. Навіть на ранній стадії розвитку використання штучного інтелекту в Україні вже демонструє успіх у проектах різних сфер. Реалізація штучного інтелекту в Україні може сприяти економічному розвитку та підвищенню ефективності бізнесу.

Крім того, ще у 2021 р. в Кабінет Міністрів України видав розпорядження про схвалення «Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні». Проте з початком повномасштабного вторгнення цей процес уповільнився. Але передбачається, що поступово розмір ринку штучного інтелекту зростатиме.

Для досягнення цілей концепції у сфері економіки України необхідно провести ряд заходів, схвалених Концепцією розвитку штучного інтелекту в Україні, а саме: сприяти розвитку підприємництва в галузі штучного інтелекту шляхом забезпечення доступу до інвестицій для інноваційних компаній, укладання партнерств з венчурними фондами, організації бізнес-заходів з участю українських ІТ-підприємців за кордоном, поліпшення бізнес-середовища, передбачуваної податкової політики, створення закритого інформаційного середовища для тестування технологій штучного інтелекту та розвитку комп'ютерної інфраструктури; мотивувати суб'єктів підприємництва використовувати технології штучного інтелекту для підвищення власної ефективності, забезпечуючи доступ до навчальних програм і інформаційних порталів з цих технологій; розробити Дорожню карту щодо перекваліфікації людей, роботу яких можна буде автоматизувати протягом наступних 5–10 років; запровадити державне замовлення на системи штучного інтелекту, ІТ-фахівців та дослідників даних; сприяти партнерству між владою та бізнесом у сфері інноваційних проектів та вдосконалення законодавства у суміжних сферах [3]. Отже, дослідження розкрили основні аспекти використання штучного інтелекту як ключового фактора розвитку цифрової економіки країни. Переваги штучного інтелекту для української економіки включають підвищення прибутковості, зниження витрат, підвищення продуктивності, збільшення інвестицій та розв'язання інших проблем, а також створення нових робочих місць через автоматизацію бізнес-процесів. Післявоєнний план відбудови України відкриє можливості для використання новітніх технологій, зокрема штучного інтелекту, для просування цифрової економіки.

Список літератури

1. World Economic Forum Annual Meeting 2016: our shared digital future responsible digital transformation – board briefing. 2016. С. 1–20.
2. Скрипник С.В., Шпатакова О.Л. Штучний інтелект як рушій розвитку цифрової економіки. Цифрова економіка та економічна безпека. 2023. Вип. 9(09). С. 10–13.
3. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України; Концепція від 02.12.2020 № 1556-р.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ФІНАНСОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В УМОВАХ ВІЙНИ

Близнюк О.П., к.т.н., доц.
Іванюта М.О., Здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Обґрунтовано стратегію інноваційного розвитку та напрями трансформації фінансового ринку України на основі диджиталізації в умовах воєнного стану; розглянуто інноваційні фінансові технології, що активно розвиваються та впроваджуються на сучасному фінансовому та фондовому ринках.

Ключові слова: фінансовий ринок, ринок капіталів, фінансові технології, фінансові інвестиції, цифрова економіка, диджитал-технології

Світовий фінансовий ринок зазнав кардинальних змін упродовж останнього десятиріччя. За цей час він трансформувався з моделі традиційного бізнесу окремих інституційних та професійних учасників ринку до цілих екосистем банківського, небанківського, фондового ринків. Трансформації продиктовані новими викликами, що стимулюють активне зростання диджитал-операцій та формують попит на цифрові продукти і сервіси у фінансовій сфері.

В умовах повномасштабної війни перед Україною стоїть ключове завдання оборони та захисту суверенітету, треба також вирішувати складні проблеми соціально-економічної та фінансово-кредитної сфер, від вирішення яких багато в чому залежить обороноздатність держави. Майбутня траєкторія розвитку фінансово-кредитного сектора економіки, зокрема, фінансового ринку України має будуватися на основі активного використання всіма суб'єктами ринку та фінансовими інституціями сучасних цифрових технологій, враховуючи інституційні та сегментарні аспекти диджиталізації.

В умовах розвитку та трансформації ринкових економічних відносин, ефективно функціонуючий національний фондовий ринок як складова фінансового ринку, потребує особливої уваги. Ринки капіталу включають фондовий ринок, ринок деривативних фінансових інструментів та грошовий ринок [1]. Фінансовий та фондовий ринки України повинні бути стійкими, ефективними, конкурентоспроможними, інтегрованими у міжнародний простір, здатними протистояти викликам, розвиватися та сприяти зростанню української економіки.

Сучасний світ характеризується активним впровадженням інноваційних технологій у практичну діяльність. В умовах сталого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та постійного зростання питомої ваги користувачів мережі Інтернет значного розповсюдження набули процеси диджиталізації. Для забезпечення конкурентних позицій компанії намагаються на постійній основі проваджувати новітні технології та продукти, що користуються попитом у цільовій аудиторії. Окреслені тенденції набувають широкого розповсюдження у фінансово-банківській сфері та призводять до появи відповідних інноваційних продуктів у рамках процесу диджиталізації. Орієнтуючись на сучасні тренди,

більшість банківських установ застосовує цифрові канали маркетингу для контактів з різними групами потенційних клієнтів.

Ринок фінансових технологій розвивається у нерозривному зв'язку з процесами диджиталізації та потребує постійного удосконалення інноваційних технологій. Сучасні споживачі з кожним роком все більше використовують цифрові послуги, надаючи переваги таким продуктам, які вважаються актуальними в конкретних просторово-часових умовах. Відбувається еволюція фінансових продуктів з постійною заміною неактуальних пропозицій інноваційними рішеннями, що характеризуються високим попитом серед потенційних клієнтів. Процеси диджиталізації у фінансовому секторі активно розвиваються як завдяки бажанню компаній посилити власні позиції на ринку, так і внаслідок попиту на інноваційні продукти.

Серед основних інноваційних технологій, що активно розвиваються та впроваджуються на сучасному фінансовому ринку слід відмітити наступні.

Фінансові технології (Fintech) застосовуються компаніями для оптимізації управління відповідними бізнес-процесами завдяки застосуванню спеціалізованого програмного забезпечення, додатків, процесів тощо. Серед сучасних прикладів необхідно виокремити цифрові банки, електронні гаманці, блокчейн-технології та ін. Fintech трансформує ландшафт фінансових послуг завдяки використанню інструментів бюджетування в глобальній мережі, оперативному моніторингу витрат, активному використанню автоматизованих чатів в процесі обслуговування клієнтів.

Цифровий банкінг починає сприйматись переважною більшістю клієнтів як стандартна послуга, яка надається через Інтернет завдяки використанню комп'ютера, смартфона або планшета. Доступність клієнта до власного рахунку за допомогою смартфона або планшета сприяє популярності цифрового банкігу серед клієнтів різноманітних вікових груп.

Digital disruption представляють собою вражаючі новітні технології та продукти, що кардинально змінюють індустрію у цілому. У сучасних умовах значного розповсюдження набувають спеціалізовані сервіси, що орієнтовані на кредитування фізичних осіб та малого бізнесу через автоматизовані платформи. Кредитні сервіси позиціонують себе як швидке та зручне джерело для отримання кредитних ресурсів, завдяки подачі клієнтом необхідних документів через цифрові канали.

Штучний інтелект та машинне навчання (AI And Machine Learning) дає можливість вирішити комплексні завдання завдяки використанню спеціалізованого програмного забезпечення та обробці комплексної інформації. Технології машинного навчання та штучного інтелекту також застосовуються у системі захисту мобільного банкінгу та облікових даних. Для мінімізації ризику викрадення персональних даних або грошових коштів клієнтів будується складна система збору та обробки даних кожного клієнта на основі таких технологій як нейронні мережі. Поряд з цим, для клієнта система ідентифікації та входу до персонального рахунку навпаки спрощується, наприклад, завдяки використанню відбитка пальця або FaceID.

Блокчейн слід розглядати як технологію, що застосовується не лише для криптовалют, а також має значні можливості для використання у різноманітних сферах людської діяльності. Завдяки автоматизації існує можливість уникнути людського фактору та пов'язаних ризиків. Представлена технологія активно запроваджується у фінансовому секторі для забезпечення високого рівня транзакцій, оскільки користувачі пересвідчилися у прозорості та високій надійності інтегрованих рішень.

Висококваліфіковані кадри, що володіють інноваційними знаннями та мають здібності до постійного розвитку. В процесі запровадження передових технологій з'являється попит на нові спеціальності. Інтеграція новітніх підходів у фінансовий сектор також передбачає трансформацію вимог до працівників та створення посад з новими посадовими обов'язками.

Варто підкреслити той факт, що лідером диджиталізації на рівні фінансових інституцій в Україні поки що є банки. Така ситуація є цілком природньою, зважаючи на місце банківських установ на вітчизняному фінансовому ринку з врахуванням тих інвестицій, які необхідно здійснити в розвиток цифрових технологій.

Для сучасного фінансового та фондового ринків України характерними є інституційно-сегментарні дисбаланси, що впливають на процеси диджиталізації. Тенденції розвитку фінансово-кредитного сектору та ринку капіталів свідчать, що саме цифрові технології можуть стати потужним катализатором для їх активної трансформації на інноваційній основі [2].

Створювана в Україні сучасна фінтех-екосистема має бути конкурентною та цілісною, інвестиційно привабливою та прибутковою; технологічно та юридично захищеною, відкритою і доступною; мати передові та виважені інструменти регулювання; забезпечувати синергію та надавати рівні можливості всім стейкхолдерам; бути потужною та інноваційною, безпечною та інтегрованою в глобальну екосистему [3].

В цьому контексті держава, як регулятор, має враховувати, що для диджиталізації притаманні не тільки переваги, але й суттєві ризики. Ключовими принципами та стратегічними цілями створення фінтех-екосистеми в Україні є розвиток кібербезпеки та диджитал-інструментарію, штучного інтелекту та біометрики, віртуальних активів та блокчейну, що підвищить ефективність функціонування фінансових інституцій завдяки диджиталізації індустрії.

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>
2. Стратегія розвитку фінансового сектору України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/strategiya-rozvitku-finansovogo-sektoru-ukrayini>
3. Стратегія розвитку фінтеху в Україні до 2025 року. URL: <https://bank.gov.ua/ua/about/develop-strategy/fintech2025>
4. Майбутнє фінансового сектору в післявоєнній Україні. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/01/5/695722/>

УДОСКОНАЛЕННЯ ГОТІВКОВО-ГРОШОВОГО ОБІГУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

Горох О.В., канд. екон. наук, доц.
Коньшина І.Р., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація: Установлено, що основними проблемами безготівкового обігу в Україні є проблеми заміни або вилучення з нього деяких грошових знаків та переходу до делегованої моделі його організації. Проаналізовано причини, що зумовлюють заміну або виведення з обігу готівкових грошей.

Ключові слова: грошові знаки, гривня, номінал, банкотно-монетний ряд, грошовий обіг

Основними проблемами безготівкового обігу в Україні є проблеми заміни або вилучення з нього деяких грошових знаків та переходу до нової (делегованої) моделі його організації. У вирішенні цих проблем ключова роль належить Національному банку України.

Заміна або вилучення грошових знаків з обігу проводиться з різних причин. Наприклад, якщо девальвація національної грошової одиниці дуже сильна (на порядок і більше), то в таких випадках має проводитися т. зв. нуліфікація – ліквідація старих знецінених грошових знаків і випуск нових. Її, наприклад, проводили у Великій Британії у 1695 р. Тоді вилучено всі старі монети, що значно втратили свою первісну вартість, та замінено новими, повноцінними. Також успішною грошовою реформою стала заміна в 1996 р. українського купуно-карбованця повноцінною грошовою одиницею – гривнею [1].

Девальвація національної грошової одиниці зазвичай супроводжується зміною масштабу цін (ваги металу, зокрема золота, що відповідає одній грошовій одиниці) й відповідно зростанням кількості банкнот і монет в обігу. В цій ситуації виникає необхідність у деномінації грошової одиниці – укрупненні її в певному співвідношенні. Цей захід бажано проводити після суттєвого зниження інфляції, тому що через нетривалий час знову виникне необхідність у ній із заміною всіх банкнот і монет в обігу, а це достатньо дорогий захід. З огляду на це, українську національну грошову одиницю гривню, хоч вона і знецінилася від часу запровадження в 1996 р. до кінця 2021 р. у 15,5 (27,2: 1,76) рази, зараз недоцільно деномінувати. Але якщо гривню «прив'язати» у пропорції 1:1, чи 1:30 до євро, як, наприклад, естонську крону у 1990-х рр. «прив'язали» до німецької марки в пропорції 1:8 (що мало дуже позитивний вплив на інвестиційний клімат у країні), то така деномінація була б виправданою, бо це спонукало б правлячі кола добиватися зростання ВВП не за рахунок його дефлятора, а на основі зростання реального сектора економіки [2].

Загалом випуск монет значно економніший від випуску банкнот, тому що монети «живуть» у середньому 20–25 років, а банкноти від 1 (номіналом 1 грн) до 8 років (номіналом 500 грн) [1]. Однак практика заміни купюр до 10 грн на монети неоднозначно сприймається в українському суспільстві. На це вказує

зокрема те, що покупці в магазинах досить нетерпляче реагують на здачу монетами (навіть з удосконаленим дизайном), а не банкнотами.

У багатьох країнах заміна грошових знаків проводиться й через їх недостатню захищеність від підробки. Так, у США у 1996 р. замінено 100-доларову купюру. Вона одержала вдосконалений захист, який включав новий портрет Б. Франкліна та водяний знак з його зображенням, що змінює колір та має найтонші фонові лінії. Крім того, серійний номер купюри був збільшений на одну букву. Українська гривня в цьому плані не має серйозних проблем, тому що Банкнотно-монетний двір, що виробляє українські гроші, – дуже сучасне підприємство, яке забезпечує високу якість друкування банкнот і карбування монет.

Значна частина гривневих купюр замінюється через їх фізичний знос. НБУ щорічно вилучає з обігу близько 640 млн шт. банкнот усіх номіналів. Переважну більшість із них (понад 80 %) складають банкноти низьких номіналів – до 20 грн. Українські фінансисти для обслуговування великого бізнесу пропонують окрім банкнот номіналом 1000 грн ввести в обіг ще й купюри номіналом 2000 та 5000 грн. Однак, на нашу думку, це може ускладнити розмінність грошей великих номіналів і загалом готівкового обігу, а також спонукає шахраїв до підробки купюр великого номіналу. Тому краще поступово переходити на електронні гроші.

З кожним роком в Україні все більше розширюється перелік фінансових операцій, які здійснюються дистанційно, а рівень готівки в економіці скорочується, що, власне, передбачено Стратегією розвитку фінансового сектору України до 2025 р. [3, с. 17–18].

У сучасний період у багатьох країнах, зокрема і в Україні, необхідним вважається перехід від частково контрольованої моделі організації готівкового обігу на делеговану модель. Суть цієї моделі полягає в тому, що центральний банк передає (на умовах аутсорсингу) частину функцій, які він нині виконує в регіонах, іншим учасникам ринку – банкам та компаніям Cash-in-Transit (CIT-компаніям). В Україні вона з 2015 року також доволі успішно реалізується [3].

Реалізація цієї концепції сприятиме не тільки зниженню витрат на готівковий обіг, а й розвитку конкурентного ринку послуг з інкасації.

Список літератури

1. Захарченко В.І. Основні напрями вдосконалення готівкового обігу в Україні (з урахуванням зарубіжного досвіду). *Економіка. Фінанси. Право*. 2022. № 4. С. 13–17.
2. Грошові реформи. Економічна енциклопедія: у 3 т / С.В. Мочерний та ін. Київ: Вид. центр «Академія», 2000. Т. 1. URL: <http://www.ukr.vipreshebnik.ru/entsiklopediya/49-g/740-groshovi-reformi.html>
3. Стратегія розвитку фінансового сектору України до 2025 року / Міністерство фінансів України, опубліковано 16 січня 2020 року. URL: https://mof.gov.ua/storage/files/Strategija_financovogo_sectoru_ua.pdf

ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Анічкін В.О., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, volodumuranichkin@gmail.com

Анотація: Прийняття управлінських рішень впливає на успішне втілення проекту, залежить від методів, які використовує керівник для прийняття подальших рішень та забезпечення їх виконання. При цьому можуть використовуватись інформаційні системи управління підприємством. Але вирішальне значення має експертність керівника та фахівців.

Ключові слова: управлінське рішення, проект, метод, етап, інформаційні системи управління підприємством

Прийняття управлінських рішень, чи то ухвалення їх самостійно, чи то делегування цього завдання підлеглим, чинять значний вплив на успішне здійснення проекту. Кінцевий результат залежить від методів, які керівник використовує для прийняття подальших рішень та їх належного обґрунтування. Керівник повинен розуміти суть управлінського рішення, наслідки впливу різних чинників, особливості методів обґрунтування та впровадження управлінських рішень.

Для обґрунтування та моніторингу виконання рішень можуть бути використані цифрові рішення на основі спеціалізованих програмних продуктів [1]. Це, зокрема продукти від компаній SAP, Microsoft, Oracle, IBM та інші. Але в основі управлінського рішення знаходиться експертність керівників та фахівців, що приймають участь в його обґрунтуванні [2].

Управлінське рішення у сутності являє собою вибір, який керівник приймає в процесі виконання своїх безпосередніх обов'язків. І визначається це поняття таким чином: передача директив від керівника до підлеглих; компетентність керівника, який приймає рішення; орієнтація на досягнення цілей проекту; постановка здійснених завдань.

Ідеї подальшого розвитку проекту слід пропонувати на розгляд керівництву. Якщо керівництво погодиться з пропозицією і винесе рішення про її реалізацію, це буде вважатися управлінським рішенням. Така схема ефективно працює в організаціях, де керівництво підтримує відкриту комунікацію зі співробітниками. Керівництво також може формувати свої пропозиції щодо управлінських рішень які теж мають пройти через всі ланки процесу ухвалення.

Процес ухвалення управлінського рішення включає такі етапи: визначення завдання або проблеми та вибір оптимального варіанта розв'язання проблеми.

Коли керівник шукає ефективне рішення, він зрештою обирає те, яке принесе найбільшу користь проекту в довгостроковій перспективі. Якщо не дотримуватися певних правил, існує ризик неправильного вибору рішення, а це завжди небезпека для довгострокового розвитку проекту. З цієї причини вироблено конкретний алгоритм для виявлення проблем і прийняття рішень. Ця послідовність має місце застосування в різних проектах. Отже, у сучасному

світі існує кілька методів ухвалення управлінських рішень, однак, усі вони складаються з п'яти основних етапів:

По перше пояснити проблему. Розібрати ситуацію якомога детальніше. Зрозуміти, що потрібно зробити, щоб вирішити проблему. Розглянути ступінь продуктивності співробітників, різні результати та показники, також визначитися з цілями. Провести відмінності між можливими варіантами і бажаним рішенням. Пояснити, як змінити ситуацію, що склалася, і що за підсумком очікується від цього отримати.

Надалі зібрати необхідну інформацію. Для досягнення встановлених цілей і вирішення проблем, що виникли, необхідно володіти конкретною інформацією. Дані мають бути якомога докладнішими, враховувати поточну ситуацію, досвід і навички тих спеціалістів, які беруть участь у проєкті. Також слід отримати докладну інформацію про те, що має в своєму розпорядженні організація, як і якими ресурсами вона розпоряджається.

Розробка альтернатив. На цьому етапі завдання полягає в тому, щоб знайти декілька альтернативних варіантів управлінського рішення. Порівняти їх за такими параметрами, як імовірність успіху, необхідні ресурси, конкретні методи реалізації та використовувані технології. Потім, на основі методології ухвалення управлінських рішень, обрати найбільш ефективне та вигідне для реалізації проєкту. Під час пошуку ефективного рішення потрібно обрати таке, яке принесе проєкту найбільшу користь у довгостроковій перспективі. Недотримання певних правил може спричинити ризик помилкового вибору, що завжди несприятливо для подальшого розвитку проєкту.

Впровадження встановленого плану. Цей етап являє собою фазу реалізації управлінського рішення. Необхідно детально визначити склад команди, відповідальної за виконання проєкту, а також встановити терміни розробки та реалізації проєкту та обсяг повноважень виконавців. Важливо розумно розподілити обов'язки між учасниками команди.

Кінцевий етап контролю і коригування виконання проєкту. Контроль необхідно проводити на всіх стадіях виконання завдань. Оперативне внесення змін, відповідно до мінливої ситуації є позитивним чинником, спрощує керуванню процесом та збільшують шанси на успішний результат. Для цієї мети використовують звіти та зворотний зв'язок. Їх збирають на періодичній основі, аналізують та вносять зміни до управлінських планів в разі потреби.

Розробка підходів до імплементація цього алгоритму в інформаційні системи управління діяльністю суб'єктів господарювання є предметом наших подальших досліджень.

Список літератури

1. Галькевич М., Гуренко Т., Андрійчук А. Стратегії оптимізації фінансового управління та організації обліку на підприємстві в умовах розвитку процесів цифровізації. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60.
2. Присяжнюк О. Ф., Кравчук І. І., Місевич М. А. Сучасні тренди діджиталізації бізнес-менеджменту. *Проблеми сучасних трансформацій*. 2024. № 12.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ СТРАХОВОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Нагаєва Г.О., к.е.н., доц.
Проценко Е.Д., Габріелян Г.Л.
здобувачі РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Захист суб'єктів господарювання і громадян від ризиків на основі страхування набуває нових рис в умовах дії воєнного стану. Використання цифрових технологій у веденні страхового бізнесу стає нагальним і визначає актуальність додаткового дослідження умов функціонування страхового ринку України на сучасному етапі.

Ключові слова: страхування, страхові послуги, страховий бізнес, цифровізація страхування

Страховий бізнес відігравав значну роль у економіці країни у довоєнний час і після запровадження воєнного стану відчув на собі його негативний вплив. Воєнний стан обумовив нові труднощі у здійсненні страхової діяльності. Страховий бізнес зазнав значних втрат, враховуючи специфіку його діяльності, зокрема, це торкнулося зниження обсягу грошових надходжень від страхових премій.

Динамічний розвиток подій і необхідність продовження страхової діяльності попри нові виклики змушують активізувати процеси цифровізації для охоплення страховим захистом широкого кола потенційних страхувальників.

До основних викликів, з яким зіткнувся страховий ринок в умовах дії воєнного стану відносять такі:

- покриття воєнних збитків. Зазвичай, договори страхування не передбачають страхового захисту від такого роду збитків. У загальній міжнародній практиці лише окремі страховики пропонують своїм клієнтам страхування та перестраховування воєнних ризиків;

– виконання зобов'язань за договорами добровільного медичного страхування. НБУ рекомендував використовувати дистанційні способи урегулювання страхових випадків у регіонах ведення бойових дій;

– страхування українців, які виїхали за кордон. Скасовано обмеження щодо необхідності перебування страхувальників на території України під час оформлення полісу. Можливість продовжити дію полісу страхування тих, хто подорожує, та КАСКО дистанційно шляхом оформлення на сайті та оплати банківською карткою, надання послуг телемедицини.

Цифрові технології дають змогу протистояти цим викликам шляхом забезпечення прямого зв'язку зі страхувальниками, швидкого андеррайтингу тощо.

Цифровізація сегменту надання страхових послуг суттєво впливає на діяльність страхового бізнесу, сприяючи його модернізації, покращенню взаємодії з клієнтами та забезпечуючи ефективніше управління ризиками.

Ряд дослідників виділяють три основні напрямки цифровізації страхового ринку: інтернетизація (використання Інтернету в бізнес-процесах страхових компаній); індивідуалізація (розробка індивідуальної пропозиції за тарифом, ризиками та іншими умовами на основі отримання даних про страхувальника та об'єкт страхування); диджиталізація (використання цифрових технологій в бізнес-процесах страховиків) [1].

Цифровізація страхового ринку в період трансформаційних змін – це необхідний процес, який дає змогу страховим компаніям бути більш конкурентоспроможними, ефективними та забезпечувати якісний сервіс для своїх клієнтів. За допомогою цифрових технологій страхові компанії можуть значно знизити свої витрати на управління бізнесом, поліпшити процеси підписання та обслуговування полісів, а також впроваджувати нові продукти та послуги для клієнтів. Це не тільки перспективна, але й необхідна стратегія розвитку для страхових компаній [2].

Найбільший вплив цифровізація здійснює на зростання доходів страховиків за рахунок формування максимального задоволення вимог споживачів до страхових послуг. Активне впровадження страховим бізнесом цифрових технологій дозволяє залучити клієнтів віком до 40 років, які не мають бажання співпрацювати з традиційними страховими компаніями. Дані закордонних галузевих експертів і аналітиків свідчать, що загальна виручка InsurTech компаній щорічно збільшується і вони є лідерами із залучення інвестицій [3].

Страхові компанії, як і інші фінансові установи значно активізували процес використання технологічних інновацій, основу яких складають штучний інтелект, хмарні технології, аналітичні платформи тощо. Основними умовами забезпечення ефективної страхової діяльності в умовах воєнного стану є прихильність компаній до розвитку сервісів, впровадження інновацій. Це – електронний документообіг при врегулюванні подій, онлайн-оплата платежів, розробка особистих кабінетів для клієнтів, запуск чат-ботів, а в перспективі – залучення технологій штучного інтелекту для виконання рутинних задач та розвантаження співробітників.

Список літератури

1. Попова Л.В. Сучасні тенденції розвитку цифрових технологій у страхуванні. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: Економіка та управління*. URL: https://reicst.com.ua/pmt/issue/view/issue_5_2022.
2. Нагаєва Г.О. Напрямки відновлення страхового ринку України в повоєнний період. *Механізми забезпечення сталого розвитку економіки: проблеми, перспективи, міжнародний досвід*: матер. III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 10 листоп. 2022 р. Х.: ДБТУ, 2022. С. 235–237.
3. Панченко О., Садчикова І. Вплив цифрових технологій на розвиток страхового бізнесу. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2024. № 4 (36). С. 291–301.

УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Горох О.В., канд. екон. наук, доц.
Ткаченко Є.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, GorohSasha82@gmail.com

Анотація: Розглянуто економічну сутність оборотних активів підприємства в умовах цифровізації та висвітлено показники, за допомогою яких підвищується якість управління оборотними активами.

Ключові слова: оборотні активи, оборотний капітал, управління оборотними активами

У процесі сільськогосподарського виробництва оборотні кошти, як один із найважливіших факторів, що суттєво впливає на формування собівартості продукції, відіграють незамінну роль. Оборотний капітал підприємства відноситься до активів, які використовуються для виробництва, споживання або продажу протягом операційного циклу або 12 місяців з дати балансу. При цьому під операційним циклом розуміють період від моменту придбання запасів для здійснення господарської діяльності до надходження коштів від реалізації продукції, у виробництві якої він бере участь. За своїм економічним змістом сферу оборотних коштів можна визначити як сукупність оборотних коштів і фонди обігу.

Оборотний капітал – це грошове вираження предметів праці на стадіях запасів і незавершеного виробництва, які беруть участь лише в одному виробничому циклі і повністю переносять свою вартість на створену продукцію [1]. З економічної точки зору оборотний капітал – це початкові витрати на етапі виробництва. Залежно від функціональної ролі вони істотно відрізняються один від одного при виробництві. Для нормального виробничого процесу необхідна певна економічність кількості виробничих фондів в обороті.

З економічної точки зору оборотний капітал – це періодичні авансові витрати виробництва, але в той же час компанія авансує частину витрат у товарну і валютну стадії. Ці кошти називають фондами. Їх основна функція – обслуговування виробничого процесу [2].

Оборотний капітал безперервно проходить через всі етапи операційного циклу. Запас цих коштів на кожному етапі має бути таким, щоб забезпечити безперервність виробництва. Забезпеченість підприємства оборотними засобами визначається за такими показниками [2]:

- фондооснащеність виробництва, що визначається діленням середньорічної вартості оборотних засобів на площу сільськогосподарських угідь підприємства;

- ступінь забезпеченості підприємства оборотними засобами, що розраховується як відношення величини чистого оборотного капіталу до величини оборотних активів підприємства;

- вартісне співвідношення між оборотними та основними фондами, яке визначається діленням середньорічної вартості оборотних фондів на середньорічну вартість основних виробничих фондів.

Особливістю руху авансованих оборотних засобів є те, що не всі вони здійснюють повний кругообіг, оскільки певна частина готової продукції не реалізується, а спрямовується на відновлення і поповнення виробничих запасів з метою подальшого використання у виробничому циклі. Тобто утворюється мале коло кругообігу за схемою

$$ВЗ \rightarrow НВ \rightarrow ГП \rightarrow ВЗ,$$

де ВЗ – виробничі запаси; НВ – незавершене виробництво; ГП – готова продукція.

На відміну від малого кола кругообігу, велике коло має наступний вигляд:

$$ГК \rightarrow ВЗ \rightarrow НВ \rightarrow ГП \rightarrow КР \rightarrow ГК,$$

де ГК – грошові кошти; КР – кошти в розрахунках.

Існування малого кола кругообігу оборотних засобів вимагає специфічного підходу до визначення показників їх обороту.

Для оцінки ефективності використання оборотних засобів, визначення потреби в них і обґрунтованого управління процесом прискорення обороту застосовують ряд економічних показників. Серед таких показників одним із найважливіших є коефіцієнт обороту оборотних засобів. В економічній літературі багато авторів пропонують розрахувати цей показник як відношення вартості реалізованої продукції за діючими оптовими цінами за певний період на середній залишок оборотних коштів за той самий період [1].

Дуже важливим фактором підвищення ефективності використання оборотних засобів та виробничих запасів є прискорення їх оборотності. Її характеризують показники: період обороту, кількість оборотів за рік.

Період обороту окремих видів оборотних засобів – це час у днях від початку їх використання до одержання і реалізації готової продукції. Відповідно кількості цих засобів за рік (К) визначають діленням кількості днів року на період їх обороту (По) [2]:

$$K = 365 / \text{По}.$$

Окрім названого, використовують також такі показники як: коефіцієнт оборотності, період оборотності; показник тривалості одного обороту оборотних засобів, показник відносного вивільнення оборотних засобів.

Правильні розрахунки даних показників фінансовою службою підприємства забезпечать ефективне управління оборотними активами у процесі виробництва.

Список літератури

1. Білик М. Оборотні кошти підприємств. *Фінанси України*. 2014. № 2. С. 115–123.
2. Горох О.В., Скоромна О.Ю. *Фінанси аграрних підприємств: навч. посіб.* Харків: ХНАУ, 2020. 226 с.

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ГРОШОВИМИ ПОТОКАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Лисак Г.Г., к.е.н., доц.
Романовський С.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: У статті розглядаються питання, пов'язані з особливостями грошових потоків для підприємства під час диджиталізації сучасної економіки.

Ключові слова: грошові потоки, система управління грошовими потоками, цифрові технології

У сучасних умовах диджиталізації економіки підприємствам доводиться впроваджувати цифрові технології в різні напрямки своєї діяльності. Це відбувається у всіх сферах та аспектах, у тому числі й у фінансовій сфері. Це необхідно для того, щоб підтримувати високий рівень конкурентоспроможності на ринку та задовольнити потреби споживачів. У свою чергу, ці аспекти зможуть вплинути на зростання грошового потоку підприємства.

Стає очевидним розуміння того факту, що якщо підприємство хоче бути конкурентоспроможним в сучасних умовах, воно має прискорювати процеси обробки потоків інформації та прийняття ключових для бізнесу рішень. Для цього їй і потрібні сучасні цифрові технології.

Цифрові технології – технології збору, зберігання, обробки, пошуку, передачі та подання даних в електронному вигляді [1, с. 93]. В основі функціонування цифрових технологій лежать програмні та апаратні засоби та системи, що сприяють зміні бізнес-процесів [1, с. 94].

Наразі інформаційні технології все частіше використовуються в управлінні підприємствами, і зокрема в управлінні фінансами та грошовими потоками компаній. Управління рухом коштів є невід'ємною частиною діяльності кожної компанії. Грошовий потік на підприємстві визначається як сукупність розподілених за окремими інтервалами часу надходжень та виплат коштів, що генеруються його господарською діяльністю, рух яких пов'язаний з факторами часу, ризику та ліквідності [2, с. 12].

Як відомо, діяльність будь-якого підприємства пов'язана з формуванням грошових потоків, і тому раціональне управління ними завжди надає можливість розвитку бізнесу. Основною метою управління грошовими потоками є їхня максимізація. Управління грошовими потоками організації полягає в наступних принципах: інформаційна достовірність; забезпечення збалансованості; забезпечення ліквідності; забезпечення ефективності [2, с. 19].

Виходячи з цих принципів, можна назвати три методи управління грошовими потоками: оптимізація грошових потоків; синхронізація грошових потоків і забезпечення максимізації чистого грошового потоку підприємства.

Ключовим моментом при цьому стає вибір програмного забезпечення. Дослідження дало змогу визначити певні вимоги, яким відповідно йому

відповідати: розмежування прав доступу до інформації в залежності від рівня відповідальності; створення електронних облікових документів; здатність формування електронної звітності; реалізація підтримки контролю; контроль за виконанням бюджету руху грошових коштів.

Прикладом такого програмного забезпечення можуть бути автоматизовані системи управління, які можуть бути розроблені на одному підприємстві, у групі компаній або холдингу. Для групи компаній та холдингу такі програми дають можливість оперативного відстеження та контролю фінансово-господарської діяльності кожного підприємства, що входить до них. Даний аспект системи управління грошовими потоками має бути інтегрований до IT-середовища підприємства.

Слід зазначити, що впровадження сучасних цифрових технологій мінімізує людський фактор, що значно підвищить продуктивність праці та скоротить кількість можливих помилок.

Таким чином, в умовах диджиталізації економіки та за успішної реалізації її інструментів на практиці вирішується безліч завдань, що стоять перед підприємством. Ці зміни впливають безпосередньо на формування грошових потоків та їхню кількісну оцінку.

Для успішної диджиталізації важливо попередньо розробити централізовані механізми функціонування різних елементів системи управління грошовими потоками. Вони повинні описувати принципи та схеми:

- прийняття рішень щодо забезпечення ліквідності та контролю фінансових ризиків;
- контролю за рухом коштів, дотриманням встановлених лімітів (за наявності) та виконанням бюджету;
- відстеження стану дебіторської та кредиторської заборгованостей.

Необхідна система, розрахована на розширений казначейський функціонал й у перспективі збільшення кількості та складності завдань із управління грошовими потоками.

У цьому питанні важливо враховувати досвід вітчизняних і зарубіжних підприємств та наукові дослідження. Слід звернути увагу і варіанти оптимізації поточних методів, і інноваційні пропозиції. Це допоможе вивести керування грошовими потоками на якісно новий рівень. Зокрема, вдасться провести ефективну диджиталізацію у фінансовому секторі бізнесу та інтегрувати управління рухом коштів та казначейський контроль у єдиний інформаційний простір.

Список літератури

1. Савін В.А., Сурікова Є.А. Аналіз застосування цифрових технологій в управлінні грошовими потоками. *European Journal of Natural History*. 2021. № 6. С. 92–97.
2. Бланк І.А. Управління грошовими потоками. Київ: Ніка-Центр, 2013. 736 с.

ОСНОВНІ ЧИННИКИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФІНАНСОВОЇ АРХІТЕКТУРИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ

Приходько В.О., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, prague23051996@gmail.com

Анотація: У роботі визначено основні чинники трансформації фінансової архітектури як ключового фактору для інноваційного розвитку бізнесу та запровадження новітніх технологій, зокрема: цифрова трансформація та технологічні інновації, глобалізація, цифрові фінансові інструменти, фінансова децентралізація (DeFi), фінансові послуги на основі Big Data, регуляторна політика, фінансова грамотність, фінансове шахрайство та кібербезпека.

Ключові слова: фінансова архітектура, чинники трансформації, інноваційний розвиток бізнесу

Фінансова архітектура є критично важливим компонентом добре функціонуючої економіки. Вона забезпечує інфраструктуру та основу для ефективного розподілу ресурсів, мобілізації та розміщення заощаджень, а також спрощення платежів і транзакцій. Виклики та можливості, пов'язані з фінансовою архітектурою, такі як технології та глобалізація, підкреслюють необхідність адаптації регуляторної бази до інновацій, забезпечуючи при цьому фінансову стабільність та захист прав споживачів [1].

Останніми роками в світі спостерігається чуттєва трансформація фінансової архітектури усіх рівнів, обумовлена активним запровадженням інновацій, бурхливим розвитком конвергенції цифрових та фінансових технологій, банківських та нефінансових установ. Процеси трансформації не є чимось новим в еволюційному розвитку. В умовах рівноваги вони є звичайним детерміністичним процесом, проте в кризових умовах трансформацій характер всіх тенденцій тільки посилюється [2]. Проявом трансформаційних процесів є інституціонально-функціональні зрушення. За даними дослідження зрілості технологій *Pure Cycle for Emerging Technologies* від Gartner¹, домінантними технологічними тенденціями, які визначимуть напрями цифрової трансформації на фінансовому ринку та впливатимуть на конкурентну позицію компаній, є акселерація штучного інтелекту, розвиток цифрових платформ і іммерсивних технологій («ефект занурення»).

Фінансова архітектура є ключовим фактором для інноваційного розвитку бізнесу та запровадження новітніх технологій. Основними чинниками, що впливають на цей процес, можна визначити:

1. *Цифрова трансформація та технологічні інновації.* Впровадження новітніх технологій, таких як блокчейн, штучний інтелект, інтернет речей та т.п., у фінансову сферу дозволяє підвищити ефективність операцій, знизити їх часову та ресурсну витратність, забезпечити зручність для клієнтів, підвищити рівень безпеки.

2. *Глобалізація.* Відкритість фінансового ринку для міжнародних інвестицій та співпраці сприяє розвитку й масштабуванню бізнесу. Зростання міжнародної торгівлі та інвестицій, у свою чергу, сприяють розвитку нових

фінансових інструментів та послуг, що має позитивний вплив на фінансову архітектуру бізнесу.

3. *Цифрові фінансові інструменти.* Поява та запровадження нових фінансових продуктів та послуг, таких як криптовалюти, блокчейн, фінтех-стартапи, сприяють інноваційному розвитку бізнесу, поширюють змість і можливості здійснення фінансових операцій.

4. *Фінансова децентралізація (DeFi).* Розвиток децентралізованих фінансових послуг, таких як криптовалюти та децентралізовані фінансові платформи, обумовив зміну традиційної фінансової архітектури, адаптувавши її до цифровізації та надав більше можливостей для інновацій.

5. *Фінансові послуги на основі Big Data.* Використання аналітики даних та Big Data дозволяють бізнесу підвищити клієнтоорієнтованість – вдосконалювати клієнтські бази із відповідними їх аналізом, оперативно виявляти уподобання та зміни настроїв своїх клієнтів, прогнозувати тенденції та приймати більш оптимальні фінансові рішення.

6. *Регуляторна політика.* Зміни в законодавстві та регулюванні фінансового сектору можуть сприяти або гальмувати інновації в бізнесі, створюючи нові можливості або обмеження для компаній. Гнучкість та адаптивність регуляторної політики є важливими важелями стимулювання розвитку бізнесу.

7. *Фінансова грамотність.* Підвищення рівня фінансової грамотності серед населення та підприємців сприяє розвитку інноваційного бізнесу.

8. *Фінансове шахрайство та кібербезпека.* Будь-які фінансові дані та операції можуть піддаються ризику кібератак, які може призвести до втрати конфіденційної інформації або фінансових втрат. Одночасно існує вагомий ризик шахрайства через підроблення фінансових даних що, зумовлює необхідність підвищеної уваги до впровадження відповідних систем кіберзахисту. Саме запровадження технологій захисту фінансової інформації (зокрема, блокчейн) забезпечить захист такої інформації від зовнішніх загроз.

Зазначені чинники взаємодіють між собою та впливають на трансформацію фінансової архітектури у сучасному інноваційному бізнесі. Загалом, успішна трансформація фінансової архітектури вимагає співпраці між державними органами, бізнесом та академічною спільнотою, що обумовить появу нових можливостей для інноваційного розвитку бізнесу та підвищення його конкурентоспроможності.

Список літератури

1. Мандич О.В., Бабко Н.М., Андрущенко 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>
2. Краснова І.В., Щеглюк М.С., Тур Г.О. FİNTECH та цифрові трансформації на фінансовому ринку. *Ефективна економіка*. 2023. № 4. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.4.15>

ОБЛАСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У ФІНАНСОВОМУ СЕКТОРІ

Глущенко І.А., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Розглянуто переваги та недоліки застосування технології блокчейн у фінансовому секторі. Визначено основні області застосування технології блокчейн у фінансовому секторі та їх особливості.

Ключові слова: технологія блокчейн, фінансовий сектор, фінансові послуги

Блокчейн – це децентралізований розподілений реєстр, який відстежує операції з цифровими активами. У якості таких активів можуть нерухомість, гроші, земля або нематеріальні блага – патенти, авторські права, брендинг.

Технологія блокчейн знижує ризики і витрати для всіх учасників ринку. До того ж величезна кількість платежів виконуються досить швидко. Відправляючи гроші через блокчейн, у користувачів немає географічних і часових обмежень – операції здійснюються лише за кілька секунд, а підтвердження транзакцій займає від лічених хвилин до декількох годин.

Усі платежі в блокчейні незворотні, тому важливі confirmations (підтвердження операцій) для захисту від онлайн-шахрайства. Прозорість мережі дозволяє проводити складні міжбанківські і біржові розрахунки, фінансові обчислення в міжнародних холдингах, а також відкрите електронне голосування, е-нотаріат і підтверджувати авторське право на диджитал-контент. На думку експертів, «тандем віртуальних активів та банківського сектору – фінансовий тренд майбутнього» [1].

Технологія блокчейн має потенціал революціонізувати багато аспектів фінансового сектору. Розглянемо ключові області застосування:

1. Міжнародні перекази. Блокчейн може зробити міжнародні перекази коштів швидшими, дешевшими та прозорішими. Замість того, щоб проходити через посередників, таких як банки-кореспонденти, транзакції можуть бути записані безпосередньо в блокчейні, що обумовить значну економію коштів для клієнтів, а також до більш швидкого зарахування коштів.

2. Торгівля цінними паперами. Блокчейн може використовуватися для спрощення та прискорення розрахунків за торгівлю цінними паперами, що обумовить зростання ефективності ринків та зниження ризику. Блокчейн також може використовуватися для створення нових типів цінних паперів, таких як токенизовані активи.

3. Кредитування. Блокчейн може використовуватися для створення більш прозорих та ефективних кредитних ринків. Зокрема, можна використовувати свої активи в блокчейні як заставу для отримання кредиту, що може дати доступ до кредиту людям і підприємствам, які раніше не могли його отримати.

4. Фінансування торгівлі. Блокчейн може використовуватися для спрощення та прискорення процесу фінансування торгівлі, що обумовить покращення торговельних потоків та зниження витрат для підприємств.

5. Боротьба з відмиванням коштів та фінансуванням тероризму. Блокчейн може використовуватися для покращення прозорості фінансових транзакцій, що може допомогти у боротьбі з відмиванням коштів та фінансуванням тероризму – завдяки незмінності та прозорості блокчейну, легше відстежувати рух коштів та ідентифікувати підозрілу активність.

6. Регулювання. Блокчейн може використовуватися для покращення ефективності та прозорості регулювання фінансових послуг – регулятори можуть використовувати блокчейн для відстеження транзакцій та забезпечення дотримання правил.

7. Фінансові послуги на основі децентралізованих фінансів (DeFi). Блокчейн використовується для створення нових децентралізованих фінансових послуг (DeFi), які не залежать від посередників, таких як банки, що обумовлює доступність та інклюзивність фінансових послуг для всіх.

8. Цифрові валюти центральних банків (CBDC). Деякі центральні банки досліджують можливість використання блокчейну для випуску цифрових валют центральних банків (CBDC). CBDC можуть стати новою формою електронних грошей, які можуть бути більш безпечними та ефективними, ніж традиційні валюти.

Важливо зазначити, що технологія блокчейн все ще перебуває на ранній стадії розвитку. Існує багато проблем, які необхідно вирішити, перш ніж вона зможе бути широко прийнята у фінансовому секторі, зокрема:

- масштабованість – блокчейн-мережі можуть бути повільними та дорогими при обробці великої кількості транзакцій;
- регулювання – існує проблема недосконалості нормативно-правової регламентації використання блокчейну у фінансовому секторі;
- безпека – блокчейн-системи вразливі до кібератак;
- прийняття – необхідно більше людей та організацій прийняти технологію блокчейн, щоб вона стала по-справжньому успішною.

Незважаючи на ці виклики, потенціал блокчейну у фінансовому секторі є значним. Нині спостерігаються зміни у взаємовідносинах фінтех-компаній з традиційними фінансовими інститутами – більшість фінтех-компаній визначають співпрацю з традиційними фінансовими інститутами за один з найбільш перспективних напрямів роботи.

Список літератури

1. Блокчейн і fintech: як змінюється сфера фінансів. Економічна правда. 14 квітня 2021 р. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/04/14/672973/>
2. Ставерська Т.О., Глуценко І.А., Лисак Г.Г. Фінансові технології (fintech) та їх вплив на цифрову економіку. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 12(26). С. 315–326. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/7007/7047>. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-12\(26\)-315-326](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-12(26)-315-326)
3. Ставерська Т.О., Лисак Г.Г., Приходько В.О. Фінтех і майбутнє фінансових послуг: інновації у фінансовому секторі. *Економіка. Фінанси. Право*. 2023. № 10. С. 74–79. URL: <http://efp.in.ua/uk/journal-item/357>

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ФІНАНСОВИМИ РИЗИКАМИ

Лисак Г.Г., к.е.н., доц.
Омельяненко Я.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
М. Харків, Україна

Анотація: У статті наведена оцінка рівня розвитку інформаційних технологій та визначається значущість інформаційних технологій в управлінні фінансовими ризиками підприємств.

Ключові слова: інформаційні технології, фінансові ризики, бізнес-процеси, цифровізація

Процес управління фінансовими ризиками являє собою цілеспрямовану діяльність суб'єкта господарювання щодо обмеження або мінімізації ризиків при проведенні фінансових операцій. Управління фінансовими ризиками включає ідентифікацію ризиків, оцінку ризиків, вибір стратегій та інструментів управління ризиками, моніторинг ризиків [1, с. 43].

Вітчизняна система управління фінансовими ризиками з погляду її діджиталізації наразі недостатньо розвинена. Це обумовлює необхідність та актуальність дослідження у напрямку адаптації вітчизняних підприємств до сучасних умов, які характеризуються повсюдним впровадженням інформаційних технологій у різні сфери діяльності. Вирішення проблеми відставання у розвитку інформаційних технологій є одним із головних завдань, які стоять перед керівництвом нашої країни на сьогоднішній день.

Дослідження показало, що найбільш значущими статтями фінансування розвитку цифрової економіки України є наступні напрями: «інформаційна інфраструктура», «інформаційна безпека» та «цифрові технології».

Ефективне управління фінансовими ризиками у сучасних умовах повинно здійснюватися із застосуванням спеціальних інформаційних програм. Саме вони забезпечать ефективний контроль над фінансовими операціями.

Аналіз стану використання інформаційних технологій підприємствами України показав, що, кількість їхня кількість щороку зростає.

На сьогоднішній день частка підприємств, що застосовують системи електронного документообігу, становить 70 % від загальної кількості вітчизняних підприємств у різних галузях економіки: за три роки це значення збільшилося на 3,9 пункту. Крім того, збільшилася кількість підприємств, що застосовують програмні засоби для управління продажами товарів, робіт та послуг. Майже 60 % підприємств користується програмними засобами для здійснення фінансових розрахунків в електронному вигляді. Разом з цим, ще досить низький рівень автоматизації керування постачанням з використання SCM-систем.

Аналіз показав, що питома вага підприємств, що використовують спеціальні програмні засоби, у загальній їх кількості збільшується, проте повільними темпами.

Цифровізація бізнес-процесів зумовила виникнення нового виду загроз, пов'язаних із можливістю отримання несанкціонованого доступу до інформації.

У ході дослідження засобів захисту, які використовуються підприємствами, було визначено, що найбільш популярними засобами захисту є електронний цифровий підпис (79,1 %), антивірусні програми (78,1 %), а також технічні засоби аутентифікації користувачів (61,4 %). Біометричні засоби на сьогоднішній день не поширені: вони становлять лише 7,3 % числа підприємств, які використовують засоби захисту інформації. Крім того, майже половина підприємств використовує різні засоби, для попередження можливостей захоплення шкідливою програмою інформації про фінансово-господарську діяльність.

За результатами оцінки рівня розвитку інформаційних технологій в Україні можна сказати, що темпи їх проникнення у різні сфери діяльності, у тому числі й у управління ризиками, дуже низькі. Це обумовлює необхідність визначення значущості розвитку інформаційних технологій для забезпечення ефективного управління фінансовими ризиками підприємств.

Інформаційні технології відіграють особливу роль в управлінні фінансовими ризиками підприємств в частині забезпечення швидкого доступу до показників, необхідних для формування рішення щодо подальшого управління виявленим ризиком та його усунення.

Для того, щоб управління фінансовими ризиками було ефективним, інформація, яка надходить користувачеві, повинна відповідати певним вимогам [2, с. 388]. Основні з них: вона повинна відповідати координаційній структурі системи управління фінансовим ризиком; отримання інформації має бути своєчасним; обсяг інформації повинен відповідати його змісту; інформація повинна надходити з різних джерел.

Своєчасне виявлення фінансових ризиків є одним із пріоритетних напрямів удосконалення системи управління діяльністю суб'єктів господарювання. Саме тому інформаційні технології мають стати головним компонентом ризик-менеджменту. Дослідження показало, що інформаційні технології в управлінні фінансовими ризиками забезпечують ідентифікацію джерел виникнення фінансового ризику.

Виходячи з цього, інформаційні технології повинні стати невід'ємною частиною системи управління фінансовими ризиками. Перевага використання інформаційних технологій полягає у своєчасному отриманні інформації, яка послужить базою для проведення аналізу зовнішнього та внутрішнього середовища підприємств та виявлення факторів, що перешкоджають або можуть загрожувати діяльності суб'єкта.

Список літератури

1. Бездітко О.Є. Управління фінансовими ризиками підприємства. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2020. Вип. 3. С. 43–49.
2. Пожар Є. П. Аналіз фінансових ризиків та методи їх нейтралізації на підприємстві. *Економіка України*. 2020. Вип. 4. С. 37–51.

3.49 Економіка. 2020. Вип. 3. С. 43–

ТЕНДЕНЦІЇ, ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ

Літвінова Ю.І., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, Shraminka1@gmail.com

Анотація: Визначено основні вектори та глобальні чинники розвитку електронних платіжних систем. Окреслено ключові переваги, які надає розвиток електронних платіжних систем, а також визначено ключові ризики їхнього функціонування.

Ключові слова: електронні платіжні системи, грошові розрахунки, ризики

Стрімкий розвиток цифрових інструментів підприємництва у синергії з нестабільністю економічного та соціально-політичного середовища вимагають активізації застосування економічними суб'єктами інноваційних підходів до ведення бізнесу, у тому числі й здійснення грошових розрахунків. З кожним роком дедалі швидше розвиваються платіжні системи, пропонуючи своїм клієнтам більш зручні та ексклюзивні послуги. Обізнаність із сучасними тенденціями та перспективами розвитку платіжних систем дозволить адаптувати діяльність економічних суб'єктів згідно до вимог сьогодення, підтримати їх фінансову сталість та гідний рівень конкурентоспроможності.

Національний банк України поділяє електронні платіжні системи за критерієм важливості. Так, за підсумками 2023 року установою було визнано єдиною системно важливою платіжною системою Систему електронних платежів (СЕП). СЕП створена самим Національним банком України для забезпечення виконання міжбанківських операції між її учасниками. Учасниками системи станом на 1 січня 2024 року є 63 банки України, Державна казначейська служба України та Національний банк. За 2023 рік в системі було зафіксовано 422,8 млн платежів на суму 209 933 млрд грн [1]. До категорії важливих платіжних систем Національним банком у 2023 році віднесено шість, зокрема:

- MasterCard (MasterCard International Incorporated, США);
- Visa (Visa International Service Association, США);
- NovaPay (ТОВ «НоваПей», Україна);
- PrivatMoney (АТ КБ «ПриватБанк», Україна);
- MONEYCOM (ТОВ «СВІФТ ГАРАНТ", Україна);
- Фінансовий світ (ТОВ «Українська платіжна система», Україна).

Варто зазначити, що «PrivatMoney» та «MONEYCOM» є новими в переліку важливих платіжних систем порівняно з 2022 роком [1].

Основними векторами розвитку ринку електронних платіжних систем на сьогоднішній день є:

- нарощування «активних» та «готових» рішень;
- формування «цифрових цінностей»;
- нарощування технічної потужності.

Визначені вектори передбачають покращення клієнтського досвіду, збір даних про клієнтів з метою покращення точності використовуваних алгоритмів. Подальший розвиток платіжних систем, найбільш імовірно, буде відбуватися під впливом таких глобальних тенденцій як:

- скорочення використання готівки час оплати в магазинах завдяки використанню платіжних карток, а також популяризації безконтактних платежів;
- зростання ринку електронної комерції;
- подальше поширення використання цифрових платежів не лише в сегменті роздрібної торгівлі, а і в інших сферах, зокрема, мобільні платежі P2P, цифрові грошові перекази, ділові платежі тощо;
- зростання обсягу платежів, здійснених за допомогою кредитних карток [2].

Стрімкий розвиток електронних платіжних систем пов'язаний зі значними перевагами, які вони надають для економіки та користувачів. До основних з них належать:

- підвищення швидкості та зручності транзакцій (відсутність часових та локаційних обмежень);
- підвищенні фінансової інклюзивності та рівня фінансової грамотності населення (частка користувачів, які раніше не мали можливості використовувати банківські послуги, отримують доступ до здійснення платежів безпечним та зручним способом);
- скорочення витрат на друк, обіг та обслуговування готівкових коштів;
- полегшення та прискорення міжнародних переказів;
- утворення нових можливостей для розвитку бізнесу, особливо в контексті розвитку електронної торгівлі та інтернет-послуг;
- запобігання корупції та шахрайству за рахунок підвищення прозорості грошових розрахунків та фінансової системи в цілому;
- зниження ймовірності підробки розрахункових документів;
- сприяння контролю за станом грошової маси тощо.

Поряд зі значними перевагами, розвиток електронних платіжних систем генерує нові ризики (рис. 1).

Передусім, електронні платіжні системи піддаються ризику кібератак, які можуть призвести до втрати конфіденційної інформації або фінансових втрат, що зумовлює необхідність підвищеної уваги до впровадження відповідних систем кіберзахисту. Одночасно існує вагомий ризик шахрайства через підроблення платіжних даних або використання вкрадених карток для здійснення платежів.

Недоліки в програмному забезпеченні або апаратурі можуть спричинити перерви в роботі системи, що може призвести до затримок у платежах або втрати даних, що обумовлює зростання технічних ризиків.

Регуляторно-правові (у деяких джерелах «юридичні») ризики пов'язані зі змінами у вітчизняному законодавстві та відмінностями у нормативно-законодавчих актах різних країн, що впливає на функціонування електронних платіжних систем та їх можливість працювати в певних регіонах.

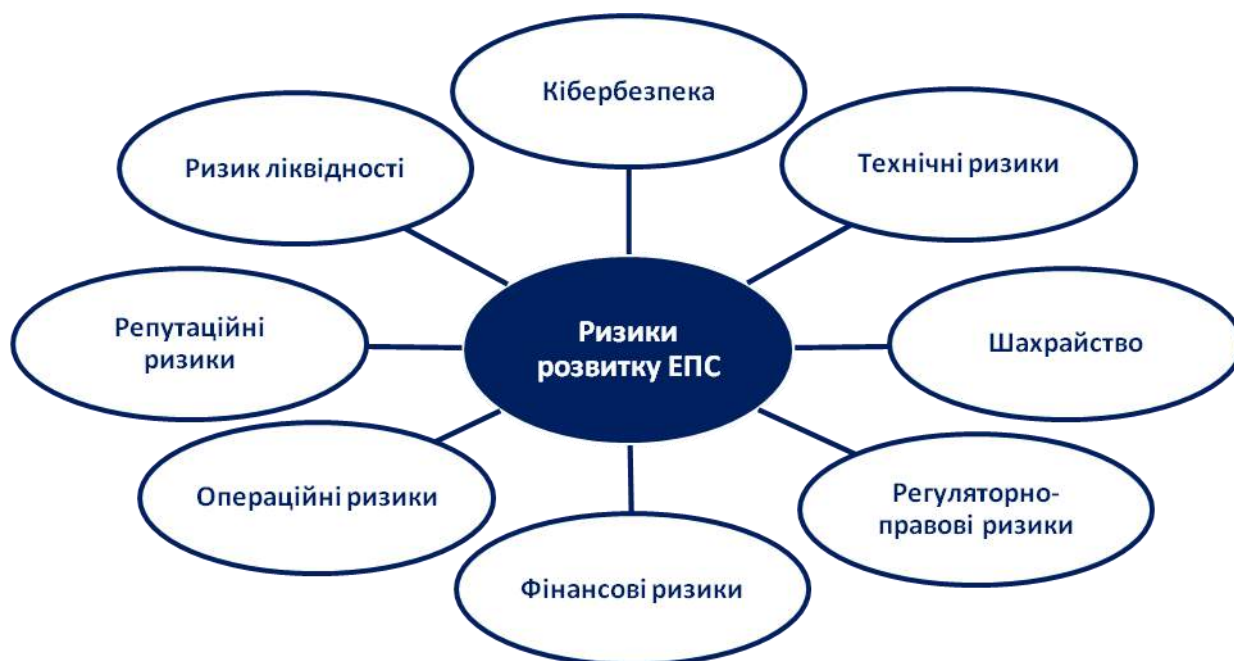


Рис. 1. Ризики розвитку електронних платіжних систем

Валютні коливання, зміни відсоткових ставок або інші фінансові чинники можуть обумовлюють виділення фінансових ризиків, які впливають на стабільність електронних платіжних систем.

Зазначені ризики потрібно уважно враховувати та приймати відповідні заходи для їх мінімізації.

Останніми роками платіжні системи зазнали кардинальних змін, утворилося безліч нових можливостей для покращення клієнтського досвіду. У подальшому передбачаються нові зміни, спрямовані на підвищення безпеки, інклюзивності, зручності. В Україні платіжні системи активно розвиваються навіть у воєнних умовах, а подальші напрями їхнього розвитку відповідають загальносвітовим – у 2024 році планується впровадження цифрової валюти НБУ та регулювання ринку криптоактивів, продовжують розвиватися та впроваджуватися сучасні технології), підвищується інклюзивність.

Список літератури

1. Ставерська Т.О., Літвінова Ю.І. Еволюція платіжних систем: інновації на шляху до цифрового майбутнього. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-85>
2. Затонацька Т., Вольвач О. Сучасний стан українського ринку електронних платіжних систем. *Світ фінансів*. 2021. № 2. С. 118–128. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/43480>
3. Снідко С. А., Хилько І. І. Розвиток електронних платіжних систем та їх вплив на фінансову стабільність. *Трансформація фінансової системи України: тенденції та перспективи розвитку* : матеріали VII Всеукраїнської наук.-практ. конф. (м. Миколаїв, 23–24 листопада 2023 р.). Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 78–79. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/16583/1/zbirnyk-tez-24-11-23-78-79.pdf>

ОСНОВНІ ВЕКТОРИ ЦИФРОВОЇ АДАПТАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ТОРГІВЛІ

Коваленко В.С., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Розглянуто вплив цифровізації на економіку та ризики відсутності адаптивних механізмів цифрової адаптації підприємств. Визначено основні вектори та відповідні цифрової адаптації підприємств торгівлі.

Ключові слова: цифрова економіка, цифрова адаптація, підприємства торгівлі, цифрові технології

У класичному розумінні поняття «цифрова економіка» («digital economy») означає діяльність, в якій основними факторами виробництва є цифрові (електронні, віртуальні) дані – як числові, так і текстові [1]. Цифрова економіка базується на інформаційно-комунікаційних та цифрових технологіях, стрімкий розвиток і поширення яких уже сьогодні впливають на традиційну (фізично-аналогову) економіку, трансформуючи її від такої, що споживає ресурси, до економіки, що створює ресурси. Саме дані є ключовим ресурсом цифрової економіки, вони генеруються та забезпечують електронно-комунікаційну взаємодію завдяки функціонуванню електронно-цифрових пристроїв, засобів та систем.

В умовах упевненого становлення цифрової економіки проблеми цифрової адаптації набувають усе більшої важливості для підприємств торгівлі. Підприємства, які не зможуть адаптуватися до цифрових технологій, ризикують відстати від своїх конкурентів і втратити клієнтів, тому така трансформація стає запорукою ефективного функціонування підприємств. В умовах високого динамізму процесів для прийняття рішень необхідна релевантна інформація, яка повинна надходити до системи управління у визначені терміни та відповідати ступеню достатності [1]. Сьогодні спостерігається тенденція до збільшення інформаційних потоків, що пов'язано зі змінами в організаційно-управлінській структурі ритейлу під впливом внутрішнього та зовнішнього оточення. Існує декілька ключових векторів, за якими підприємства торгівлі можуть сфокусуватися на своїй цифровій адаптації:

1. Розвиток е-комерції (e-commerce). Передбачає розвиток онлайн-торгівлі та побудову електронних платформ для продажу товарів і послуг через Інтернет. Ефективними інструментами даного вектору адаптації можуть бути:

- створення та підтримка зручних та інформативних для користувачів (покупців, партнерів) веб-сайтів електронної комерції;
- інтеграція з онлайн-маркет-плейсами та соціальними мережами;
- розширення пропозиції варіантів оплати та доставки за рахунок різних видів електронних платежів;
- забезпечення високого рівня обслуговування клієнтів у мережі Інтернет.

2. Використання даних (Big Data) та аналітики. Передбачає використання аналітичних інструментів та технологій Big Data для збору, аналізу і використання даних про покупців, конкурентів, що дозволяє персоналізувати досвід клієнтів на основі їхніх даних, оптимізувати асортимент товарів, ціноутворення, покращити обслуговування клієнтів та маркетингові стратегії.

3. Впровадження мобільних технологій. Створення мобільних додатків для покращення зручності покупців і забезпечення доступу до асортименту товарів і сервісів у будь-який час та з будь-якого місця за допомогою мобільних платежів. Ефективними також є мобільні функції сканування штрих-кодів та пошуку товарів.

4. Інтернет-маркетинг. Передбачає використання цифрових маркетингових інструментів, таких як пошукова оптимізація (SEO), контент-маркетинг, соціальні медіа та реклама в Інтернеті для просування товарів і привертання нових клієнтів.

5. Автоматизація бізнес-процесів. Інструменти даного вектору дозволяють автоматизувати такі завдання, як обробка замовлень, управління запасами та обслуговування клієнтів. Використання штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання обумовлює покращення ефективності та продуктивності, допомагає звільнити час та ресурси для зосередження на більш стратегічних завданнях. Основними перевагами застосування є оптимізація ланцюжка постачання (покращення управління ланцюжком постачання від оптимізації запасів до автоматизації процесів замовлення та доставки) та оптимізація клієнтського обслуговування (впровадження чат-ботів, віртуальних асистентів та інших інтерактивних інструментів для покращення спілкування з клієнтами, надання швидкої та ефективної підтримки).

6. Цифрові платіжні системи. Передбачається використання електронних платіжних систем, мобільних платежів та інших цифрових технологій для спрощення процесу оплати товарів і послуг.

7. Забезпечення кібербезпеки. Впровадження надійних заходів кібербезпеки, такі як брандмауери, програмного забезпечення для шифрування та двофакторної аутентифікації, а також навчання співробітників основам кібербезпеки, дозволять захистити дані клієнтів та інформацію про компанію від кіберзагроз.

Задля ефективного функціонування в сучасних умовах цифрова адаптація має стати постійним процесом. Підприємствам торгівлі необхідно постійно інвестувати в нові технології та інновації, щоб залишатися конкурентоспроможними.

Список літератури

1. Правове забезпечення віртуалізації інфраструктури національної економіки України: монографія / за ред. С. В. Глібка, А. В. Стріжкової. Харків: НДІ прав. забезп. інновац. розвитку НАПрН України, 2019. 184 с.
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

КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІНАНСУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Ставерська Т.О., к.е.н., доц.
Герасимов Ю.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Зазначено роль стабільного фінансування для конкурентоспроможної діяльності та розвитку підприємства. Розглянуто найбільш вагомі критерії оцінювання ефективності фінансування діяльності підприємства у розрізі елементів власного та позикового капіталу.

Ключові слова: ефективність, фінансування, власний капітал, позиковий капітал

Стабільне фінансове забезпечення діяльності підприємства є необхідною умовою його ефективного функціонування та економічного розвитку. Політика фінансування пов'язана з пошуком доступних джерел фінансових ресурсів, способів їх мобілізації, акумулювання та розподілу між напрямками використання, що конкурують, а також підвищенням ефективності їх залучення у виробничу й інвестиційну діяльність. Мінливі економічні умови, у яких функціонують вітчизняні підприємства, характеризується такими чинниками, як: жорстка конкуренція, непередбачуване зовнішнє середовище, зростання ризиків та загроз, різноманітність пропозиції на ринку товарів та послуг, що змушує їх знаходити все нові способи для залучення покупців та завоювання нових ринків збуту, а головне, підвищувати якість та надійність своєї продукції за рахунок стабільного фінансового забезпечення.

Еволюційний розвиток суспільства та економіки, пов'язаний з інформатизацією та глобалізацією економічних процесів, потребує нових методів та підходів до оцінювання ефективності як діяльності підприємства в цілому, так і його фінансового забезпечення, причому розробки такої системи оцінки, яка б дозволила врахувати результати довгострокових інвестиційних рішень. Розвиток підприємства вимагає насамперед мобілізації та підвищення ефективності використання власного капіталу, бо це забезпечує зростання його фінансової стійкості та платоспроможності. Тому першочерговим критерієм є вартість власного капіталу в розрізі його елементів та загалом. Основними показниками за цим критерієм є:

1. Вартість функціонуючого власного капіталу – характеризує власний капітал як загальну вартість коштів у грошовій, матеріальній та нематеріальній формах, інвестованих у формування його активів.

2. Вартість додатково залученого акціонерного капіталу – розраховується в процесі оцінки диференційовано за привілейованими акціями та за простими акціями (або додатково залученими паями).

Процес управління вартістю залучення власного капіталу за рахунок зовнішніх джерел характеризується високим рівнем складності і вимагає відповідно високої кваліфікації виконавців. Це управління здійснюється шляхом розробки та реалізації емісійної політики підприємства.

У процесі розвитку підприємства поряд із погашенням його фінансових зобов'язань виникає потреба в залученні нових коштів. Головною перевагою позикового капіталу підприємства є його нижча вартість порівняно з власним.

Для оцінки ефективності використання позикового капіталу рекомендовано застосовувати систему аналітичних показників, найголовнішими з яких є наступні:

– фінансовий леверидж – дозволяє підприємству визначити безпечний обсяг позикового капіталу, тобто припустимих умов кредитування. Він широко застосовується в континентальних країнах Європи (Франції, Німеччини та ін.). Більшість західних економістів вважає, що ефект фінансового левериджу оптимально має дорівнювати $1/3$ – $1/2$ рівня економічної рентабельності активів. Саме в такому разі ефект фінансового левериджу може компенсувати податкові платежі та забезпечити нормальний рівень віддачі на власний капітал. Крім того, за умови такого співвідношення між ефектом фінансового левериджу та економічною рентабельністю значно знижується рівень акціонерного ризику.

– коефіцієнт фінансової напруженості – показує частку позикового капіталу у валюті балансу позичальника;

– коефіцієнт співвідношення між довгостроковим і короткостроковим позиковим капіталом;

– коефіцієнт залучення капіталу;

– коефіцієнт капіталізації;

– коефіцієнт співвідношення боргу і обсягу продажу – взаємозв'язок між сукупним боргом і обсягом продажу полягає в тому, що від останнього параметру у кінцевому підсумку залежить обсяг грошових коштів, необхідних для погашення боргових зобов'язань. Якщо зобов'язання підприємства збільшуються пропорційно обсягу продажу, то фінансовим менеджерам потрібно буде компенсувати видатки на збільшення боргу, альтернативним рішенням може бути використання більш дешевих джерел фінансування, або шляхом зниження умовно постійних витрат з метою нарощування прибутку.

Список літератури

1. Чайковський Я., Ковальчук Я. Сучасні фінтех напрямки в банківському секторі. *Світ фінансів*. 2020. № 2(63). С. 36–48.
2. Краснова І.В., Щеглюк М.С., Тур Г.О. FINTECH та цифрові трансформації на фінансовому ринку. *Ефективна економіка*. 2023. № 4. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.4.15>
3. Ставерська Т.О., Глущенко І.А., Лисак Г.Г. Фінансові технології (fintech) та їх вплив на цифрову економіку. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 12(26). С. 315–326. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-12\(26\)-315-326](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-12(26)-315-326)
4. Ставерська Т.О., Лисак Г.Г., Приходько В.О. Фінтех і майбутнє фінансових послуг: інновації у фінансовому секторі. *Економіка. Фінанси. Право*. 2023. № 10. С. 74–79. URL: <http://efp.in.ua/uk/journal-item/357>

ВИДИ FINTECH-ПОСЛУГ У БАНКІВСЬКОМУ СЕКТОРІ

Ставерська Т.О., к.е.н., доц.
Сенчук В.І., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Визначено роль фінансових технологій на ринку фінансових послуг, зокрема у банківському секторі. Розглянуто види FinTech-послуг у банківському секторі за різними підходами, доведено доцільність застосування критеріального розподілу за видами банківських послуг.

Ключові слова: фінансові технології, FinTech-послуги, банківський сектор

Фінансові технології в загальному розумінні – це фінансові послуги, в процесі створення яких використовують сучасні цифрові технології. Оксфордський словник визначає, що фінтех – це «комп'ютерні програми та інші технології, які використовують для активації або підтримки як банківських, так і різноманітних фінансових послуг» [1].

FinTech є унікальним поєднанням сучасних технологічних рішень з фінансовою діяльністю, що відбувається шляхом використання інформаційних технологій, серед яких мобільні пристрої та додатки, інтернет-портали, алгоритми автоматизації тощо. Збільшення ролі FinTech на фінансовому ринку змушує традиційні фінансові інститути налагоджувати партнерські зв'язки з фінтех-компаніями, натомість, з іншого боку, учасники FinTech також зацікавлені ділитися новітніми технологіями з банками задля фінансової вигоди. Однозначними лідерами на ринку є компанії, які надають нові цифрові банківські послуги та інтегрують послуги цифрових платежів (Digital Payments), робо-консультування (Robo-Advising), інші фінтех-рішення [2].

Сьогодні можна виокремити багато напрямків розробок і впровадження FinTech у банківському секторі, проте найбільш вдалими прикладами застосування фінансових технологій за останні роки були штучний інтелект, відкритий банкінг, блокчейн і мобільний банкінг. До фінтеху відносять стартапи, які засновані на проривних технологіях в сфері надання фінансових послуг, зокрема кредитування та проведення онлайн платежів. І, незважаючи на те що фінтех був створений саме як невід'ємна частинка ринку фінансових послуг, зараз вони активно та успішно використовуються при наданні значного переліку інших послуг, в сферах як фінансового ринку так і в розрізі надання послуг державного управління та взаємодії державних установ з населенням.

Згідно класифікації МВФ, FinTech-послуги поділяються на шість основних категорій (рис. 1), що були згруповані на базі основних функцій класичної банківської системи – управління ризиками, заощадження, надання позик, проведення платежів. У дослідженні міжнародної консалтингової компанії Ernst & Young виокремлюють 5 категорій (грошові перекази і платежі в режимі онлайн; фінансове планування; накопичення і інвестиції; грошові позики; страхування), у які увійшли 17 головних фінтех-послуг. Така класифікація є більш детальною у порівнянні із версією МВФ.

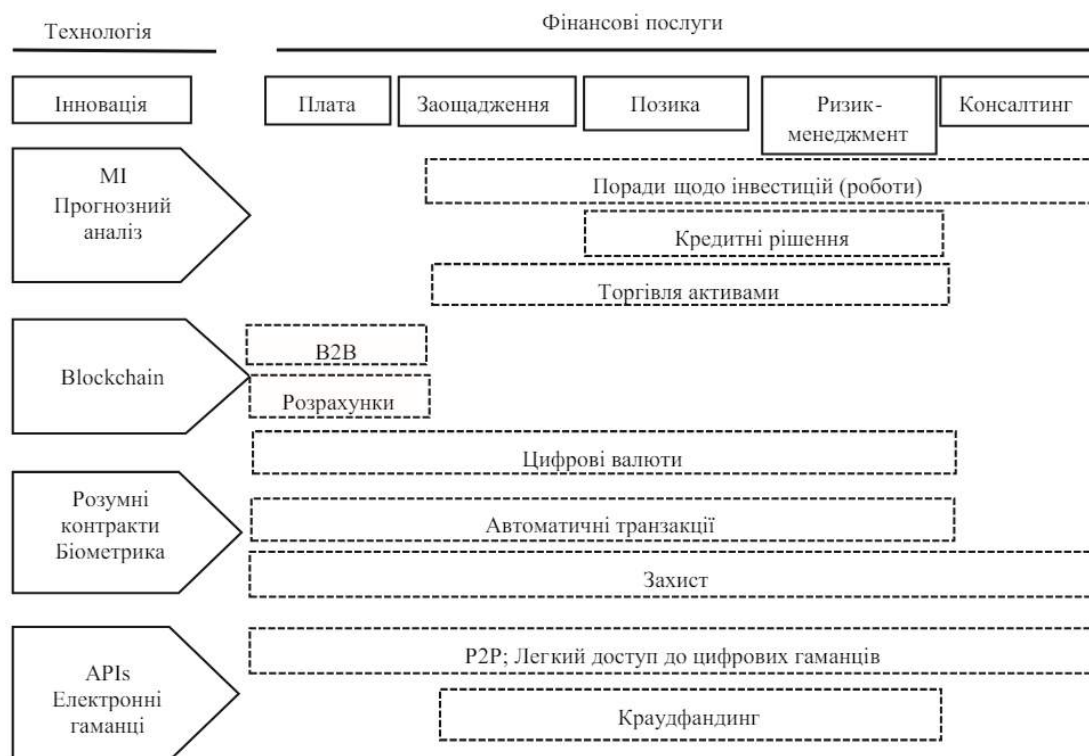


Рис. 1. Класифікація FinTech-послуг МВФ

Найбільш розкритою й актуальною вважають класифікацію фінтех-послуг Базельського комітету з банківського нагляду при Банку міжнародних розрахунків., оскільки вона поділяє фінтех-послуги на сектори, пов'язані з основними банківськими послугами. Ця класифікація також розрізняє послуги підтримки ринку, які демонструють сприятливі технології, що підтримують інновації. При цьому послуги, що відносяться до категорії підтримки ринку, тісно взаємодіють з модернізацією та інноваціями, що не є притаманними фінансовому ринку, але водночас мають дуже важливе значення для розвитку FinTech. Враховуючи невід'ємність банківської системи від ринку надання фінансових послуг, варто додатково виокремити такі категорії FinTech-послуг: кредитні, депозитні та послуги зі збільшення капіталу – кредитування, кредитний скоринг, мобільний банкінг, краудфандінг; роздрібні платіжні, розрахункові та клірингові послуги – операції з криптовалютою, мобільні гаманці, P2P-перекази; фінтех-послуги з управління активами – роботи-консультанти, соціальна торгівля, е-торгівля, високочастотний трейдинг.

Дослідження виду FinTech-послуг доводить їх провідну роль у розвитку банківської системи та функціонування фінансової системи в цілому.

Список літератури

1. Oxford dictionary. FinTech. URL: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/fintech>
2. Чайковський Я., Ковальчук Я. Сучасні фінтех напрямки в банківському секторі. *Світ фінансів*. 2020. № 2(63). С. 36–48.
3. Ставерська Т.О., Глущенко І.А., Лисак Г.Г. Фінансові технології (fintech) та їх вплив на цифрову економіку. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 12(26). С. 315–326. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-12\(26\)-315-326](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-12(26)-315-326)

ЕЛЕМЕНТИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕСУ

Красовський В.В., здобувач РВО доктор філософії
Харківський національний економічний університет ім. Семена Кузнеця
м. Харків, Україна

Анотація: Розглянуто роль та передумови цифрової трансформації економіки в цілому та бізнесу зокрема. Визначено Основні елементи цифрової трансформації бізнесу та їх контентне наповнення.

Ключові слова: цифрова економіка, цифрова трансформація бізнесу, елементи цифрової трансформації

Основною метою цифровізації є досягнення цифрової трансформації наявних і створення нових секторів економіки, а також трансформація сфер життєдіяльності на нові, більш ефективні та сучасні. Таке зростання можливе лише тоді, коли ідеї, заходи, ініціативи та програми, пов'язані із цифровізацією, інтегруються, зокрема, з національними, регіональними, галузевими стратегіями та програмами розвитку нашої країни [1].

Серед основних передумов організації переходу до цифровізації економіки в Україні можна відзначити: розвиток фізичної інфраструктури доступу до мережі Інтернет із відповідним зростанням кількості користувачів Інтернету; розвиток електронної комерції; розвиток ІТ-індустрії; удосконалення національної системи електронного адміністрування. Цифрова трансформація бізнесу передбачає застосування сучасних технологій для покращення всіх аспектів бізнесу та створення більшої цінності для клієнтів. Основні елементи цифрової трансформації бізнесу представлено у табл. 1.

Таблиця 1 – Основні елементи цифрової трансформації бізнесу

Елемент ЦТБ	Контентне наповнення
Стратегія та бачення	<ul style="list-style-type: none"> – Чітке бачення того, як цифрові технології трансформують бізнес – Розробка стратегії ЦТБ, яка узгоджується з загальними цілями бізнесу – Визначення пріоритетів та інвестицій у цифрові ініціативи
Культура та люди	<ul style="list-style-type: none"> – Створення культури, яка сприяє інноваціям та прийняттю цифрових технологій – Залучення та навчання співробітників новим цифровим навичкам – Заохочення співпраці та командної роботи
Дані та аналітика	<ul style="list-style-type: none"> – Збір та аналіз даних з різних джерел – Використання даних для прийняття кращих бізнес-рішень – Розробка продуктів та послуг на основі даних
Технології	<ul style="list-style-type: none"> – Впровадження нових цифрових технологій, таких як хмарні обчислення, штучний інтелект (ШІ) та Інтернет речей (IoT) – Інтеграція цифрових технологій з існуючими системами та процесами – Забезпечення безпеки та надійності цифрових систем
Процеси та операції	<ul style="list-style-type: none"> – Автоматизація та оптимізація бізнес-процесів – Створення безшовного досвіду для клієнтів

	– Використання цифрових технологій для покращення ланцюга постачання
Продукти та послуги	– Розробка нових цифрових продуктів та послуг – Покращення існуючих продуктів та послуг за допомогою цифрових технологій – Використання цифрових технологій для створення нових цінностей для клієнтів
Партнерства	– Співпраця з іншими компаніями та постачальниками цифрових технологій – Розширення можливостей за допомогою екосистеми цифрових партнерів – Участь у галузевих консорціумах та спільнотах
Управління змінами	– Ефективне управління змінами, пов'язаними з ЦТБ – Підтримка співробітників протягом процесу трансформації – Святкування успіхів та навчання на невдачах

Цифрова трансформація – це широкомасштабний перехід від традиційних методів ведення бізнесу до використання цифрових технологій та інновацій, який охоплює автоматизацію процесів, впровадження аналітики даних, використання штучного інтелекту, блокчейну та інших передових рішень. Цифрова трансформація бізнесу – це комплексна зміна, яка охоплює всі аспекти компанії, від її культури та процесів до продуктів та послуг [2]. Вона ґрунтується на використанні цифрових технологій для покращення ефективності, створення нових можливостей та підвищення конкурентоспроможності. Основною метою цифрової трансформації бізнесу є забезпечення підприємству конкурентних переваг, підвищення ефективності й здатності оперативно та адекватно реагувати на стрімкі зміни ринкової кон'юнктури.

Цифрова трансформація в Україні відіграє важливу роль у розвитку бізнесу, сприяючи його повноправній інтеграції на міжнародних ринках і зростанню конкурентоспроможності. Оптимізація бізнес-процесів за допомогою цифрових технологій, доступ до нових ринків через цифрові платформи та можливості для інновацій значно розширюють перспективи розвитку для українських підприємств [3]. Саме тому підприємствам необхідно постійно адаптуватися та впроваджувати нові технології.

Список літератури

1. Ащеулова О.М., Гарькава В.Ф., Іваненко Р.О., Циганенко О.В. Аналіз концепцій напрямів цифрової трансформації економіки. *Академічні візії*. 2023. Вип. 16. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7688416>
2. Кравченко М.О., Салабай В.О. Роль цифрових трансформацій бізнес-процесів підприємств. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2023. № 26. С. 148–153. URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/60881>
3. Сидоренко В.В. Вплив розвитку правового регулювання цифрової трансформації на економіку в Україні. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. № 1. С. 214–217. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2024-1/46>

ADVANCED MALWARE DETECTION SYSTEM

Zakaryayev Z.N¹., MSc of Autom., rob. and comp.-int. techn.
State Biotechnological University
Head of the electronics cycle
Military Institute named after Haydar Aliyev
Baku, Azerbaijan, zekeryeyev.zaur1976@gmail.com
ORCID ID 0009-0007-2764-9749
Zakarya N.Z²., BSc of computer science
Azerbaijan Technical University
Baku, Azerbaijan

Abstract: In this article, based on the analysis of the Windows API execution sequences called by PE files, we develop an Intelligent Malware Detection System (IMDS) using classification based on objective-oriented association Analysis (OOA). The Intelligent Malware Detection System is an integrated system, consisting of three main modules: a PE parser, an OOA Rule Generator, and a rule-based classifier.

Keywords: alternative algorithm, malware, database, PE file, OOA mining

System architecture. The spread of malware poses a serious threat to the security of computer systems. Traditional signature-based antivirus systems cannot detect polymorphic and new, previously undetected malicious executable files. The IMDS system runs directly on Windows PE code. PE is designed as a common file format for all versions of the Windows operating system, and PE viruses are the majority of viruses that have been growing in recent years. Some well-known viruses such as CIH, CodeBlue, Nimda, Sircam, Killonce, Sobig and LoveGate all target PE files. The system consists of three main components: a PE parser, an OOA rule generator, and a malware detection module [1, p. 126]. API execution sequence for each benign/malicious executable file. Since a virus scanner is typically a speed-sensitive application, to improve system performance, we developed a PE analyzer to structure the execution sequences of PE file APIs instead of using a third-party disassembler. If a PE file is pre-compressed with a third-party binary compress, it must be decompressed before passing it to the PE analyzer. Through the API request database, the API execution sequence generated by the PE parser can be converted into a group of 32-bit global identifiers that represents the static execution sequence of the corresponding API functions. We then use API calls as signatures from PE files and store them in a signature database, which contains following fields: record ID, PE file name, and file type (“0” represents a benign file while “1” for the precious Mali file), called the API sequence, which is called the API identifier and the general number of the called API function [2, p. 46]. After this, the OOA data mining algorithm is used to create class association rules, which are written to the rules database. To definitively determine whether a PE file is malicious or not, we pass the selected API calls along with the generated rules to the malware detection module to perform classification based on association rules.

Classification based on OOA. Both classification and association analysis play important roles in data mining techniques. Classification is “the task of learning an objective function that maps each set of features to one of the predefined class

labels”. There is no predefined purpose for mining association rules. Given a set of transactions in a database, all rules that satisfy the support and trust thresholds will be discovered [3, p.74]. In fact, the analysis of classification and association rules can be integrated into classification based on association rules. This method exploits the properties of frequent patterns to overcome scalability and overfitting issues in classification and achieves excellent accuracy.

OOA Fast FP-Growth Algorithm. Although the A Priori algorithm can be extended to OOA mining, it requires many iterations to generate all frequent itemsets before generating association rules. An alternative OOA mining algorithm called OOA FP-Growth is developed based on the FP-Growth algorithm. Overall, the OOA FP growth algorithm is much faster than the Apriori OOA algorithm for mining frequent itemsets. However, when the minimum support is small, OOA FP-Growth recursively generates a huge number of conditional FP trees, which consumes a lot of time and space. Our malware detection is based on finding frequent patterns from large data collections, so efficiency is an important issue for our system [4, p.36]. In our IMDS system, we extend the modified FP growth algorithm proposed in to perform OOA mining. This algorithm significantly reduces the processing time and memory overhead, and we call it the fast FP growth algorithm. Similar to the OOA FP growth algorithm, it also has two steps of the OOA Fast FP-Growth Algorithm: constructing an OOA Fast FP tree and generating frequent patterns from the tree. But the structure of OOA Fast FP tree is different from the structure of OOA FP tree as follows: The paths of OOA Fast FP tree are directed, and there is no path from the root to the leaves. Thus, fewer pointers and less memory space are required [2, p.136]. In an OOA FP tree, each node is the name of an element, but in an OOA Fast FP tree, each node is an element's ordinal number, which is determined by the element's support count.

Conclusion. This article describes a malware detection system based on object-oriented association (OOA) mining algorithms, a sequence of window APIs. Thus, the main idea is the following points. Development of an integrated intelligent malware detection system based on analysis of Windows API execution sequences. The system consists of three components: a PE parser, a rule generator, and a classifier, adapting existing association-based classification methods to improve the efficiency and effectiveness of the system.

References

1. Cheng H., Yan X., Han J. and Hsu C. Discriminative frequent pattern analysis for effective classification. In ICDE-07, 2007.
2. Fan M. and Li C. Mining frequent patterns in an fp-tree without conditional fp-tree generation. *Journal of Computer Research and Development*, 40:1216–1222, 2003.
3. Shen Y., Yang Q. and Zhang Z. Objective-oriented utility-based association mining. In *Proceedings of IEEE International Conference on Data Mining*, 2002.
4. Tan P., Steinbach M. and Kumar V. *Introduction to data mining*. Addison Wesley, 2005.

ПОРТАЛ ENISA ЯК КОМПЛЕКСНИЙ РЕСУРС ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

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 інструментів порталу ENISA, як комплексного ресурсу інформаційної безпеки Європейського Союзу, який може бути корисним для українських спеціалістів, організацій, урядових та приватних установ у покращенні захисту від кіберзагроз.

Ключові слова: інформаційна безпека, ЄС, ENISA, інструмент SIM3v2i, кібербезпека

Україна, подібно багатьом іншим країнам, розглядає кібербезпеку як важливий аспект свого благополуччя зараз та на майбутнє. Прагнення до співпраці з Європейським Союзом (ЄС) у сфері кібербезпеки є важливим елементом системи національної безпеки та впевненого сталого її розвитку.

Зважаючи на стрімке зростання та всеосяжність глобальних інформаційних викликів у царині кібербезпеки, стає очевидною неможливість їх вирішення зусиллями лише однієї чи кількох країн. Це робить розвиток міждержавного співробітництва в цій сфері не просто необхідним, а й екзистенціально важливим.

ЄС, визнаючи інформаційну безпеку одним із пріоритетних напрямів своєї діяльності, веде активну політику в цій сфері. Ця політика спрямована на захист критично важливих інфраструктур та особистих даних громадян, що є запорукою стійкого розвитку та добробуту суспільства в епоху ІТ. Співпраця на міжнародному рівні стає ключовим фактором успіху в боротьбі з кіберзагрозами. Важливим аспектом її є спільне дослідження та розробка нових технологій кібербезпеки, а також обмін інформацією та передовим досвідом. Це допоможе країнам світу підвищити свою стійкість до кібератак та мінімізувати ризики, пов'язані з кіберзлочинністю. Окрім того, важливим напрямком співпраці є координація зусиль з реагування на кіберінциденти. Створення спільних систем раннього попередження та реагування дозволить країнам світу ефективніше протистояти кіберзагрозам, що мають транскордонний характер. Таким чином, розвиток міжнародного співробітництва в сфері кібербезпеки є не просто доцільним, а й життєво необхідним кроком на шляху до забезпечення безпечного та сталого розвитку суспільства в епоху ІТ.

Для організації взаємодії країн ЄС у питаннях забезпечення безпеки було засноване 10 березня 2004 року Агентство Європейського Союзу з питань мережевої та інформаційної безпеки (ENISA (англ. European Union Agency for Network and Information Security)). Також було створено відповідний портал [1].

Законодавство ЄС про кібербезпеку на основі надає посилений мандат ENISA як наглядового органа ЄС у царині кібербезпеки подоланні загроз у цій сфері, а також сприяє створенню загальноєвропейської системи сертифікації кібербезпеки, в якій ENISA відіграватиме ключову роль.

Аналізуючи численні зустрічі та ухвалені в останній час документи можливо виділити такі основні напрямки співпраці ENISA та України [2]:

1. Підвищення обізнаності та навичок у сфері кібербезпеки.
2. Сприяння розвитку нормативної бази.
3. Зміцнення кібербезпеки критичної інфраструктури.
4. Участь у дослідницьких проєктах.
5. Сприяння міжнародному співробітництву.

Web-портал ENISA є офіційним ресурсом цієї організації і містить широкий спектр інформації з кібербезпеки, включаючи новини, публікації, звіти, інформаційні матеріали та рекомендації. Користувачі можуть знайти на ньому різні ресурси, призначені для підвищення кібербезпеки в Європі, такі як настанови, курси, інструкції та інші освітні матеріали. Ресурс також надає інформацію про проєкти ENISA, а також можливість зв'язку для отримання консультацій та експертної підтримки з питань кібербезпеки.

Інструменти, що доступні на порталі ENISA, стосуються різноманітних ресурсів, програмних додатків, інструкцій та інших матеріалів, спрямованих на допомогу окремим особам, організаціям і політикам у покращенні їхніх можливостей кібербезпеки. Ці інструменти розроблені для вирішення різних аспектів кібербезпеки, починаючи від оцінки ризиків і реагування на інциденти до механізмів відповідності та навчання з питань безпеки.

Структури оцінки ризиків: ці інструменти допомагають організаціям оцінювати ризики кібербезпеки та керувати ними, надаючи структуровані методології для виявлення, оцінки та пом'якшення загроз і вразливостей.

Інструкції з реагування на інциденти: ENISA пропонує практичні посібники та шаблони, які допоможуть організаціям розробити ефективні плани реагування на інциденти кібербезпеки, що дозволить ефективно виявляти і реагувати на них та відновлювати свою інфраструктуру після їх реалізації.

Навчальні матеріали з питань безпеки: ENISA може надавати освітні ресурси, такі як посібники з найкращих практик, інформаційні кампанії та модулі електронного навчання, щоб сприяти підвищенню обізнаності щодо кібербезпеки серед окремих осіб і компаній.

Інструменти та утиліти кібербезпеки: ENISA також співпрацює з галузевими партнерами, щоб надати доступ до інструментів кібербезпеки, програмних рішень і утиліт, які полегшують виявлення загроз, оцінку вразливості та моніторинг мережі.

Інструмент самооцінки SIM3v2i, відомий також як Модель зрілості CSIRT ENISA (рис. 1). ENISA виступає партнером CSIRTs (команда комп'ютерної безпеки з реагування на інциденти), надаючи їм експертні рекомендації для вдосконалення, підвищення зрілості та кращого захисту своїх клієнтів. Інструмент допомагає CSIRT самостійно оцінити зрілість своєї команди за 45 параметрами моделі SIM3v2i [3]. Це опитування поділене на чотири категорії: організація, людина, інструмент та процеси. Після кожної відповіді на діаграмі показують оцінку вашої організації та також надається таблиця з підсумком за кожним параметром. Усі параметри оцінюються, щоб визначити рівень зрілості (базовий, середній або просунутий).

Параметри процесів

Розгорнути все

Закрити все

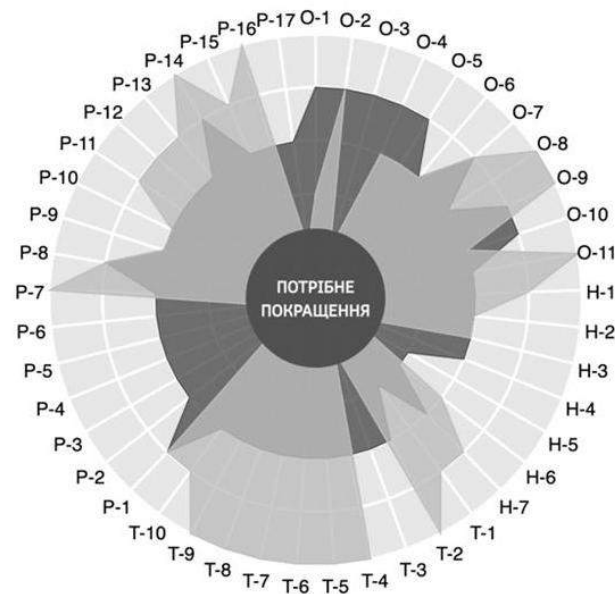
P-1 : Ескалація до рівня управління

Чи є у вашій CSIRT процес швидкого та максимально прямого інформування/попередження вищого керівництва вашої команди, коли виникає інцидент або загроза, які мають високу терміновість і вплив (останні два, ймовірно, базуються на вашій класифікації інцидентів, див. O-8)? Якщо виборча група є зовнішньою для вашої приймаючої організації та існує більше незалежних організацій, ви повинні мати можливість перейти до всіх них. Майте на увазі, що така ескалація за своєю природою має бути ефективною в будь-який час, а не лише в робочий час. І щоб бути ефективним, ланцюжок ескалації має бути дуже коротким.

0 Ми ніколи не обговорювали це.

1 У нас є неформальний спосіб ескалації, але це ніколи не було записано.

2 У нас немає офіційного письмового процесу ескалації, тому ми написали щось для власних цілей. Наше керівництво офіційно не



Інформація: Ця діаграма оновлюється в режимі реального часу. Ви можете

Рис. 1. Інструмент самооцінки SIM3v2i.

Модель зрілості CSIRT ENISA – це інструмент, що дає можливість CSIRT оцінити власний рівень зрілості. Самооцінка за її допомогою допомагає CSIRT встановити базовий рівень зрілості для внутрішнього аналізу, визначити відправну точку для подальшого розвитку та вдосконалення та розробити план дій з чіткими часовими рамками для досягнення вищого рівня зрілості. Модель також дає можливість порівняти результати самооцінки з іншими CSIRT, використовуючи її як орієнтир. Етапи зрілості, визначені в моделі, слугують прикладом належних практик для національних CSIRT. Таким чином вона:

- Сприяє самовдосконаленню CSIRT.
- Стимулює впровадження кращих практик.
- Підвищує загальний рівень кібербезпеки в Європі.

Інформаційні технології кібербезпеки для сталого розвитку України є одним із пріоритетних завдань. Можливості порталу ENISA, особливо практичні інструменти, що доступні на ньому, безумовно посприяють заходам для захисту інформаційного простору держави.

Список літератури

1. Агентство Європейського Союзу з питань мережевої та інформаційної безпеки (ENISA). URL: <https://www.enisa.europa.eu/>.
2. Україна посилює співпрацю з ЄС у сфері кібербезпеки: НКЦК підписав Угоду про співпрацю з ENISA. URL: <https://www.rnbo.gov.ua/ua/Dialnist/6706.html>.
3. SIM3v2i self-assessment tool. ENISA. URL: <https://www.enisa.europa.eu/topics/incident-response/csirt-capabilities/csirt-maturity/sim3-v2i>.

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Колісник М.О., к.т.н., доц.
Національний аерокосмічний університет
ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», м. Харків, Україна
Піскачова І.В., к.т.н., с.н.с.
Кукліна Н.Г., здобувачка РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, piskachova@btu.kharkiv.ua

Анотація: Порушення працездатності комп'ютерних систем керування (КСК) агропромислового комплексу (АПК) може бути спричинене як відмовами елементів апаратних засобів (АЗ), так і проявом дефектів програмних засобів (ПЗ). У роботі проведено вдосконалення методики вибору найбільш надійної структури багатoversійної мажоритарно-резервованої структури для КПС АПК.

Ключові слова: комп'ютерні системи керування, програмні засоби, апаратні засоби, мажоритарне резервування

Неминучий наслідок інтелектуалізації комп'ютерних систем керування (КСК), що використовуються в агропромисловому комплексі (АПК) – різке збільшення обсягів і складності програмних засобів (ПЗ) і підвищення вимог до них. Порушення працездатності КСК може бути спричинене як відмовами елементів апаратних засобів (АЗ), так і проявом дефектів ПЗ. Число аварій КСК з вини дефектів ПЗ і неправильної роботи АЗ зростає. У зв'язку з цим великої актуальності набуває розв'язання питань, пов'язаних із розробленням методів створення високонадійних КСК, стійких до відмов як АЗ, так і ПЗ, з оцінкою надійності таких систем. У складних КСК висока надійність забезпечується за допомогою резервування АЗ, а також ПЗ (незалежна розробка, введення і супровід двох і більше варіантів (версій) програм, що виконують ті ж самі функції), вихідні дані цих варіантів порівнюються в автоматичному режимі і здійснюється відповідний вибір результатів [1, с. 102].

Таке програмування отримало назву багатoversійного [2]. Багатoversійність може запроваджуватися на етапах [1, 2]: розроблення специфікації та передання її від замовника до виконавця проекту; проектування (алгоритми, структури даних, програми тощо); кодування (різноманіття генераторів кодів); тестування та верифікації (застосування різних засобів тестування, різних статичних і динамічних тестів, різноманіття стратегій та методик верифікації тощо) та ін.) [1, с. 103].

Сутність методу підвищення надійності на основі багатoversійного мажоритарного резервування полягає в тому, що на основі моделей багатoversійних мажоритарно-резервованих структур (БМРС) формується множина варіантів реалізації їхніх структур, що враховують різні комбінації АЗ та ПЗ; для будь-якого з варіантів структур будують структурні схеми надійності, що враховують вплив мажоритарних елементів, кількості версій програмних засобів на працездатність системи. Це база для розроблення

аналітичних та імітаційних моделей для оцінювання надійності БМРС за припущення, що апаратні та програмні відмови незалежні. Потім формуються пріоритетні ряди надійності структур і здійснюється їх вибір з урахуванням вимог до надійності та обмежень на габаритно-масові характеристики [1, с. 120].

У загальному вигляді завдання вибору відмовостійкої архітектури БМРС, що функціонує в необслуговуваному режимі, може бути сформульовано так. Відомі: вимоги до надійності БМРС; обмеження, що накладаються на систему.

Існує безліч типів структур БМРС ($A_n \in \text{БМРС}_{i,j,k}$, де $i = \overline{1,n}$; $j = \overline{1,m}$; $k = \overline{1,r}$), з якого необхідно вибрати структуру А, що характеризується безліччю структурних ознак, з такими параметрами, що за умови забезпечення вимог до системи з безвідмовності та габаритно-масових характеристик забезпечувала б найбільше значення одного з показників її надійності в разі необслуговуваного режиму роботи (табл. 1) [1, с. 111].

Таблиця 1 – Розподіл версій ПЗ залежно від числа каналів БМРС

Число каналів	Номера структур	Розподіл версій			Число версій
		А	В	С	
3	3	3			1
	21	2	1		2
	111	1	1	1	3
4	41	4			1
	42	3	1		2
	43	2	2		2

Методика вибору БМРС для КСК може бути представлена послідовністю етапів, пов'язаних умовами виконання вимог і обмежень за відповідними критеріями: необхідної надійності (P_n); необхідного часу безвідмовної роботи в необслуговуваному режимі (T_n); габаритно-масових характеристик (ГМХ) – W_n .

Блок-схему алгоритму, що відображає цю послідовність, наведено на рис. 1. Як вихідні дані для вибору БМРС виступають вимоги технічного завдання на розроблювану систему (блок 2).

Формується безліч пріоритетних рядів [2] неадаптивних і адаптивних архітектур ММРС із різною кількістю каналів (m), версій (r), а також різними схемами адаптації (блок 3). Відповідно до пріоритетних рядів (табл. 2) (блок 4), за відомих статистичних даних і вимог обирають одну з архітектур $A \in \text{БМРС}_{i,j,k}$ з найвищим показником імовірності безвідмовної роботи БМРС (блок 5). Потім перевіряється, чи відповідає обрана архітектура обмеженням за показниками безвідмовності, ГМХ і часу працездатного стану системи (блок 7).

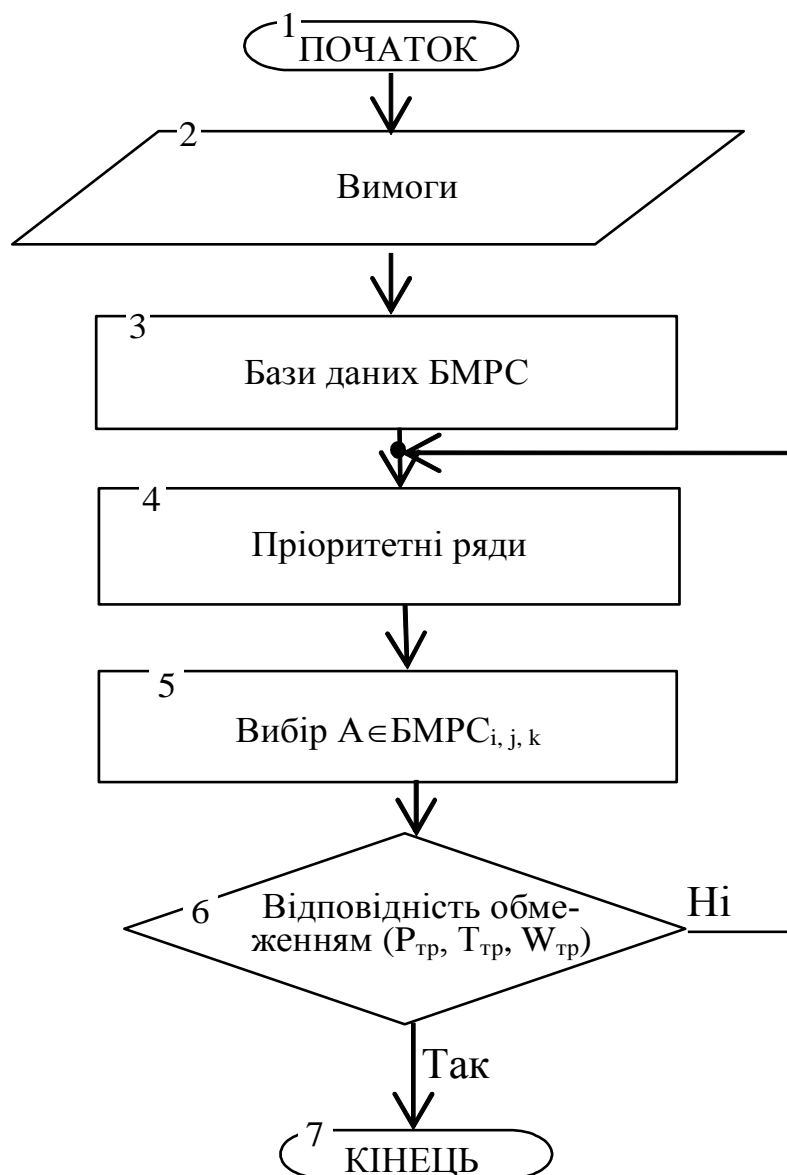


Рис. 1. Алгоритм методики вибору БМРС для КСК [1]

На підставі аналізу обирають раціональну архітектуру A . У разі невиконання умови відповідності обмеженням здійснюють вибір іншої архітектури з пріоритетних рядів. Ця методика лежить в основі вибору БМРС, і дає змогу визначити, наскільки необхідне введення багатoversійності при деяких вимогах до КСК.

Список літератури

1. Колісник М.О., Піскачова І.В. Надійність програмних засобів мікропроцесорних пристроїв пристроїв управління систем телекомунікації: навч. посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2012. 167 с.
2. Колісник М.О., Піскачова І.В. Вибір надійної структури пристрою управління цифрових телекомунікаційних систем на основі пріоритетних рядів з урахуванням багатoversійності програмного забезпечення. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. Харків, 2011. Вип. 2(28). С. 129-131.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ ФЛЕКСОГРАФІЧНОГО ДРУКУ ПАКОВАННЯ

Чеботарьова І.Б., ст. викл.

Вовк О.В., к.т.н., доц.

Чеботарьов Р.І., здобувач РВО доктор філософії
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, iryna.chebotarova@nure.ua

Анотація: У роботі розглянуто особливості автоматизації процесу визначення рівня якості друку для паковань, виготовлених флексографським способом. Визначення комплексного показника якості здійснюється за розробленою авторською методикою з урахуванням особливостей флексодруку на невбираючих матеріалах.

Ключові слова: флексографський друк, пакування, комплексний показник якості, автоматизація, програмний застосунок

Під час аналізу світового ринку поліграфічної продукції друкування паковань залишається єдиною галуззю, де спостерігається деяке зростання. В цей сегмент входять коробки, етикетки, гнучкі пакування. Згідно з даними дослідження, проведеного агентством Smithers, не дивлячись на негативні зовнішні фактори, світовий ринок друкування паковань буде в середньому зростати на 2,6% і до 2025 р. досягне обсягу 491,1 млрд [1].

Технологія флексографського друку рік у рік набуває все більшого значення і тепер вже є однією з головних технологій, що застосовуються у виробництві паковань, проте, досі флексографія є найменш стандартизованою і, відповідно, найбільш некерованою серед інших видів друку. Немає єдиного та уніфікованого стандарту, що враховує керування кольором та стабілізацію параметрів друку на флексографській друкарській машині.

Процес репродукування досить складний виробничий процес, який потребує додаткового вивчення та розробки нових методів та засобів контролю, а також обов'язкового використання інформаційних технологій для оброблення та аналізу отриманих результатів. У флексографському друці присутня безліч факторів, що впливають на якість друку та сталість кольору. Так, вплив на кінцевий результат мають різновид та лініатура анілоксового циліндра; правильний вибір друкарської форми; особливість побудови фарбового апарату; швидкість друку; величина тиску; гладкість і поглинаюча здатність матеріалу, на якому здійснюється друк; різновид і липкість фарби; кількість розчинника; температура та вологість у приміщенні тощо. Контроль всіх цих параметрів та підтримка їх стабільності, особливо точність та сталість кольору, викликає великі складнощі в умовах реального виробництва, де часто вся стратегія роботи з кольором побудована на візуальних методах контролю та досвіді друкаря. Це особливо помітно під час виготовлення паковань, де друкування здійснюється на безлічі матеріалів (плівка, фольга, пластик тощо) та застосовуються додаткові кольори. При цьому замовник вимагає якісного відтворення кольорів не тільки в межах одного тиражу, але й при повторенні тиражів. Друк, втім, як і реалізація інших технологій, є процесом промисловим,

і щоб говорити про її ефективний контроль, слід, перш за все мати якомога глибші знання про її характерні стани, а це означає необхідність розробки нових методик оцінки та контролю якості друкованої продукції та автоматизації цього процесу.

Це неможливо без розробки спеціальних програмних додатків, які можна легко адаптувати до конкретного виробництва [2]. Особливо це відноситься до невеликих виробництв, які не можуть використовувати повноцінні автоматизовані системи або комплекси контролю друкарського процесу. Тому оптимальним є використання розробленого програмного застосунку для автоматичної обробки показників якості, які вимірюються за допомогою вимірювальних приладів. Зазвичай ці прилади (денситометри та спектрофотометри) підключені або вбудовані в друкарську машину. Дані показники завантажуються в програму, створену на основі розробленої методики оцінки якості [3], і виконується розрахунок комплексного показника рівня якості пакування.

Для цього застосовується комплексний метод, що дозволяє виділити найбільш значущі параметри, які впливають на якість друку – одиничні показники якості. Для визначення коефіцієнтів вагомості цих одиничних показників було використано експертний метод, що ґрунтується на опитуванні працівників поліграфічних підприємств, які є професіоналами в галузі друку пакувань та етикеток у флексографський спосіб.

Для визначення даних параметрів було розглянуто всі дефекти, що виникають у процесі флексодруку, та проаналізовано вплив основних технологічних факторів друкарського процесу на виникнення дефектів. Потім була проаналізована статистика браку та причини його виникнення та виділено одиничні показники якості, які можуть бути кількісно визначені у процесі друку. Виділено чотири основні параметри, які можна контролювати інструментальними методами в процесі друку (розтискування, відхилення за кольорами, несуміщення фарб, контраст). І на основі отриманих даних в автоматизованому режимі проводиться оцінка рівня якості за допомогою розробленого комплексного показника. Використання розробленого комплексного показника якості на виробництві дозволяє автоматизувати процес ухвалення рішення щодо рівня якості продукції, що значно спрощує операції контролю якості, усуває помилки візуального контролю та загалом прискорює процес виробництва продукції.

Список літератури

1. Основні тенденції друку упаковки до 2028 року. URL: <https://www.printus.com.ua/article/read/3796>
2. Чеботарьов Р.І. Розробка додатку для автоматизації оцінки рівня якості флексодруку // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті: мат. 27-го Міжнародного молодіжного форуму (16-18 квітня 2024, м. Харків). 2024. Т. 6.
3. Manakov V., Chebotareva I., Chebotarev R., Muraviova O. Development and approbation methods of complex estimation of flexo extrusion packaging quality // Path of Science: International Electronic Scientific Journal. 2016. Vol. 2, No 4.

STEM-ОСВІТА І STEM-НАВИЧКИ: ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТЕКСТУАЛЬНИХ ДАНИХ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

Фесенко Т.Г., д.т.н., проф.
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, tetiana.fesenko@nure.ua

Анотація: Досліджено показники оцінки та моніторингу рівня і доступності освіти в Польщі та Україні. Наголошено, що новітні освітні візії мають бути побудовані на ґрунтовних знаннях в галузі науки, технології, інженерії і математики (Science, Technology, Engineering and Mathematics – STEM) та навичках міжособистісних комунікації (Soft Skills). Виявлено, що контекстуальні данні STEM-освіти і STEM-навичок застосовуються для обчислення Global Gender Gap Index (GGGI). Компаративний аналіз субіндекса GGGI – «Рівень освіти (Educational Attainment)» – засвідчив, що Польща та Україна мають високі результати за рівними умовами доступу до початкової, середньої та вищої освіти. Водночас, дівчата та жінки недостатньо представлені у STEM-галузях. Перспективним вбачається удосконалення інформаційної технології формування даних, методики оцінки та моніторингу соціальної сенситивності (зрілості) технічного університету (закладу освіти).

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-навички, STEM-спеціальність, STEM-галузь

Сучасні стратегії розвитку освіти ґрунтуються на здобутті навичок роботи з інноваційними технологіями та набутті нових компетентностей протягом усього життя. Тому в розробці нових (або удосконаленні існуючих) освітніх програм (ОП) необхідно враховувати: застосування більш ефективних форм і методів навчання; можливість навчатись протягом усього життя; рівні можливості та доступ до якісної базової освіти; кореляційні зв'язки між професійно-технічною і вищою освітою [1–3]. Вільне володіння цифровими засобами та ґрунтовні знання в галузі науки, технології, інженерії і математики (Science, Technology, Engineering and Mathematics – STEM) стають критично важливими для професійного успіху людини, а «м'які навички (Soft Skills)» – допомагають підвищити адаптивність і стійкість до змін середовища [4–5].

Світовий Економічний Форум щорічно проводить моніторинг досягнень країн у сфері освіти та визначає розрив у доступі до початкової, середньої (професійно-технічної) і вищої освіти для жінок і чоловіків. Обчислення індексу «Рівень освіти (Educational Attainment)» здійснюється за чотирма показниками (субіндикаторами): рівень грамотності (Literacy rate), охоплення початковою освітою (Enrolment in primary education), охоплення середньою освітою (Enrolment in secondary education), охоплення вищою освітою (Enrolment in tertiary education). Загальний аналіз показників рівня освіти в Польщі та в Україні дозволяє відзначити позитивну динаміку зростання рівня освіти, охоплення початковою та вищою освітою, а також наявність максимальних оцінок – «1,0 – рівність» (рис. 1).

У звітах Global Gender Gap (GGG) Reports 2020–2023 оцінка системи освіти країн передбачала застосування контекстуальних даних про випускників ОП за десятьма галузями знань (рис. 2).

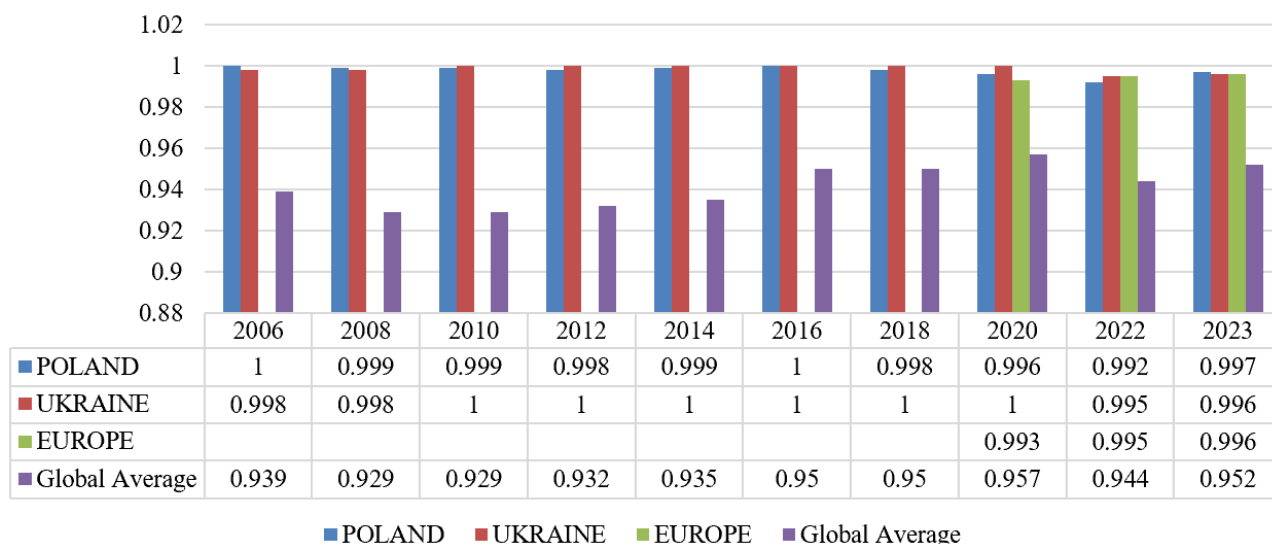


Рис. 1. Інфографіка показника «Рівень освіти (Educational Attainment)» України і Польщі, 2006–2023 рр.

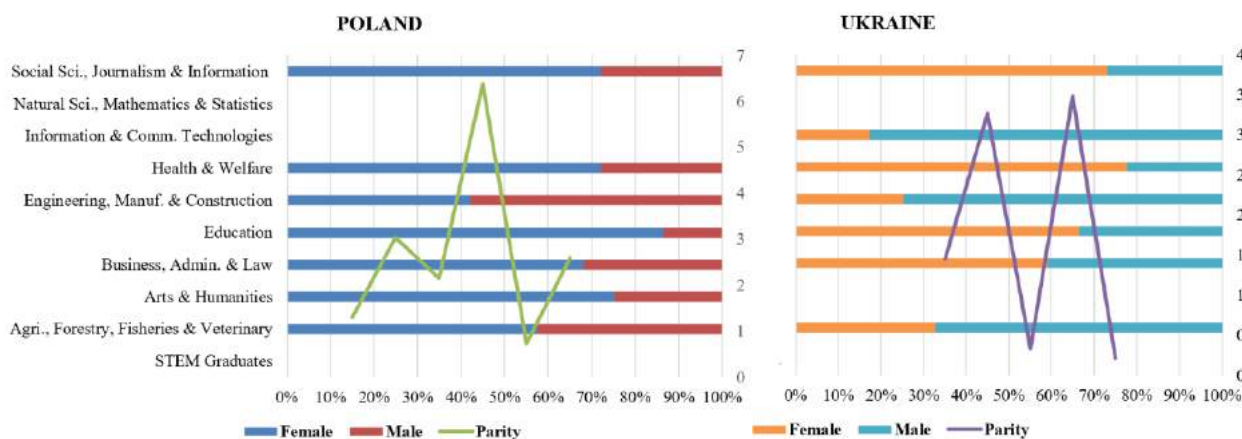


Рис. 2. Контекстуальні показники STEM-освіти і STEM-навичок України і Польщі, 2023

STEM-освіта і STEM-навички представлені трьома галузями: інженерія, виробництво та будівництво (Engineering, Manufacturing and Construction); інформаційно-комунікаційні технології (Information and Communication Technologies); природничі науки, математика та статистика (Natural Science, Mathematics and Statistics). Крім того, додатково враховувались данні про випускників STEM спеціальностей, професійного навчання, освітньо-наукових програм (Philosophy Doctor, PhD) і вищої освіти.

Компаративний аналіз даних дозволив встановити, що загальний відсоток випускників STEM-спеціальностей вище в Україні (55.4%), ніж в Польщі (51.5%). Існує загальний гендерний розрив у STEM спеціальностях на користь хлопців і чоловіків (в Польщі – 0.40, а в Україні – 0.34). Більшість дівчат і жінок представлені у галузі «Natural Science, Mathematics and Statistics» (в Польщі – 1.32, а в Україні – 1.77). «Чоловічими» галузями залишаються «Engineering, Manufacturing and Construction» (в Польщі – 0.36, в Україні – 0.31) та «Information and Communication Technologies» (Польщі – 0.13, в Україні – 0.23). Також, результати аналізу дозволили виявити значне зменшення

гендерної нерівності в освіті за спеціальностями «Engineering, Manufacturing and Construction» (Польща – від 0.39 до 0.73; Україна – від 0.3 до 0.4). Польща має відчутний прогрес у зменшенні гендерного розриву серед випускників PhD програм – від 0.49 до 0.71.

У підсумку, аналіз даних України і Польщі за показниками рівня освіти (Educational Attainment) підтверджує загальний високий рівень, позитивну динаміку розвитку, забезпечення рівних можливостей і доступ до освітніх послуг в країнах. Водночас, дівчата та жінки поки недостатньо представлені у STEM-галузях. Запропонований фокус аналізу контекстуальних даних STEM-освіти і STEM-навичок потребує поглибленого наукового та практичного розуміння. Перспективним напрямком для подальших досліджень вбачається пошук кращих практик європейських університетів щодо залучення дівчат і жінок до STEM галузей та створення інформаційної технології оцінки соціальної зрілості [6] закладів освіти.

Список літератури

1. Фесенко Т.Г., Фесенко Г.Г. Управління цифровими проєктами як основа сталого розвитку. *Проектний та логістичний менеджмент: нові знання на базі двох методологій: збірник наукових праць*. Одеса, 2023. Том 7. С. 17–20.
2. Фесенко Г.Г., Фесенко Т.Г. Філософія управління якістю у вищій освіті: нові підходи. *Забезпечення якості вищої освіти: проблеми та перспективи розвитку: матеріали V Міжнародної науково-методичної конференції*, 3–4 лютого 2022 р. Одеса: ОНЕУ, 2022. С. 51–53.
3. Фесенко Т.Г. QS Sustainability Rankings: репрезентація українських і польських університетів. *Інформаційні технології: теорія і практика: тези доповідей I (VII) міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених*, 20–22 березня 2024 р. / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро, 2024. С. 475–478.
4. Фесенко Г.Г., Фесенко Т.Г. Особливості інтеграції екочутливих компетентностей в освітньо-професійні програми підготовки здобувачів вищої освіти. *Актуальні проблеми, пріоритетні напрямки та стратегії розвитку України: тези доповідей III Міжн. наук.-практ. онлайн-конф.*, 13 жовтня 2021 р. Київ: ІТТА, 2021. С. 567–570.
5. Фесенко Т.Г., Фесенко Г.Г. Маскулінна та фемінна логічні системи як чинник освітньо-професійної підготовки проектних менеджерів. *Сучасні стратегії гендерної освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжн. наук.-практ. конф.*, 10–11 вересня 2020 р. Тернопіль: ТНПУ, 2020. С. 179–181.
6. Фесенко Г.Г., Фесенко Т.Г., Шахов А.В., Якунін А.В. Моніторинг системи освітнього менеджменту за моделями оцінки гендерної зрілості (на прикладі університетів України). *Вісник Національного технічного університету. Серія: Стратегічне управління портфелями і програмами та проєктами*. 2020. № 1. С. 68–77. <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2020.1.10>.

БАЗА ДАНИХ ТА АНАЛІТИКА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Піскачова І.В., к.т.н., с.н.с.

Макеєва А.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, piskachova@btu.kharkiv.ua

Анотація: Облік годівлі худоби є важливою частиною ефективного економічного управління в сільському господарстві. Ведення точного обліку годівлі, яке дає змогу оптимізувати витрати на корми, запобігти перегодовуванню або недогодовуванню худоби, що може призвести до зниження втрат і поліпшення виробничих показників. Створення бази даних (БД) для обліку годівлі – це крок до цифрової трансформації сільського господарства. У роботі проведено аналіз необхідності використання БД, яка дає змогу вести точний облік годівлі крупно рогатих тварин у сільському господарстві. Використання технологій великих даних (Big Data) та систем управління базами даних (СУБД) допоможе підвищити ефективність управління фермою та оптимізувати витрати на годівлю.

Ключові слова: тваринництво, база даних, годівля худоби

Важливіший сектор економіки країни – сільське господарство. Ця галузь має прямий вплив на життя кожного мешканця. В Україні, як і в інших країнах, тваринництво, зокрема утримання та годівля великої рогатої худоби, перебуває під постійним впливом сучасних технічних, екологічних та економічних змін. Для досягнення найкращих результатів у тваринництві необхідно постійно переглядати та впроваджувати науково обґрунтовані підходи до годівлі та утримання худоби.

Одна з основних функцій тваринництва – виробництво продуктів харчування для населення, а також сировини для промисловості. У цій галузі досягнуто певних селекційних успіхів. Виведено нові вітчизняні породи великої рогатої худоби (червоно-ряба та чорно-ряба молочна, українська, волинська та польська м'ясна) [1]. Розведення худоби ґрунтується на принципах зоотехнічного та племінного обліку. Його значення полягає в застосуванні ефективної селекційно-племінної роботи в сучасних умовах. Облік покликаний правильно відобразити як кількісний, так і якісний прогрес у селекції худоби в різних господарствах. Точна реєстрація даних необхідна для успішного відбору ознак і селекції на фермах [2].

Аналіз наукових підходів до обліку та управління годівлею великої рогатої худоби в Україні враховує такі чинники, як раціональне використання кормів, вплив норм годівлі на продуктивність, забезпечення оптимального здоров'я та відтворювальної функції тварин. Автоматизовані системи моніторингу та управління годівлею корів є невід'ємною частиною сучасного сільського господарства. Ці системи забезпечують ефективний моніторинг та оптимізацію операцій з годівлі, що призводить до збільшення виробництва, економії ресурсів і поліпшення умов утримання тварин. Вони також стають дедалі важливішими для вирощування здорової та продуктивної худоби, гарантуючи високу ефективність сучасних ферм.

Моделювання раціонів та оптимізація харчування також є найважливішими етапами в управлінні годівлею корів. Цей метод дає змогу точно враховувати потреби тварин у харчуванні, ефективно розподіляти ресурси та збільшувати виробництво. Огляд моделювання раціонів та оптимізації харчування в контексті українських умов дає змогу виявити деякі важливі моменти, такі як:

- Урахування поживної цінності кормів. Для ефективного аналізу поживності кормів використовуються сучасні алгоритми та моделі, що враховують ціни та доступність ринку.

- Індивідуальні потреби тварин задовольняються шляхом підбору кормів залежно від віку, статі та фізіологічних особливостей для досягнення оптимальних показників.

- Мінімізація витрат та оптимізація ресурсів. Використання методів оптимізації для зниження витрат на корми при збереженні та ефективному використанні наявних ресурсів.

- Підтримка здоров'я та відтворення. Інтеграція компонентів у моделі, що зберігають здоров'я та репродуктивну функцію тварин, що призводить до повноцінного росту та високої продуктивності.

- Реагування на мінливі умови господарювання. Створення адаптованих моделей, здатних швидко пристосовуватися до змін ринкової ситуації, вартості кормів та інших факторів, що впливають на харчування тварин.

Із розвитком сільськогосподарських технологій та управління тваринництвом дедалі необхіднішими стають ефективні бази даних (БД) для обліку та контролю годівлі худоби.

Існує безліч БД, які допомагають фермерам у повсякденній роботі та підвищують ефективність тваринницьких операцій. Локальні системи управління фермою вирізняються простотою і здатністю забезпечувати місцевий контроль, проте їхні можливості обмежені доступом за межі ферми і залежністю від локальної мережі [1].

З іншого боку, хмарні рішення для управління фермами забезпечують гнучкий доступ до БД з будь-якої точки земної кулі, що уможлиблює віддалений моніторинг та управління. Це створює можливості для співпраці та обміну даними між усіма зацікавленими сторонами тваринницького сектору.

Автоматизовані системи моніторингу та управління, засновані на передових технологіях, збирають і аналізують реальні дані за допомогою датчиків та Інтернету речей. Ці пристрої вирізняються високою точністю та чутливістю, що дає змогу фермерам швидко реагувати на зміни в стані здоров'я та харчування тварин.

Переваги та недоліки кожної форми БД: локальні рішення можуть бути корисними для невеликих ферм з невеликою кількістю даних, але хмарні та автоматизовані системи найкраще підходять для великого тваринництва з величезною кількістю тварин.

Розвиток інформаційних технологій у тваринництві сприяє використанню сучасних та ефективних систем управління базами даних (СУБД). Конкретний метод визначається потребами, розміром ферми та стратегією контролю за

годовлею і здоров'ям тварин. Завдяки цим креативним методам тваринництво не лише задовольняє потреби населення в продуктах харчування, а й просувається в напрямі стійкішого та ефективнішого господарювання.

Системи Big Data у тваринництві дають змогу збирати та зберігати величезні обсяги даних із різних джерел, включно з датчиками на фермі та інформацією про здоров'я і продуктивність тварин. Технологія великих даних може дати фермерам важливі відомості про всі елементи фермерського господарства [4, 5]. Автоматизовані системи моніторингу використовують датчики та Інтернет речей для збору та оцінки даних у режимі реального часу, надаючи достовірну інформацію про стан ферми.

При впровадженні сучасних систем управління та аналітики дуже важливо приділяти першочергову увагу безпеці та конфіденційності даних. Забезпечення надійності та безпеки приватної інформації необхідне для ефективного впровадження цих технологій.

Таким чином, інформаційні технології та СУБД відіграють важливу роль у великомасштабному сільському господарстві, підвищуючи продуктивність, знижуючи витрати і покращуючи добробут тварин. Проведений аналіз необхідності використання БД, яка дає змогу вести точний облік годівлі крупно рогатих тварин у сільському господарстві з використанням технологій великих даних (Big Data) та СУБД допоможе підвищити ефективність управління фермою та оптимізувати витрати на годівлю.

Список літератури

1. Технологія виробництва продукції тваринництва // Букліб. URL: <https://buklib.net/books/34117/> (дата звернення: 31.01.2024).
2. Зоотехнічний облік та автоматизовані системи управління у тваринництві. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2119/1/Zootekhnichnyy_oblik_ta_avtomatyzovani_systemy_upravlinnya_u_tvarynnytstvi.pdf (дата звернення: 31.01.2024).
3. Досвід європейських країн у становленні та розвитку баз даних у тваринництві // АІПТ. URL: <https://www.agro-id.gov.ua/dosvid-yevropejskix-kra%D1%97n-u-stanovlenni-ta-rozvitku-baz-danix-u-tvarinnictvi/> (дата звернення: 31.01.2024).
4. Агробізнес Kernel використовує штучний інтелект для автоматизації польового моніторингу // Kernel. URL: <https://career.kernel.ua/novyny/dab/> (дата звернення: 31.01.2024).
5. Big Data in Food Industry // ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/348637509_Big_Data_in_Food_Industry (дата звернення: 31.01.2024).

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КЛІМАТ-КОНТРОЛЕМ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДНЯКУ ПТИЦІ

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

Анотація: Мікроклімат – це певна кількість чинників, які здійснюють різного роду вплив на самопочуття молодняка птахів в конкретному приміщенні. Основні фактори, які впливають на самопочуття тварин: вологість у приміщенні, пил у повітрі, кількість шкідливих мікроорганізмів у приміщенні, освітлення, галасливість, сезонність, вентиляція, опалення, температура всередині приміщення, технологічність утримання птиці та ін. Тому для успішного вирощування молодняка птахів потрібно створювати надійні автоматизованої системи керування (АСК) клімат-контролю (КК). У роботі запропоновано використовувати багатOVERSійне програмне забезпечення (ПЗ) та резервування апаратних засобів (АЗ) в АСК для безперервного забезпечення мікроклімату в приміщенні для молодняка птахів.

Ключові слова: молодняк птахів, мікроклімат, клімат-контроль, надійність, апаратні засоби, програмні засоби

Важливим етапом у виробництві та подальшій реалізації сільськогосподарської продукції є вирощування молодняка птахів у виробничих сільськогосподарських приміщеннях. Необхідно підтримувати оптимальний мікроклімат. Відхилення чинників у приміщенні від норми тягне за собою зниження середньодобових приростів і впливає на збереженість птахів, особливо в осінньо-зимовий період, а також впливає на їхню майбутню несучість [1].

Автоматичні системи керування (АСК) клімат-контролем (КК) повинні використовувати як вимірювані параметри: температуру повітряного середовища, рух повітря, його відносна вологість, теплові потоки між організмом і нагрітими або охолодженими предметами. Ці параметри мають сильний вплив на розвиток організму в умовах приміщення з нормованим мікрокліматом. Тенденція відмови від застосування методів підвищення надійності АСК КК призведе до дефіциту пташиного м'яса вітчизняного виробництва на споживчому ринку [1]. Отже, завдання створення надійної АСК підтримання КК у птахівництві є актуальним.

Відомо, що 40–50 % усієї енергії, одержуваної тваринами з кормів, іде на підтримання нормальної температури тіла, а інша частина – на збільшення ваги і правильний розвиток [1]. Температура довкілля безпосередньо впливає на величину тепловиділень молодняка птахів в початковій стадії, отже, і на споживання кормів. Відхилення температури середовища від оптимальної значно знижують ріст і розвиток молодняка птахів та збільшують витрату кормів, з чого випливають додаткові незаплановані фінансові втрати для сільського господарства.

У зв'язку з особливостями біологічного тепловиділення і терморегулювання у молодняка птахів величина оптимальних температур для їхнього вирощування коливається в широких межах [1]. Основним практично застосовним критерієм оцінки рівня теплового комфорту птаха за локального електрообігріву є величина відчутної птахом температури приміщення в градусах Цельсія.

Керування тепловим режимом за величиною температури, що відчувається птахом, шляхом завдання нормативних значень температури в зоні локального обігріву забезпечує молодняку птахів умови теплового комфорту незалежно від температури виробничого приміщення, що відповідає режиму підтримки максимальної продуктивності поголів'я системою локального електрообігріву. Управління загальним обігрівом пташника здійснюється за заданою величиною економічно оптимальної температури внутрішнього повітря [1].

Принципи побудови автоматичних систем керування клімат-контролем в птахівництві засновані на контролі відчутної птахом температури в зоні обігріву, на централізації управління локальним електрообігрівом і на управлінні об'єктом дослідження. Автоматизація підвищує надійність обладнання завдяки оптимізації операцій технічного обслуговування, управління даними та контролю якості. Надійність пов'язана з доступністю і здатністю АСК працювати безперервно.

Метою роботи є підвищення надійності АСК для забезпечення безперервного функціонування клімат-контролю для пташників. Для цього проведено аналіз принципів побудови АСК КК в птахівництві. А також розглянуто способи підвищення надійності АСК для підтримки мікроклімату в пташнику. Найбільш дієвим, для підвищення надійності автоматичних систем керування клімат-контролем є застосування мажоритарного резервування апаратних засобів (АЗ) і N-версійних програмних засобах (ПЗ) [2]. В результаті дослідження зроблені висновки, що підвищення надійності автоматичних систем керування клімат-контролем можливе за рахунок багатоверсійності ПЗ та багатоверсійного мажоритарного резервування по схемі 1 з 3, 2 з 3 або за рахунок дуального програмування та двоканального резервування АЗ. Вибір структур можливо проводити при деяких вимогах до параметрів надійності автоматичних систем керування клімат-контролем [2]. У деяких випадках проводити резервування АЗ та ПЗ не доцільно.

Список літератури

1. Бусенко О.Т., Скоцик В.Є., Маценко М.І., Броварський В.Д., Угнівенко А.М., Столюк В.Д., Коропець Л.А. Технологія виробництва продукції тваринництва. Київ: Агроосвіта, 2013. 492 с.
2. Колісник М.О., Піскачова І.В. Надійність програмних засобів мікропроцесорних пристроїв управління систем телекомунікації: навч. посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2012. 167 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ НАВЧАННЯ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Васильєв М.В., к.т.н., полковник Служби цивільного захисту
Головне управління ДСНС України в Харківській області
Лєвтеров М.О., здобувач РВО молодший бакалавр
Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну
м. Харків, Україна, star.pont.666@gmail.com

Анотація: Описано доцільність використання інформаційних технологій в період воєнного стану в Україні з метою для забезпечення безпечних умов навчання, підвищення мотивації здобувачів, забезпечення високої якості освітнього процесу тощо.

Ключові слова: навчання, інформаційні технології, воєнний стан

У період воєнного стану в Україні навчання може бути організоване з урахуванням певних особливостей: безпека, психологічна підтримка, адаптація навчальних програм, дистанційне навчання, інформування. Першорядним завданням є забезпечення безпеки учнів та персоналу навчальних закладів: проведення тренувань з евакуації, контроль доступу на територію шкіл і посилену увагу до безпеки на навчальних майданчиках тощо. Враховуючи стресову обстановку воєнного стану, важливо забезпечити психологічну підтримку для здобувачів освіти, викладачів та персоналу освітнього закладу. Така підтримка складається із проведення консультацій, психологічних тренінгів, створення підтримуючої обстановки в навчальних закладах.

Навчальні програми повинні бути адаптовані з огляду на поточну ситуацію. Доцільно вносити зміни у зміст предметів, щоб забезпечити глибше розуміння питань безпеки, охорони та цивільного захисту. Залежно від обстановки, дистанційне навчання може стати необхідним для продовження навчального процесу в умовах обмежень на переміщення або закриття навчальних закладів. Важливо забезпечити батьків, учнів та персонал освітніх установ достовірною інформацією про поточну ситуацію та вжиті заходи для забезпечення безпеки та продовження освітнього процесу. Навчання в період воєнного стану вимагає уважного планування, організації та готовності до адаптації до обстановки, що змінюється.

Збереження учасників освітнього процесу – це абсолютний пріоритет, який обумовлений кількома важливими аспектами: захист життя та здоров'я, підтримка навчального процесу, гарантія доступності освіти, соціальна відповідальність тощо. Безпека здобувачів освіти, викладачів та іншого персоналу навчальних закладів є ключовим завданням. Забезпечення безпеки включає у собі як запобігання фізичної небезпеки, так і забезпечення психологічного благополуччя. Підтримка безпечного середовища навчання необхідна для нормального функціонування навчальних закладів. Це дозволяє здобувачам освіти та викладачам зосередитися на навчанні та розвитку, не турбуючися про свою безпеку.

Важливо, щоб усі учні мали доступ до освіти незалежно від обставин. Забезпечення безпеки учасників навчального процесу сприяє збереженню цього доступу. Освітні установи відповідають за безпеку своїх учасників. Це включає створення безпечного середовища навчання і реагування на потенційні загрози. Збереження учасників освітнього процесу – це основа для успішного навчання та розвитку. Вона вимагає постійної уваги, планування й ресурсів з боку освітніх установ, владних структур і суспільства загалом.

Забезпечення безпечних умов навчання включає використання різних методів і способів. До таких методів слід віднести: розробку планів безпеки, навчання персоналу й учнів, фізичну безпеку, психологічну підтримку, співпрацю з правоохоронними органами та службами порятунку, використання технологій безпеки тощо. Освітні установи повинні мати докладні плани безпеки, які включають процедури дій у разі надзвичайних ситуацій, таких як пожежі, повені, терористичні акти, повітряні тривоги, блекаути й інші загрози. Проведення тренінгів і навчань з безпеки допомагає учням та персоналу навчитися розпізнавати загрози, знати, як реагувати на них, та дотримуватися безпечних практик. Фізична безпека включає забезпечення безпеки будівель і території навчального закладу, встановлення системи контролю доступу, а також регулярне технічне обслуговування обладнання та інфраструктури.

Забезпечення доступу до послуг психологічної підтримки для тих, хто відчуває стрес або травму, допомагає впоратися з негативними емоціями та адаптуватися до складних обставин. Установи освіти повинні співпрацювати з місцевими правоохоронними органами та службами порятунку для координації дій у разі надзвичайних ситуацій та обміну інформацією про потенційні загрози. Технології безпеки мають на увазі встановлення систем відеоспостереження, використання програм для мобільних пристроїв для обміну інформацією про безпеку і т.д. Забезпечення безпечних умов навчання потребує комплексного підходу та постійного моніторингу ситуації для забезпечення ефективного захисту учнів та персоналу освітніх закладів.

Використання інформаційних технологій може значно покращити забезпечення безпечних умов навчання, яке може бути досягнуто кількома способами: системи оповіщення та моніторингу, системи відео спостереження, електронні журнали відвідуваності та доступу, хмарні сервіси для обміну інформацією, мобільні програми для екстрених ситуацій, навчальні електронні ресурси. Встановлення систем оповіщення через SMS, електронні листи або мобільні програми дозволяє швидко інформувати учнів, персонал та батьків про загрози безпеці, надзвичайні ситуації або зміни у графіку занять. Встановлення камер відеоспостереження у різних зонах навчального закладу дозволяє стежити за обстановкою та швидко реагувати на будь-які інциденти чи нештатні ситуації. Створення електронних журналів відвідуваності та контролю доступу дозволяє відстежувати переміщення учнів та персоналу всередині навчального закладу, що допомагає виявляти та реагувати на будь-які непередбачені ситуації. Використання хмарних сервісів для зберігання та обміну інформацією про безпеку (наприклад, плани евакуації, контактні дані екстрених служб) забезпечує доступ до необхідних даних у будь-який час та з

будь-якої точки. Створення мобільних програм, які дозволяють швидко повідомляти про інциденти, викликати допомогу або отримувати інструкції з дій у надзвичайних ситуаціях, покращує реакцію на надзвичайні ситуації. Використання електронних освітніх ресурсів для навчання учнів правил безпеки та запобіжних заходів у різних ситуаціях.

Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС) України у співпраці з основними операторами мобільного зв'язку (Vodafone, Live та Київстар) налагодила систему сповіщення про надзвичайні ситуації. Ця система працює навіть при наявності мінімального зв'язку, сповіщує населення про надзвичайну ситуацію або загрозу її виникнення й дозволяє громадянам вчасно потурбуватися про свою безпеку. Розроблено мобільні додатки для інформування про надзвичайні ситуації Alberta Emergency Alert, «Саморятивник» (Львівська область), «Увага Луганщина» (Луганська область).

Таким чином, в умовах воєнного часу в Україні забезпечення безпеки освітнього процесу є першорядним завданням. Для цього необхідно:

- створити безпечне освітнє середовище (облаштувати укриття у навчальних закладах, які відповідають вимогам цивільної оборони, забезпечити наявність евакуаційних виходів та шляхів, провести інструктажі з персоналом та учнями щодо правил поведінки у надзвичайних ситуаціях);

- використовувати дистанційні форми навчання (впровадити онлайн-платформи та електронні ресурси для навчання, забезпечити доступ до інтернету та необхідних пристроїв для всіх учнів, організувати онлайн-консультації та підтримку учнів);

- співпрацювати з органами влади та екстреними службами (регулярно отримувати інформацію про поточну безпекову ситуацію, розробити план дій у разі надзвичайних ситуацій, проводити спільні навчання та тренування);

- забезпечити психологічну підтримку учнів та персоналу (організувати роботу психологів у навчальних закладах, проводити заходи щодо зниження стресу та психоемоційного відновлення, надати інформацію про те, де можна отримати психологічну допомогу) тощо.

Важливо відзначити, що конкретні заходи щодо безпеки будуть залежати від конкретних місцевих умов. Слід керуватись рекомендаціями Міністерства освіти та науки України, а також органів влади на місцях. Використання інформаційних технологій для забезпечення безпечних умов навчання потребує поєднання технічних засобів, навчання персоналу та учнів, а також постійного оновлення та розвитку системи відповідно до потреб і загроз, що змінюються.

Список літератури

1. Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проєктна діяльність: науково-методичний збірник / за заг. ред. С. М. Шкарлета. Київ-Чернівці, 2022. 140 с.
2. Роз'яснення ДСНС щодо оперативного інформування населення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій через мобільні телефони. URL: <https://dsns.gov.ua/news/ostanni-novini/rozasnennia-dsns-shhodo-operativnogo-informuvannia-naselennia-pro-zagrozu-abo-viniknennia-nadzvichainix-situacii-cerez-mobilni-telefoni>

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ОСВІТЛЕННЯ НА ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ

Панов А.О., асистент
Єрмоменко М.О., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, panovanton1994@gmail.com

Анотація: У статті наведено розроблений алгоритм автоматизованої системи керування процесом освітлення тваринницької ферми, побудована блок-схема та опис до неї.

Ключові слова: тваринницька ферма, молодняк, освітлення ферми, мікроклімат, мікроконтролер

У сучасних реаліях системи освітлення мають значний вплив на свійських тварин. При оптимальному світловому потоці у тварин та птиці збільшуються газообмінні процеси, покращується білковий, вуглеводневий і мінеральний обмін та налагоджує інші біоритми тварин. Сучасні системи освітлення на фермах націлені на те щоб створити оптимальні умови освітленості у тваринницьких приміщеннях для підвищення ефективності ферми а також максимально зменшити витрати електроенергії на освітлення.

Правильний режим освітлення для тварин і птиці сприяє покращенню газообміну та поліпшенню білкового, вуглеводневий і мінеральний обмін. Це, в свою чергу, сприяє підвищенню їх продуктивності. Природне освітлення забезпечується через вікна, поверхня якого повинно бути рівним, прозорим та чистим. Достатність денного світла в приміщенні оцінюють коефіцієнтом природнього освітлення та світловим коефіцієнтом. Рівень освітленості, як природнього та і штучного, вимірюють люксометром. Для вимірювання рівня освітленості люксометр розмішують горизонтально на рівні очей тварини та визначають освітленість приміщення. Штучне освітлення за спектром має бути наближений до природнього. У промислових технологіях вирощування тварин акцент робиться на використанні інфрачервоного випромінювання для підтримання здоров'я молодняка. Інфрачервоне випромінювання, яке представляє собою оптичне випромінювання в діапазоні довжин хвиль від 0,002 м до 760 нм і частот від 150 ГГц до 400 ТГц, використовується з метою його ефективного проникнення в тіло тварин. Через те що інфрачервоні промені слабо взаємодіють із повітрям і велика кількість передається безпосередньо тілу, що є об'єктом опромінювання [1, с. 127].

Довгі інфрачервоні хвилі поглинаються верхніми шарами шкіри, спричиняючи їхнє почервоніння, тоді як короткі інфрачервоні хвилі проникають в підшкірні шари тканин і органів. Під впливом коротких хвиль ІЧ енергія перетворюється в тепло, що призводить до підвищення кровообігу, активізації біологічних процесів і обміну речовин. Цей комплексний ефект сприяє підвищенню біологічних функцій організму, зміцненню імунітету до простудних захворювань, а також сприяє збереженню, кращому росту і розвитку молодняка. ІЧ випромінювання позитивно діє на нервову систему, а

через це впливає і на внутрішні органи тварини. Так, як процес освітлення у тваринницькій фермі є головною і важливою складовою, то автоматизація системи керування процесом освітлення є актуальною, і тому для точного автоматизованого керування процесом освітлення було розроблено алгоритм керування, який представлений на рисунку 1.

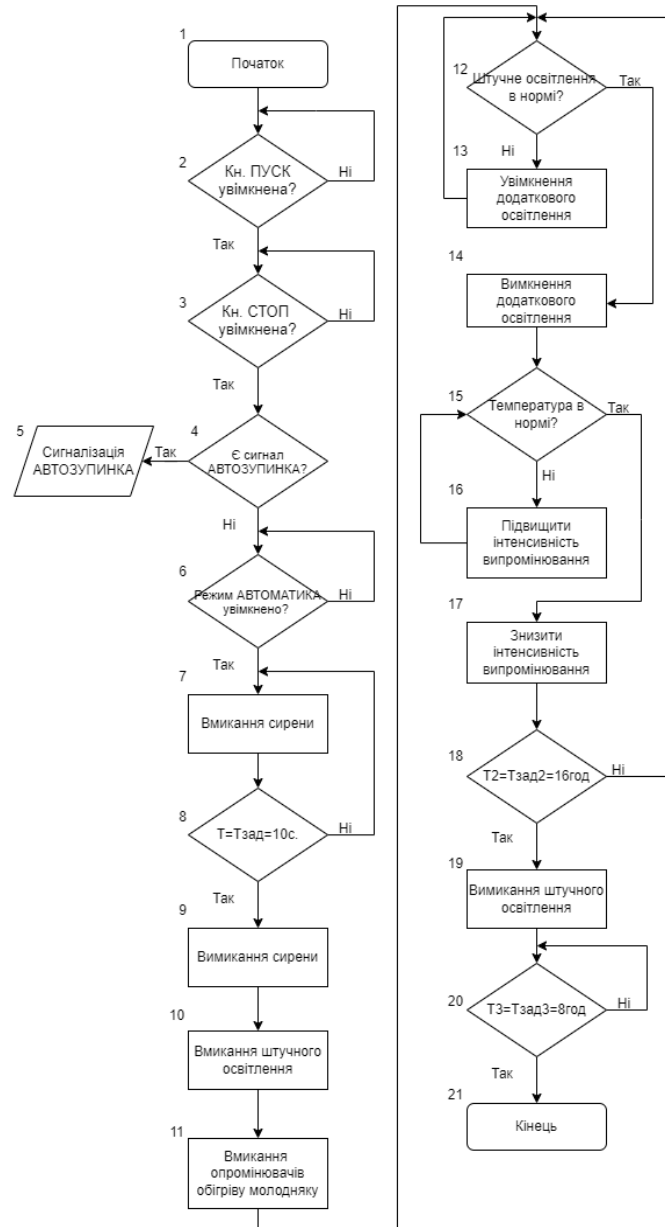


Рис. 1. Алгоритм керування освітленням на тваринницькій фермі

Опис до блок-схеми алгоритму має наступний вигляд. Блок 2 відповідає за сигнал кнопки ПУСК, що відправляє сигнал до мікроконтролера. Під час цього процесу кнопка СТОП (блок 3) повинна залишатися не натиснутою [3, 4]. Якщо є сигнал від блоку 4 який відповідає за АВТОЗУПИНКУ, тоді спрацьовує аварійне вимкнення всієї системи. Якщо кнопка ПУСК натиснута, кнопка СТОП не натиснута, немає сигналу від АВТОЗУПИНКИ і режим роботи переключений на АВТОМАТИКА (блок 6), тоді вмикається сирена (блок 7) та ставиться для неї таймер (блок 8) зі встановленим часом $T_{зад} = 10$ секунд. Коли

час на таймері (блок 8) закінчується тоді сирена вмикається (блок 9) і вмикається штучне освітлення (блок 10) та опромінювачі обігріву молодняку (блок 11). Після ввімкнення опромінювачів обігріву молодняку відбувається перевірка на рівень освітленості (блок 12) яка має бути на рівні 150–160 лк для корів і свиней та 10–15 лк для курок. Якщо рівень освітленості не відповідає заданій нормі вмикається додаткове штучне освітлення (блок 12), а якщо рівень освітленості відповідає нормі тоді додаткове штучне освітлення (блок 13) вмикається. Після чого відбувається перевірка температури у молодняку (блок 15) яка має бути на рівні 30–35 °С. Якщо температура не відповідає нормі відбувається підвищення інтенсивності опромінювання (блок 16), а якщо температура відповідає нормі інтенсивність опромінювання знижується (блок 17). Після цього вмикається таймер роботи штучного освітлення (блок 18) з установленим часом $T_{зад2} = 16$ годинам, після відведеного часу штучне освітлення вмикається (блок 19). Після вимикання світла стартує таймер періоду темряви (блок 20) зі заданим часом $T_{зад3} = 8$ годин.

Розроблена блок-схема алгоритму системи автоматизованого керування освітлення для тваринницьких ферм яка автоматизує процеси освітлення та обігріву молодняку за допомогою опромінювачів, що допомагає швидше і легше контролювати рівень освітлення за для здорового та безпечного утримання і розведення тварин на фермах. Алгоритм допомагає контролювати і утримувати показники освітленості і температури на тваринницькій фермі в межах норми. Алгоритм автоматизованого керування освітлення для тваринницької ферми дає змогу проаналізувати які саме засоби автоматизації вслід використовувати для даних вимог керування освітлення та обігріву молодняку.

Список літератури

1. Muniv, R. (2018). Modern lighting systems for livestock enterprises. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 20(89), 127-132. <https://doi.org/10.32718/nvlvet8923>.
2. Rozenboim I., Biran I., Uni Z., Halevy O. The involvement of light in growth, development and endocrine parameters of broiler. *Poult. Sci.* 2009. Vol. 78. P. 135–138. <https://doi.org/10.1093/ps/83.5.842>.
3. Системи автоматизованого проектування засобів автоматизації: методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Системи автоматизованого проектування засобів автоматизації» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології»; уклад. А. О. Панов. Х.: ДБТУ, 2023. 65 с.
4. 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.

БІОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА АУТЕНТИФІКАЦІЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Паламарчук А.Ю., здобувач РВО бакалавр
Піскачова І.В., к.т.н., с.н.с.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, piskachova@btu.kharkiv.ua

Анотація: Автоматизовані системи керування (АСК) для агропромислового комплексу (АПК) дозволяють підвищити ефективність виробництва, зменшити витрати, а також забезпечити контроль за виробничими процесами. Однак, АСК є потенційним об'єктом атак зловмисників, які можуть намагатися отримати до них несанкціонований доступ. Для захисту АСК від атак необхідно використовувати надійні методи безпеки. Одним з таких методів є біометрична ідентифікація і аутентифікація. У роботі проведено аналіз та визначені переваги та недоліки цього методу.

Ключові слова: автоматизовані системи керування, біометрія, біометрична ідентифікація і аутентифікація, біометричні ознаки.

Агропромисловий комплекс (АПК) є однією з найважливіших галузей економіки України. Для ефективного управління АПК необхідно використовувати сучасні технології, зокрема автоматизовані системи керування (АСК). АСК забезпечують автоматизацію всіх основних технологічних процесів, починаючи від виробництва сільськогосподарської продукції та закінчуючи її реалізацією. АСК дозволяють підвищити ефективність виробництва, зменшити витрати, а також забезпечити контроль за виробничими процесами. Це дозволяє підвищити продуктивність праці, ефективність використання ресурсів та зменшити витрати [1, 3, 4].

Однак, АСК також є потенційним об'єктом атак зловмисників. Зокрема, вони можуть намагатися отримати несанкціонований доступ до АСК. Для захисту АСК від атак необхідно використовувати надійні методи безпеки. Біометрична ідентифікація і аутентифікація є одними з найбезпечніших методів забезпечення доступу до АСК [1, 3, 4].

Системи біометричної ідентифікації та аутентифікації в АСК АПК – це системи, які використовують фізичні або поведінкові характеристики людини для підтвердження її особи та прав доступу до різних ресурсів, пов'язаних з аграрним сектором. Такі системи можуть застосовуватися для підвищення продуктивності, безпеки, якості та екологічності агропромислового виробництва [1, 3, 4].

Біометричні дані, такі як відбиток пальця, обличчя або голос, є унікальними для кожної людини і не можуть бути легко підроблені.

Біометричні характеристики – це фізичні, поведінкові чи психологічні характеристики особистості, унікальні для кожної людини. Біометричні ознаки використовуються для біометричної ідентифікації та аутентифікації [1].

Біометричні ознаки мають такі переваги перед традиційними методами ідентифікації та автентифікації, як-от [2]:

– біометрія унікальна для кожної людини, що робить її більш надійною для ідентифікації та автентифікації, ніж традиційні методи, такі як паролі або PIN-коди;

– біометричні дані важко підробити, що робить їх більш безпечними для ідентифікації та автентифікації, ніж традиційні методи.

За методом отримання біометричні ознаки можна розділити на активні та пасивні [2]:

– активні біометричні ознаки вимагають від людини активної взаємодії з біометричною системою, наприклад, відбиток пальця або голос;

– пасивні біометричні ознаки можна отримати без активної участі людини, наприклад, обличчя або райдужна оболонка ока.

Ідентифікувати людину можливо за ознаками, пов'язаними з її фізіологічними особливостями, які однозначно ідентифікують особу. До таких ознак можна віднести: геометричну будову руки, відбитки пальців, особливості малюнка сітківки ока, райдужну оболонку ока, характеристики і особливості мови, рукописний почерк, клавіатурний та комп'ютерний почерк, інші фізіологічні особливості людини, що робить її «особливою» [2].

Переваги біометричних технологій [3, 5]:

– біометричні ознаки є унікальними для кожної людини, що робить їх важко підробити. Це робить біометричні технології більш безпечними, ніж традиційні методи, які можна легко забути або втратити;

– за відбитком пальців або малюнком райдужної оболонки очей, електронно-аналітичні пристрої впізнають людину протягом однієї-двох секунд;

– дані біометричних характеристик неможливо втратити або забути;

– пристрої біометричної аутентифікації зручні в користуванні, та бюджетні в експлуатації;

– зручний спосіб аутентифікації без потреби запам'ятовувати складні паролі.

Недоліки біометричних технологій [3, 5]:

– біометричні характеристики не можна змінити в поточній базі даних - на відміну від паролів, вони пов'язані з конкретною особистістю протягом усього її життя;

– біометричні дані є чутливою інформацією, і їх необхідно захищати від несанкціонованого доступу;

– через вікові зміни, травми, ампутації та інше, потрібне постійне оновлення еталонних моделей порівняння, які вносяться в пам'ять електронно-обчислювальних пристроїв;

– велика цінність біометричних даних та потреба у нових нормах безпеки.

Біометричні технології мають значний потенціал для покращення безпеки та ефективності АСК АПК. Незважаючи на недоліки, біометричні технології мають значний потенціал для покращення безпеки та ефективності АПК. З

розвитком технологій та зниженням вартості біометричні системи стануть все більш доступними та поширеними в АПК.

Біометрична ідентифікація та аутентифікація в автоматизованих системах керування агропромислового комплексу є актуальною та перспективною темою дослідження.

Основні висновки з аналізу методу:

– для ідентифікації та аутентифікації осіб в агропромисловому комплексі використовуються різноманітні біометричні характеристики, такі як відбитки пальців, розпізнавання обличчя, структура руки, судини очей та інші. Важливо враховувати специфіку робочих умов та вибирати найефективніші біометричні методи;

– при впровадженні біометричних систем необхідно враховувати їх точність та надійність. Недостатня точність може призвести до помилкових ідентифікацій, що може негативно вплинути на безпеку та ефективність системи;

– біометричні дані є особистими та конфіденційними. Важливо забезпечити їх захист від несанкціонованого доступу та зловживань. Криптографічні методи та стандарти допоможуть забезпечити безпеку біометричних даних;

– біометричні системи повинні бути легко інтегровані з іншими автоматизованими системами керування агропромислового комплексу. Це дозволить забезпечити єдиний потік інформації та зручний доступ до неї.

Отже, можна сказати, що впровадження біометричної ідентифікації та аутентифікації в агропромисловому комплексі може покращити безпеку, ефективність та зручність управління системами.

Список літератури

1. Технології аутентифікації особи за біометричними характеристиками. Режим доступу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/46390/06-Romanov.pdf?sequence=1>.
2. Бідюк, П., & Бондарчук, В. (2009). Сучасні методи біометричної ідентифікації. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/9839/1/26.pdf>.
3. Плюси та мінуси біометричної системи аутентифікації. Worldvision – інтернет-магазин систем безпеки. Режим доступу: <https://worldvision.com.ua/preimushchestva-i-nedostatki-biometrichejskoj-sistemy-autentifikatsii/>.
4. Біометричні технології ідентифікації людини. Огляд систем. Режим доступу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/83397/06-Moroz.pdf>.
5. Шаклеїна Ірина, Ших Надія. Аналіз методів біометричної ідентифікації користувача в системах з керованим доступом. Academia.edu. Режим доступу: https://www.academia.edu/98993444/Аналіз_методів_біометричної_ідентифікації_користувача_в_системах_з_керованим_доступом.

РОЗРОБКА WEB-САЙТУ ДЛЯ МОЛОЧНОЇ ФЕРМИ

Піскачова І.В., к.т.н., с.н.с.

Лозова С.О., здобувач РВО бакалавр

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна, piskachova@btu.kharkiv.ua

Анотація: Web-розробка продовжує залишатися на передовій технологічного прогресу, адаптуючись до змінних потреб користувачів та бізнесу. Вона еволюціонує від простих статичних сторінок до високоінтерактивних Web-додатків, що пропонують безпрецедентний рівень залучення та персоналізації. Завдяки невпинному розвитку інструментів та методологій, Web-розробка залишається однією з найбільш динамічних та захопливих сфер в IT-індустрії. В роботі створено проєкт – Web-сайт «Улюблене Му-Му», який не лише забезпечить молочній фермі потужний маркетинговий інструмент, але й буде сприятиме зростанню її пізнаваності, покращенню іміджу та збільшенню продажів.

Ключові слова: Web-сайт, Hyper Text Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS), JavaScript

Сучасний світ неможливо уявити без Інтернету, який став не тільки засобом комунікації, а й потужним інструментом для розвитку бізнесу у всіх його проявах. Молочна промисловість як невід'ємна частина аграрного сектору економіки також постійно шукає нові шляхи для просування своєї продукції та послуг. В умовах постійного зростання конкуренції, онлайн-присутність стає не просто перевагою, а необхідністю для молочних ферм, оскільки вона дозволяє досягати великої аудиторії, забезпечувати краще розуміння потреб клієнтів та швидко реагувати на зміни ринкових умов [1, 2].

Розробка Web-сайту за допомогою HTML для молочної ферми є актуальним і перспективним напрямом. HTML (Hyper Text Markup Language) є стандартною мовою розмітки, яку використовують для створення і форматування сторінок в Інтернеті. Ця технологія дозволяє розробникам створювати структуру Web-сайту, визначати зміст сторінок, включаючи текст, зображення, посилання на інші сторінки та ресурси, а також вбудовувати різноманітні медіаелементи, такі як відео- та аудіофайли. Основна мета сайту – не лише забезпечити інформаційну підтримку потенційним та існуючим клієнтам, але й створити платформу для залучення нових клієнтів та партнерів. Завдяки гнучкості HTML сайт може бути адаптований до будь-яких потреб бізнесу, включаючи інтеграцію із соціальними мережами, формами зворотного зв'язку, каталогами продукції та іншими важливими функціональними елементами [1, 2].

Сучасна Web-розробка зустрічається з постійно зростаючими викликами, зокрема необхідністю забезпечення безпеки Web-додатків у світлі збільшення кібератак, а також потребою адаптації контенту під різноманітні пристрої та платформи. Адаптивний дизайн, який реагує на розмір екрану користувача, став стандартом у Web-дизайні, вимагаючи від розробників глибокого розуміння CSS-медіазапитів та гнучких макетів.

Майбутнє Web-розробки обіцяє бути ще більш інноваційним з появою нових технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання, які мають потенціал революціонізувати способи взаємодії користувачів з Web-додатками. Вже зараз ми спостерігаємо, як AI використовують для автоматизації Web-дизайну, оптимізації досвіду користувачів та навіть для розробки коду.

Web-розробка продовжує залишатися на передовій технологічного прогресу, адаптуючись до змінних потреб користувачів та бізнесу. Вона еволюціонує від простих статичних сторінок до високоінтерактивних Web-додатків, що пропонують безпрецедентний рівень залучення та персоналізації. Завдяки невинному розвитку інструментів та методологій, Web-розробка залишається однією з найбільш динамічних та захопливих сфер в IT-індустрії.

Мета роботи передбачає: вибір сучасних Web-технологій, які забезпечать ефективну розробку та подальше управління сайтом. У цьому контексті HTML слугує основою для створення структури сайту, а допоміжні технології, такі як CSS (Cascading Style Sheets) та JavaScript, розширюють можливості дизайну та інтерактивності; розробку структури та дизайну сайту, які відображатимуть ідентичність молочної ферми і забезпечать зручність користування; реалізацію сайту з використанням HTML, CSS та за потреби JavaScript для додання інтерактивності та функціональності.

JavaScript відіграє ключову роль у сучасній Web-розробці, надаючи сторінкам динаміку та інтерактивність, які змінюють спосіб взаємодії користувачів із Web-сайтом. Ця мова програмування дозволяє розробникам створювати більш залучені та відповідні Web-досвіди, від простих анімацій до складних Web-додатків, які працюють у браузері подібно до традиційних програм.

JavaScript дає можливість додавати на Web-сторінку інтерактивні елементи, такі як кнопки для кліку, випадаючі меню, модальні вікна та вкладки без необхідності перезавантаження сторінки. Це забезпечує користувачам гладку та приємну взаємодію з сайтом [3,4]. JavaScript дозволяє проводити клієнтську валідацію форм перед їх відправкою на сервер, забезпечуючи швидку відповідь користувачам про помилки вводу або некоректні дані, що підвищує зручність користування сайтом [3,4].

У роботі створено Web-сайт «Улюблене Му-Му», який не лише забезпечує молочній фермі потужний маркетинговий інструмент, але й буде сприятиме зростанню її пізнаванності, покращенню іміджу та збільшенню продажів.

Web-сайт «Улюблене Му-Му» відрізняється від інших агробізнесових платформ завдяки унікальному поєднанню освітніх та розважальних елементів, спеціально розроблених для дітей. Ця особливість не лише допомагає залучати молоду аудиторію, але й виховує в них інтерес до фермерського життя з раннього віку. Переваги створеного Web-сайту є такими.

Освітній контент: надається інформація про фермерське життя та процес виробництва молока способом, зрозумілим для дітей. Це допомагає розвивати їхні знання про агробізнес і здорове харчування.

Інтерактивні персонажі: коров'ячі персонажі не лише роблять навчальний процес веселим, але й служать «посланниками» фермерського способу життя, створюючи емоційний зв'язок з маленькими користувачами.

Гейміфікація: використання ігрових елементів для залучення дітей та їх знайомства з основами агробізнесу через веселі та освітні ігри.

Порівняння з конкурентами: більшість агробізнесових Web-сайтів зосереджені на продажу продукції чи наданні інформації для дорослих. Web-сайт «Улюблене Му-Му», навпаки, створює навчальний простір, де діти можуть вивчати та відкривати для себе світ фермерства зі своїми віртуальними друзями; емоційний зв'язок, створений через коров'ячих персонажів, дозволяє дітям не лише навчатися новому, але й розвивати емпатію та розуміння важливості турботи про тварин і природу.

Web-сайт «Улюблене Му-Му» є прикладом того, як можна об'єднати освітній контент з веселим та інтерактивним досвідом, щоб заохотити молоде покоління цікавитися агробізнесом. Ці унікальні особливості роблять сайт засобом для розвитку соціальних та емоційних навичок у дітей, виділяючи його серед інших агробізнесових платформ.

Розробка сайту – вагомий вклад у цифрову трансформацію ферми, дозволивши їй ефективно адаптуватися до сучасних умов ведення бізнесу. Використання HTML як основи для розробки Web-сайту забезпечує міцну платформу, яка може бути легко розширена та адаптована до майбутніх потреб ферми. А також впровадження основ кібербезпеки для сайту робить його ще й безпечним для використання.

Список літератури

1. Colyn E. A Brief History of Web Development [Електронний ресурс] / Emery Colyn. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.techopedia.com/2/31579/networks/a-brief-history-of-web-development>.
2. Робсон Э. Изучаем HTML, XHTML и CSS [Електронний ресурс] / Э. Робсон, Э. Фримен. – 2-е изд. – Режим доступу до ресурсу: https://library.bsuir.by/m/12_101945_1_136438.pdf.
3. Was ist JavaScript? Ein Blick auf die beliebteste Skriptsprache des Internets. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://kinsta.com/de/wissensdatenbank/was-ist-javascript/>.
4. Haverbeke M. Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. [Електронний ресурс] / Haverbeke. – Режим доступу до ресурсу: https://eloquentjavascript.net/2nd_edition/Eloquent_JavaScript_small.pdf.

РОЗРОБКА УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЇ ВІД НЕБЕЗПЕЧНИХ ПОДІЙ ТА СИТУАЦІЙ

Левтеров О.А., д.т.н., с.н.с.
Милько А.В., здобувач РВО магістр
Національний університет цивільного захисту України
м. Харків, Україна

Анотація: Запропоновано використання найефективнішого методу прогнозування надзвичайних ситуацій, а саме метод ковзкого середнього. Задля найшвидшого виявлення потенційних загроз та ризиків для життя, здоров'я та майна населення та інфраструктури. Дане прогнозування може покращити ефективність реагування на небезпечні події та забезпечити ефективність операції. Завдяки аналізам за 5 років, прораховано ймовірну кількість надзвичайних ситуацій на 2024 рік в Чернігівській області.

Ключові слова: прогнозування, ковзке середнє

Сутність і призначення моніторингу та прогнозування [1] полягають у спостереженні, контролі і передбаченні небезпечних процесів та явищ природи, техносфери, зовнішніх дестабілізуючих факторів (збройних конфліктів, терористичних актів тощо), які є джерелами НС, а також динаміки розвитку ситуацій, визначення їх масштабів з метою вирішення завдань щодо запобігання та організації ліквідації лиха. Від ефективності і якості проведення моніторингу та прогнозування залежить ефективність і якість програм, планів, прийняття рішень щодо запобігання та ліквідації НС.

Прогнозування НС базується на спостереженні (моніторинг), аналізі та моделюванні різноманітних даних, включаючи історичні дані про події, погодні умови, геологічні та сейсмічні дані, даних про інфраструктуру та населення. Використовуються різні методи та інструменти включаючи комп'ютерне моделювання, статистичний аналіз, географічні інформаційні системи (ГІС), а також експертні оцінки. Правильне проведення прогнозування дозволяє ДСНС України та іншим уповноваженим органам, зацікавленим сторонам забезпечувати ефективне управління у складних ситуаціях та захистити населення та інфраструктуру від можливих загроз.

Незважаючи на розробку українськими науковцями різних програм щодо визначення майбутніх подій та ситуації, будь-які комп'ютерні розрахунки не є точними і потрібно спиратися на декілька видів прогнозування. Найпоширенішим та найточнішим є метод ковзкого середнього, його використовують не тільки ДСНС, а й різні фінансові установи та організації.

Ковзне середнє (просте рухоме середнє) – це техніка для отримання загального уявлення про тенденції в наборі даних; це середнє значення будь-якої підмножини чисел. Ковзне середнє надзвичайно корисне для прогнозування довгострокових тенденцій. Розрахувати можна на будь-який період часу.

Для прогнозування вірогідної кількості надзвичайних ситуацій у Чернігівській області на 2024 рік використаємо дані попередніх 5 років, які зображені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Аналітика НС у Чернігівській області та прогнозне значення на 2024 рік

Рік	Кількість НС	Прогнозована кількість НС
2020	6	
2021	6	
2022	3	4
2023	4	4
2024		5

Формула ковзкого середнього має такий вигляд:

$$K_{i+1} = (K_1 + K_{(t-1)} + \dots + K_{(t-N-1)}) / P,$$

де K_{t+1} – прогноз для часового періоду $t+1$;

$K_t, K_{(t-N-1)}$ – фактичні значення показника;

P – кількість періодів у часовому ряді.

Наприклад, ми хочемо вибрати ковзке середнє за три місяці, то прогнозом на вересень буде середнє значення показників за червень, липень і серпень (місяці вказані цифрами: 1, 2, 3, 4):

$$K_4 = (K_3 + K_2 + K_1) / 3.$$

Зробимо прогнозування кількості надзвичайних ситуацій на території Чернігівської області на 2024 рік:

$$K_{1,4} = K_1 + K_2 + K_3 / 3 = \frac{6+6+3}{3} = 5,$$

$$K_{1,5} = K_2 + K_3 + K_4 / 3 = \frac{6+3+5}{3} = 5,$$

$$K_{1,6} = K_3 + K_4 + K_5 / 3 = \frac{6+5+5}{3} = 5.$$

Ураховуючи вищевикладені розрахунки можемо допустити, що у поточному році виникне десь 5 НС різного характеру та рівнів. Дані розрахунки не є достовірні у зв'язку з військовим конфліктом України та РФ, адже розрахувати чи передбачити наслідки від втручання на територію області неможливо.

Список літератури

1. Інтернет-ресурс. URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/data-science/moving-average/#:~:text=A%20moving%20average%20is%20a%20technical%20indicator%20that%20investors%20and,the%20number%20of%20time%20periods>

WEB-ДОДАТОК ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В ТЕПЛИЦІ

Щербина А.М., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна
Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Сумський державний університет
м. Суми, Україна

Анотація: Розроблено архітектуру Web-додатку, який може бути інтегрований в SCADA систему керування технологічними процесами в теплиці, сформульовані вимоги до основних блоків Web-додатку.

Ключові слова: теплиця, система керування, Web-додаток, архітектура

Сучасне сільське господарство використовує різноманітні технології для оптимізації виробничих процесів та збільшення врожаю. Одним із ключових напрямків є використання інформаційних технологій в тепличному господарстві. Віддалене керування тепличними установками та моніторинг їх стану забезпечують необхідну гнучкість та ефективність управління, що робить цю технологію актуальною [1]. Реалізується така технологія за рахунок розробки Web-додатку, інтегрованого в SCADA.

Загальна архітектура Web-додатку для керування системою теплиці будується із наступних блоків.

1. Фронтенд (клієнтська частина):

- Користувацький інтерфейс (UI) (відображення даних з теплиці та можливість керування системою. Це може бути Web-сторінка або мобільний додаток).

- JavaScript (або його фреймворки, наприклад, React, Vue.js або Angular, для розробки динамічного інтерфейсу).

- Взаємодія з сервером (можливість взаємодії з сервером через API (Application Programming Interface) для отримання даних та відправки команд керування).

2. Бекенд (серверна частина):

- Web-сервер (для обробки запитів від клієнтів та надання відповідей).

- API (для взаємодії між фронтендом та бекендом. Це може бути RESTful або GraphQL API, що надає доступ до функцій керування теплицею та отримання даних).

- Автентифікація та авторизація (можливість аутентифікації користувачів та контролю доступу до функцій системи. Використовуються JWT (JSON Web Tokens) або сесії).

- Бізнес-логіка (бізнес-логіка додатка, включаючи обробку запитів користувачів, обробку даних з теплиці та взаємодію з базою даних).

3. База даних:

- Сховище даних (MySQL, PostgreSQL або MongoDB) для зберігання інформації про стан теплиці, користувачів, історію даних тощо.

4. Інфраструктура:

- Хмарне розгортання (додаток у хмарному середовищі, такому як AWS, Azure або Google Cloud, для надійності та масштабованості).
- Моніторинг (Prometheus, Grafana) для відстеження стану системи та проблем.

5. Безпека:

- Захист від атак (від різних видів атак, включаючи кросс-сайтовий скриптинг (XSS), втручання SQL-запитів та інші типи атак).

6. Тестування:

- Юніт-тести та інтеграційні тести (для перевірки функціональності та стабільності системи).

7. Сповіщення:

- Система сповіщень (можливість надсилання сповіщень користувачам про важливі події в системі, такі як перевищення температурного порогу або низький рівень вологості).

Щодо користувацького інтерфейсу (UI), він повинен бути інтуїтивно зрозумілим та легким у використанні, відповідати сучасним вимогам дизайну та ергономіки. Використання JavaScript або його фреймворків для розробки динамічних елементів інтерфейсу, таких як взаємодія з користувачем без перезавантаження сторінки. Раціонально застосувати фреймворки, такі як React.js, Vue.js або Angular, вони можуть значно полегшити розробку складного інтерфейсу.

Щодо взаємодії з сервером, раціонально використовувати асинхронні запити, наприклад, AJAX, для обміну даними між клієнтом та сервером без перезавантаження сторінки.

Важливу функцію також виконує адаптивний дизайн для належного відображення на різних пристроях і розмірах екранів, від комп'ютерів до смартфонів. Слід використовувати медіа-запити CSS для налаштування відображення елементів інтерфейсу відповідно до розміру екрану.

Web-додаток для віддаленого керування технологічними процесами в теплиці є надзвичайно важливим інструментом для сучасного сільського господарства. Він дозволяє максимально оптимізувати роботу тепличних установок, забезпечуючи ефективне вирощування рослин та збільшення врожаю.

Такий Web-додаток дозволить аграріям бути в курсі стану своєї культури та приймати необхідні рішення навіть на віддаленій від теплиці відстані.

Список літератури

1. Гайдукевич С.В., Семенова Н.П., Леськів Я.А. Підвищення ефективності в системах керування мікрокліматичними параметрами приміщень закритого ґрунту // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2020. Том 31(70). Ч. 1. № 6. С. 58–64. <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.6-1/10>

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ПОЛІПШЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ У WI-FI-МЕРЕЖАХ

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Юрченко Т.А., здобувач РВО магістр
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна, oleksii.piskarov@nure.ua

Анотація: У статті наведено результати огляду технологій та стандартів передачі даних у бездротових мережах.

Ключові слова: стандарт IEEE 802.11, локальна бездротова мережа, громадська мережа, перешкодостійкість, втрати пакетів

Подібно до технологій мобільного зв'язку, бездротові локальні мережі стандарту IEEE 802.11 постійно вдосконалюються, щоб відповідати стрімким змінам і новим вимогам користувачів, що стоять перед телекомунікаційною галуззю. Експоненційний приріст обсягу мобільного трафіку, зростання числа пристроїв, що підключаються до Інтернету, електромагнітні перешкоди, нові сценарії використання та очікування користувачів – основні виклики для Wi-Fi-мереж [1]. Перевантаження від надмірного трафіку негативно впливають на ефективність функціонування Wi-Fi-мереж.

Wi-Fi мережі відповідають вимогам бездротового зв'язку для організації комунікації в будівлях та офісах. Зараз у світі близько 15 мільярдів пристроїв підключені до Wi-Fi. Зростаючий обсяг трафіку є викликом для майбутніх бездротових мереж. Широкий спектр програм суттєво змінив наше уявлення та використання технологій у щоденному житті. Wi-Fi – один із найуспішніших винаходів, що має міжнародне визнання як значний крок в розвитку телекомунікацій [2].

Одним із чинників, що сприяв впровадженню Wi-Fi у внутрішньо-офісні мережі, є те, що для обладнання, що використовує ці стандарти, не потрібна ліцензія. Серед переваг бездротових комп'ютерних мереж стандарту IEEE 802.11 – висока швидкість передачі даних, легкість та швидкість розгортання мережі, цілодобовий доступ користувачів до мережі, низька вартість та різноманітність обладнання. Завдяки цим перевагам бездротові мережі широко використовуються для створення локальних бездротових мереж (WLAN) в будинках, для громадських мереж Hot-Spot та для корпоративних користувачів.

Бездротові локальні мережі стандарту IEEE 802.11 стають все більш поширеними, перш за все завдяки їхній простоті у розгортанні, відносно низькій вартості та зручності в експлуатації. Ці якості сприяють постійному збільшенню кількості WLAN. Зі зростанням щільності радіомереж стають актуальними проблеми, пов'язані з електромагнітною сумісністю (EMC).

Існують три основних органи стандартизації, які впливають на розвиток WLAN: Wi-Fi Alliance, IEEE і ETSI. Інститут інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE) є некомерційним професійним об'єднанням, яке формує

міжнародні стандарти, такі як стандарт IEEE 802.11 для бездротових локальних мереж [2].

IEEE 802.11g – стандарт, який описує роботу WLAN у неліцензованому частотному діапазоні 2,4 ГГц. Максимальна швидкість передачі даних в бездротових мережах IEEE 802.11g може сягати до 54 Мбіт/с. Цей стандарт є розвитком IEEE 802.11b і сумісний з ним. До переваг IEEE 802.11g відносяться низька споживана потужність, великий радіус дії і висока проникливість сигналу, а також менша вартість обладнання порівняно з IEEE 802.11a, оскільки низькочастотні пристрої виготовляються простіше. Специфікація IEEE 802.11g повністю включає в себе IEEE 802.11b, дозволяючи застосовувати як схему DSSS, так і OFDM-модуляцію.

Стандарт IEEE 802.11 ґрунтується на стільниковій архітектурі мережі. Мережа може складатися з одного або кількох стільників. Кожен стільник керується базовою станцією, яка відома як точка доступу (Access Point, AP). Точки доступу в багатостільниковій мережі взаємодіють між собою через розподільну систему (Distribution System, DS), що фактично є еквівалентом магістрального сегменту кабельних ліній. Уся інфраструктура, яка включає точки доступу і розподільну систему, формує розширену зону обслуговування (Extended Service Set, ESS) [4].

Стандарт також передбачає одностільниковий варіант бездротової мережі, який може бути реалізований і без точки доступу (Independent Basic Service Set, IBSS). При цьому частина її функцій виконується безпосередньо робочими станціями.

Мережі стандарту IEEE 802.11 використовують три види топологій:

- незалежні базові зони обслуговування (Independent Basic Service Sets, IBSS) – в такій мережі відсутня точка доступу;
- базові зони обслуговування (Basic Service Sets, BSS) – використовується одна точка доступу, яка підключена до розподільчої системи;
- розширені зони обслуговування (Extended Service Sets, ESS) – точки доступу з'єднані через розподільну систему.

Для зменшення негативного впливу електромагнітних перешкод на ефективність роботи WLAN застосовуються різні організаційні та технічні заходи. Один з них – це раціональний розподіл робочих частот і введення частотних, регіональних та часових обмежень для радіоелектронних пристроїв.

Електромагнітні перешкоди серйозно впливають на ефективність роботи WLAN, збільшуючи рівень співвідношення сигнал/завада в працюючій мережі. Це може призвести до надмірної втрати пакетів з інформацією, що передаються через мережу Wi-Fi. Згідно зі стандартом IEEE 802.11, допустима втрата пакетів не повинна перевищувати 10% від загальної кількості пакетів. Виробники обладнання гарантують якість обслуговування через мережу Wi-Fi саме при такому рівні втрат. Тому зусилля, спрямовані на покращення ефективності функціонування WLAN, включають зниження рівнів внутрішньосистемних та міжсистемних перешкод, що є важливими ще на етапі проектування і залишаються актуальними.

Зона обслуговування (service set) – це логічно згруповані пристрої, і приймаюча станція може отримувати сигнали на декількох частотних каналах. Робоча станція спочатку передає ідентифікатор зони обслуговування (service set identifier, SSID), який використовується приймальною станцією для фільтрації сигналів і виділення того, який саме сигнал їй потрібен.

WLAN розгортаються у приміщеннях, щоб забезпечити мобільність користувачів всередині будівель, для тимчасових мереж на виставках і конференціях, а також у випадках, коли прокладка кабельної мережі виявляється складною, дорогою або неможливою. Вони також корисні для швидкого введення в експлуатацію мережі за відносно невеликий час. WLAN надають співробітникам постійний доступ до інформаційних ресурсів компанії, навіть якщо вони не перебувають у своїх робочих місцях. Це особливо важливо для керівництва компанії, що проводить наради та переговори, а також для співробітників, що часто знаходяться у відрядженнях або не мають постійного робочого місця і користуються ноутбуками.

Наявність бездротового сегмента мережі стає не лише практичною необхідністю, але і іміджевим ходом для великих компаній. Це дозволяє гостям швидко підключитися до Інтернету або корпоративної мережі. У магазинах і на складах бездротові мережі дозволяють оперативно відслідковувати рух і кількість товарів, поповнювати запаси і вести статистику. Зчитувачі штрих-кодів дозволяють швидко враховувати товар і відразу відправляти інформацію в базу даних. Підключення POS-терміналів до локальної мережі магазину надає керівнику можливість контролювати роботу магазину в режимі реального часу.

Проте розрахунок бездротових мереж всередині будівель може бути складним через проблеми з передачею сигналу через стіни і перекриття, а також через багаторазові відбиття. Технології, які використовуються в таких мережах, повинні бути добре пристосовані до багатопроменевого прийому. Розташування передавачів, антен і їх потужності повинні бути вибрані таким чином, щоб забезпечити прохід сигналу через перегородки всередині будівлі, але не допускати проникнення сигналу за зовнішні стіни, щоб уникнути перешкод для інших бездротових систем.

До проблем, які притаманні мережам у приміщеннях, додається ще й ускладнена ЕМС, особливо в аеропортах або інших місцях з великою кількістю різних радіосистем.

За допомогою бездротових технологій можна об'єднати мережі, розташовані на території одного підприємства, але в різних будівлях, що дозволяє створити єдиний інформаційний простір. При цьому потрібно ретельно підбирати параметри передавачів, антен і частот, щоб уникнути взаємних перешкод з іншими системами, розташованими на сусідніх територіях.

Такі мережі зараз існують у багатьох громадських місцях, надаючи користувачам доступ до Інтернету, меню тощо. Наприклад, вони можуть бути встановлені на вокзалах, в аеропортах, готелях, ресторанах і кафе, забезпечуючи різноманітні інформаційні послуги.

Внутрішньосистемні перешкоди є серйозною проблемою для бездротових комп'ютерних мереж. Наявність більш як двох стільників у мережі призводить до виникнення внутрішньосистемних перешкод, особливо коли їх кількість перевищує три. Це через те, що в неліцензованому діапазоні частот, який використовується обладнанням стандартів IEEE 802.11, доступні лише три неперекриваються частотних канали. Отже, для зменшення внутрішньосистемних перешкод необхідно використовувати один частотний канал одночасно лише в декількох стільниках.

Оптимальним рішенням для таких мереж є розбиття їх на сегменти, або стільники. Кожен стільник працює на своєму радіоканалі, до якого мають доступ кілька станцій. Території сусідніх стільників частково перекриваються, тому сусідні стільники повинні працювати на різних частотах. При цьому також необхідно уважно враховувати можливі взаємні перешкоди з бездротовими системами, які розташовані на сусідніх територіях, що не належать підприємству.

Навіть з урахуванням впровадження великої кількості нових та вдосконалених технологій, Wi-Fi залишається вразливим до електромагнітних перешкод. Поширення WLAN призводить до збільшення кількості джерел перешкод у діапазоні 2,4 ГГц та 5 ГГц. Різноманітні пристрої, такі як Bluetooth, мікрохвильові печі та інші бездротові мережі, створюють додаткове електромагнітне випромінювання в цих діапазонах. Складне електромагнітне середовище підвищує вимоги до електромагнітної сумісності (ЕМС) і вимагає врахування цих умов при проектуванні бездротових мереж.

Список літератури

1. The importance of terrestrial wireless communications [Електронний ресурс] / Mario Maniewicz // International Telecommunication Union. – Режим доступу: https://www.itu.int/en/itu-news/Documents/2019/2019-04/2019_ITUNews04-en.pdf (дата звернення: 16.03.2024).
2. IEEE 802.11, «Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications» [Електронний ресурс] // IEEE. – Режим доступу: DOI:10.1109/ieeestd.2016.7786995 (дата звернення: 16.03.2024).
3. Wi-Fi global economic value to reach \$5 trillion in 2025 [Електронний ресурс] // Wi-Fi Alliance. – Режим доступу: <https://www.wi-fi.org/news-events/newsroom/wi-fi-global-economic-value-to-reach-5-trillion-in-2025> (дата звернення: 16.03.2024).
4. IEEE 802.11b, «Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications: Higher-Speed Physical Layer Extension in the 2.4 GHz Band» [Електронний ресурс] // IEEE. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9721833> (дата звернення: 16.03.2024).
5. IEEE 802.11a, «Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications High-speed Physical Layer in the 5 GHz Band» [Електронний ресурс] // IEEE. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/815305> (дата звернення: 16.03.2024).

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ СТАНЦІЄЮ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Максименко О.С., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, al.exma2356@gmail.com

Анотація: Для забезпечення безперебійної роботи багатьом організаціям потрібне створення запасів паливно-мастильних матеріалів. Запасують паливо багато споживачів, які використовують його для опалення. Тому порядок зберігання ПММ цікавить усіх споживачів цих матеріалів. Оскільки ПММ при випаровуванні утворюють вибухонебезпечні суміші з повітрям, цей порядок регламентується державою.

Ключові слова: насосна станція, датчики, тиск, витратоміри

Меліорація істотно змінює багато природних процесів. Наприклад, меліорація сільськогосподарських земель сильно змінює процес ґрунтоутворення, унаслідок її застосування зникають одні елементи ґрунтоутворення та з'являються інші: засолення, торфоутворення. Меліорація здатна перетворити азональні ґрунти (заплавні, болотні, засолені) на зональні, а також істотно модифікувати зональне ґрунтоутворення. Аналогічно таку саму межу можна знайти між меліорацією та культурним використанням земель лісового та водного фондів, земель населених пунктів, промисловості, рекреаційного та іншого призначення.

Для забезпечення меліоративних заходів застосовуються меліоративні насосні станції. Меліоративні насосні станції створені спеціально для машинного поливу полів, різноманітних гідромеліоративних заходів і гідромеханізації.

Автоматизація меліоративних насосних станцій дала змогу значно підвищити їхню ефективність та економічну доцільність. У разі використання засобів автоматичного контролю та регулювання насоси працюють більш ефективно, при цьому надійність роботи всього комплексу загалом підвищується, а кількість позаштатних ситуацій мінімізується.

Для унеможливлення пуску насосного обладнання без води насосні комплекси оснащують баками-накопичувачами і вакуумними насосами, які заповнюють рідиною до пуску агрегатів. Можливий і другий варіант. У цьому разі насосне обладнання встановлюють нижче рівня води, причому всмоктувальну трубу розташовують вище агрегату.

Запуск насоса відбувається за закритої задвижки. При цьому опір рідини незначний. Коли механізм виходить у робочий діапазон, засувка відкривається і забезпечує необхідний рівень подачі води. Вимкнення насоса тягне за собою закриття засувки.

Як приклад варто розглянути варіант насосного комплексу, регулювання якого здійснюється залежно від рівня води в приймачі, а запуск агрегату відбувається після його заповнення водою. Робота подібного комплексу може здійснюватися в ручному варіанті за допомогою керуючих кнопок. В

автоматичному варіанті активація системи відбувається в разі зниження рівня рідини в приймачі до мінімального рівня. Електромагнітний клапан заливної лінії спрацьовує, і агрегат заповнюється водою. Після цього запускається електродвигун, що створює тиск у напірному патрубку. Завдяки створеному тиску відкриваються засувки напірного трубопроводу, що приводяться в рух іншим електродвигуном. Щойно засувки відкрито, двигун зупиняється.

Основний агрегат продовжує працювати і проганяти рідину по системі. Якщо рівень води в приймачі досяг верхньої межі, насос вимикається і тиск у напірному трубопроводі зменшується до рівня тиску стовпа води. Запускається другий двигун і закриває засувку напірного трубопроводу. Щойно засувка повернулася у вихідний стан, перемикачі займають початкове положення. Система готова до запуску при наступному зниженні рівня рідини.

Сучасні меліоративні насосні станції промислового призначення вийшли на досить високий рівень автоматизації, проте ці установки економічно недоцільно застосовувати для проведення меліоративних заходів на малих площах (менше 1 га). З цієї причини в низці об'єктів є потреба у створенні меліоративних насосних станцій індивідуального призначення.

Узагальнену гідравлічну схему меліоративної насосної станції індивідуального призначення представлено на рис. 1.

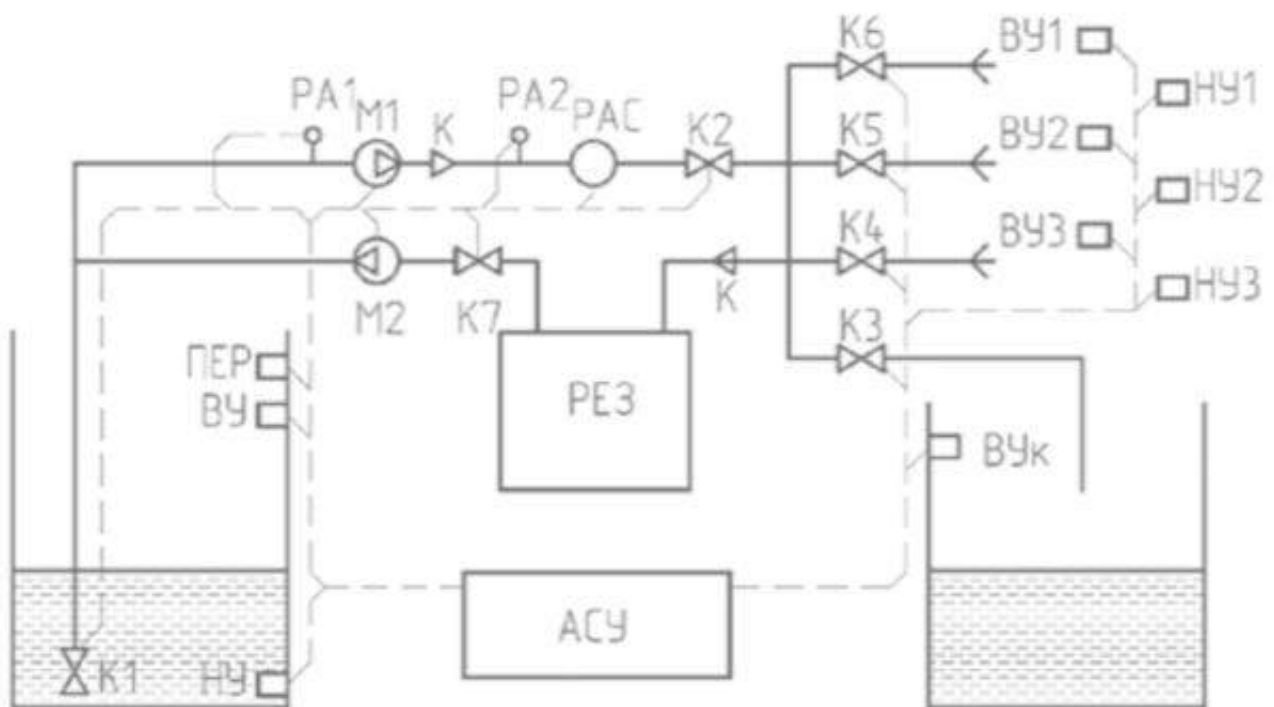


Рис. 1. Гідравлічна схема меліоративної насосної станції:
 РА1 – датчик напору насоса; РА2 – датчик тиску в магістралі;
 ВУ – датчик верхнього рівня; НУ – датчик нижнього рівня;
 ПЕР – датчик перевищення рівня; РАС – витратомір; К – клапан
 односторонній; К1–К7 – електроклапани; М1–М2 – електродвигуни насоса;
 ВУ1–ВУ3, НУ1–НУ3 – датчики рівня в каналах зрошення

Робота меліоративної насосної станції індивідуального призначення враховує можливість автоматичного розподілу води по споживачах на підставі датчиків вологості та/або датчиків рівня. Крім того, меліоративна насосна станція забезпечує рециркуляцію води свердловин для підтримання дебету води (у цьому випадку розглянуто приклад колодязів).

Алгоритмом роботи насосної станції передбачено автоматичне відкривання/закривання електроклапанів К4...Кп за даними датчиків НУ1...НУп і ВУ4...ВУп, при цьому відбувається автоматичне відмикання/закривання електроклапана К2. Під час відкриття клапана К2 реєструється витрата води витратоміром Р і тиск у напірній магістралі за показаннями датчика тиску РА2. У разі зниження тиску в напірній магістралі нижче за встановлену межу здійснюється замикавання клапана К2, вмикається насос заливної лінії М2 до моменту підвищення тиску на стороні всмоктування, вимірюваного датчиком тиску РА1. Як тільки датчик тиску РА1 фіксує досягнення мінімального допустимого тиску, здійснюється пуск основного агрегату М1, при цьому тиск РА2 має перевищити тиск РА1. У разі досягнення умови різниці тисків до і після основного агрегату здійснюється відкривання клапана К1, і в разі досягнення необхідного тиску за показаннями РА2 відкривається клапан К2.

У разі перевищення тиску в напірній магістралі РА2 здійснюється одночасне замикавання клапана К1 і зупинка основного агрегату М1. У разі реєстрації порушення працездатності насосних агрегатів за показаннями датчиків тиску або в разі оголення витрати води за закритих клапанів К1 і К2 виводиться сигналізація аварійного режиму роботи.

Отже у результаті багаторазового ручного тестування з подальшою модернізацією можливо розроблено "вдалу" частину алгоритму, що здійснює пуск робочого насоса. Ця частина алгоритму дає змогу виключити тривалий сухий хід робочого насоса, а також діагностує працездатність напірної магістралі.

Список літератури

1. Мошноріз М. Вдосконалення роботи насосної станції водопостачання / Микола Мошноріз, Володимир Грабко // Автоматика–2006: міжнар. наук.-техн. конф. – С. 124.
2. Мошноріз М. Система керування запуском насосного агрегата станції водопостачання / Микола Мошноріз, Володимир Грабко // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – 2008. – Вип. 30. – С. 310–311.
3. Хандола Ю. М., Назаренко О. Ю., Середин М. Ю. Стабілізація тиску води у сільських водопровідних мережах із застосуванням регульованого електропривода. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». Харків: ХНТУСГ, 2017. Вип. 186. С. 132–134.

СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙНУ

Линник В.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, linnikviktoria979@gmail.com

Анотація: Розглянуті питання актуальності використання сучасних інформаційних технологій у різних сферах діяльності з метою забезпечення їх сталого розвитку, особливо блокчейн-технології як надійної системи для зберігання та обміну даними.

Ключові слова: інформаційні технології, блокчейн, транзакція, криптовалюта

Інформація є одним з основних чинників, що визначають ефективність будь-якої діяльності у ринкових умовах. Збільшення її обсягів, необхідність обліку багатьох взаємозв'язаних показників, ускладнення завдань, що вирішуються керівниками установ та підприємств, потреба орієнтуватися в умовах, які швидко змінюються – все це вимагає створення відповідного інформаційного середовища та використання сучасних інформаційних технологій.

Будь-які процеси, пов'язані з використанням інформації, включають в себе процедури її обробки такі як реєстрація, збирання, зберігання, передача, розповсюдження, візуалізація та прийняття рішень тощо. Інформаційні технології являють собою саме такі засоби та методи, що регламентують процедури опрацювання інформації, спрямовані на зміну її форми, змісту, властивостей, та їх цілями є якісне формування і використання інформації у відповідності до потреб користувачів [1].

Блокчейн, тобто ланцюжок блоків транзакцій (англ. Blockchain, Block chain від block – блок, chain – ланцюг) – розподілена база даних, що зберігає впорядкований ланцюжок записів (так званих блоків), який постійно довшлає. На відміну від звичайних баз даних, змінити або видалити ці записи не можна, можна лише додати нові. Ця сучасна технологія дозволяє забезпечити прозоре, безпечне і надійне зберігання та обмін даними між користувачами.

Якщо звернутися до історії, то модель блокчейн вперше як ідея була використана у криптографії для захисту цифрових документів від підробки даних на початку 1990-х років. Стюарт Хабер та Вейкфілд Скотт Сторнетта поєднали криптографічні методи з ідеєю ланцюга блоків. Їхні дослідження та розробки послужили основою для подальших робіт у цій галузі. Важливо відзначити, що робота Хабера і Сторнетта була важливим кроком у розвитку блокчейн-технології, яка згодом відіграла ключову роль у створенні криптовалюти Bitcoin. Їхні ідеї та концепції стали основою для подальших досліджень та розвитку цього новаторського підходу до забезпечення безпеки та надійності цифрових даних [2].

Перевагами технології блокчейну є швидкість, прозорість, доступність, надійність та дешевизна. У блокчейні існує чотири основних типи децентралізованих або розподілених мереж.

Публічні – це блокчейни, до яких має доступ будь-хто, хто бажає приєднатися до мережі та взаємодіяти з нею. Прикладами таких блокчейнів є Bitcoin (інноваційна платіжна мережа та новий вид грошей) і Ethereum (технологія, яка є домом для цифрових грошей, глобальних платежів та додатків). Вони дозволяють вільний обмін інформацією та забезпечують децентралізований контроль.

Приватні – це блокчейни, до яких має доступ лише обмежена група користувачів, які отримали відповідний дозвіл від адміністраторів мережі. Це особливо корисно для компаній або організацій, які хочуть зберігати контроль над доступом до своїх даних та забезпечити їх безпеку.

Гібридні – це блокчейни, що поєднують функції як приватних, так і публічних мереж. Організації можуть створювати як приватні, так і публічні системи дозволів, що дає їм можливість контролювати доступ до окремих даних блокчейну, але при цьому підтримувати загальний доступ до інших даних.

Консорціумні – це блокчейни, які управляються групою організацій, що спільно контролюють мережу та приймають рішення про її функціонування. Це може бути корисним для співпраці між різними компаніями, які мають спільні інтереси, наприклад, у фінансовій сфері або в ланцюжках постачання [3].

Блокчейн-технологія забезпечує децентралізованість, безпеку та прозорість у обміні даними, що робить її вельми привабливою для застосування у різних сферах діяльності. Розглянемо де-які з них.

Логістика – створення безпечного та доступного запису всіх транзакцій у ланцюжку постачання. Це підвищує ефективність, забезпечує більшу відповідальність та прозорість у виробничих та постачальних процесах.

Нерухомість – допомагає полегшити процеси купівлі, продажу та управління нерухомістю шляхом створення безпечного запису про всі транзакції, що забезпечує захист від несанкціонованого доступу та збільшує надійність управління цими процесами.

Цифрова ідентифікація – створює безпечні та надійні цифрові ідентифікаційні дані, що захищені від несанкціонованого доступу. Це дозволяє зберегти особисту інформацію у безпечному середовищі та уникнути крадіжки особистих даних.

Медицина – організує безпечне середовище зберігання та керування електронними медичними картками, а також можливість відстеження поширення лікарських засобів для забезпечення їх автентичності та безпеки [4].

Юриспруденція – оптимізація і спрощення транзакційної роботи, цифрового підпису та зберігання юридичних угод.

Освіта – впровадження технології у сфері освіти може суттєво спростити процес проведення тестувань. Зокрема, викладачам більше не доведеться витрачати час на складання варіантів тестів, ручну перевірку робіт здобувачів та здавання відомостей до організаційного центру.

Криптосфера – дозволяє здійснювати транзакції швидко та ефективно без посередництва третіх осіб, що може значно знизити витрати та час на проведення операцій.

Криптовалюта – це цифрові засоби, які не мають фізичного втілення і не підкріплені фізичними активами, такими як золото чи срібло, як це має місце у традиційних валютах. Одиницею обліку в криптовалюті є коїн. Криптовалюти створюються за допомогою спеціальних криптографічних технологій, що забезпечують безпеку та анонімність у проведенні транзакцій.

Головна ідея крипти – це децентралізація та незалежність. Перша криптовалюта – біткоїн – виникла у відповідь на світову економічну кризу 2007-2008 років. Криптовалюта є децентралізованою через те, що вона працює завдяки обчислювальній діяльності різних незалежних комп'ютерів, які відомі як вузли або ноди. Це робить криптовалюту альтернативою традиційним фінансам, які зазвичай централізовані у банках. Більшість криптовалют базуються на технології блокчейн. Криптовалюти існують лише у цифровій формі. Крипта виконує такі функції: інвестиційний інструмент – отримання пасивного доходу; засіб розрахунку; спосіб накопичення капіталу; оплата товарів та послуг у реальному та віртуальному світі [5].

Отже, технологія блокчейну відкриває широкі можливості для інновацій та змін у різних сферах життя. Її основні переваги полягають у децентралізації, безпеці, прозорості та надійності, що дозволяє створювати безпечні та незмінні записи, які можуть бути доступні для всіх зацікавлених сторін, забезпечуючи високий рівень довіри. Блокчейн застосовується у багатьох галузях, таких як фінанси, логістика, медицина, нерухомість та інші, полегшуючи процеси, забезпечуючи ефективність та підвищуючи рівень безпеки. Ця технологія має потенціал стати однією з ключових інновацій 21-го століття, що переверне традиційні підходи до зберігання інформації та обміну даними.

Список літератури

1. Бутенко Т. А. Інформаційні системи та технології: навч. посібник / Т. А. Бутенко, В. М. Сирий // Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків: [б. в.], 2020. – 207 с. – URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/4849>
2. Що таке блокчейн і як він працює? URL: <https://academy.binance.com/uk/articles/what-is-blockchain-and-how-does-it-work>
3. Типи блокчейн-мереж. URL: https://termin.in.ua/blokcheyn/#Vidi_blokcejnu
4. З чого складається блокчейн-технологія та де використовується? URL: <https://blog.whitebit.com/uk/what-is-blockchain-technology/#heading-0>
5. Що таке криптовалюта? URL: <https://blog.whitebit.com/uk/what-is-a-cryptocurrency/>

ВПЛИВ ІТ-ІНДУСТРІЇ НА РОЗВИТОК СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Тутов Д.В., здобувач РВО бакалавр

Бутенко Т.А., к.е.н., доц.

Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, denfortuna200200@gmail.com

Анотація: У роботі проаналізовано український ІТ-сектор, розглянуті питання впливу ІТ-індустрії на розвиток інших галузей економіки, визначено найбільш використовувані інформаційні технології, що підвищують ефективність функціонування сучасних підприємств, зокрема у промисловості, аграрному виробництві та фінансовій сфері.

Ключові слова: інформаційні технології, ІТ-індустрія, штучний інтелект, великі дані, блокчейн, інтернет речей

ІТ є однією з провідних індустрій української економіки. ІТ-сектор здебільшого орієнтований на експорт. Так, у період 2016–2021 рр. обсяги експорту ІТ-послуг щороку зростали на 20–30% (у 2021 році найбільше – на 38%). За даними НБУ, у 2016 році вони становили майже \$2 млрд, а у 2021 році – вже \$6,94 млрд. Його ж частка у загальному експорті послуг відповідно зростає з 15,9% до 38,8%.

У 2022 році ІТ став єдиним сектором економіки, який показав в умовах повномасштабної війни позитивну динаміку. Обсяги експорту ІТ-послуг збільшилися на \$400 млн у порівнянні з довоєнним 2021 роком, тобто зросли на 5,8% та склали рекордні \$7,34 млрд. При цьому, частка ІТ-індустрії у структурі експорту послуг на фоні падіння інших галузей, становила 45,6%, а в загальному експорті – 12,9%.

За результатами 2023 року український ІТ-експорт скоротився до \$6,7 млрд. Попри зниження показників експорту на 9,5% у порівнянні з попереднім роком, у воєнних умовах такі показники залишаються високими [1, 2].

ІТ-індустрія суттєво впливає на розвиток інших галузей економіки. Тенденції розвитку сучасного інформаційного суспільства зумовлюють переорієнтацію суб'єктів господарювання та управління економікою в цілому на застосування інформаційних технологій.

Інформаційні технології все більше поширюються на різні галузі, адже вони дозволяють компаніям реалізовувати стратегії, спрямовані на зниження операційних витрат і поліпшення якості послуг і продуктів, що надаються й реалізуються та оптимізувати бізнес-процеси. Технологія стала невід'ємною частиною кожного аспекту ведення бізнесу від автоматизації облікових операцій до управління процесами постачання, виробництва, реалізації послуг та продукції. Компанії за допомогою ІТ-інструментів отримують низку значних переваг, що робить бізнес більш гнучким, ефективним та конкурентоспроможним, а саме:

- *Централізоване управління бізнес-процесами.* Системи ERP (Enterprise Resource Planning – від англ. *планування ресурсів підприємства*), що

забезпечує централізований доступ до всіх ключових даних і процесів та дає можливість об'єднати різні аспекти бізнесу.

- *Оптимізація бізнес-операцій* завдяки автоматизації виконання рутинних завдань, наприклад, автоматизація процесу обліку прискорює його виконання та забезпечує точність даних й зменшує ймовірність помилок, що є важливим для стратегічного планування та управління.

- *Забезпечення ухвалення обґрунтованих (проінформованих) управлінських рішень* завдяки тому, що інтегровані ІТ-системи надають повну й актуальну картину бізнесу і це дає змогу керівникам компаній адаптувати бізнес до умов ринку, які постійно змінюються, й оптимізувати свої бізнес-стратегії.

- *Підвищення контролю за процесами та забезпечення їх прозорості* завдяки можливості спостерігати за процесами в реальному часі та вчасно виявляти й розв'язувати проблеми.

- *Гнучкість і масштабованість.* Інтегровані ІТ-рішення забезпечують гнучкість, що є необхідною умовою для адаптації до змін у бізнес-середовищі. Компанії можуть додавати нові модулі в наявні системи з метою виконання додаткових функцій, що сприяє розширенню бізнесу і відкриває нові ринкові можливості.

Отже, автоматизація та інтеграція ІТ-систем загалом призводять до зниження витрат і підвищують ефективність бізнес-процесів, таким чином підвищуючи прибутковість компаній [3].

Використання ІТ-рішень підприємствами різних галузей дозволяє збільшити ефективність бізнесу загалом. За результатами досліджень майже п'ята частина підприємств мають штатних ІТ-фахівців для виконання функцій інформаційно-комунікаційних технологій. ІТ у промисловості:

- *Artificial Intelligence (AI – штучний інтелект)*, який відіграє важливу роль у створенні рішень автоматизації, завдяки цьому підвищується гнучкість і точність виробничих процесів.

- *Internet of Things (IoT – інтернет речей)* – комп'ютерні мережі, до яких підключають фізичні об'єкти зі встановленими датчиками, сенсорами та відповідним програмним забезпеченням, що допомагає дистанційно керувати процесами та автоматизувати виробництво.

- *Big Data – великі дані.* Ця технологія дозволяє у режимі реального часу збирати, аналізувати дані та робити прогнози щодо таких виробничих процесів як обсяги виробництва та витрат, логістика, робота з клієнтами тощо.

Інформаційні технології в агробізнесі використовуються з метою оптимізації виробництва, моніторингу стану сільськогосподарських угідь, модернізації сучасних агропідприємств, автоматизації виробництва та управління підприємствами, підвищення продуктивності виробництва та контролю якості продукції. Найбільш використовувані інформаційні технології в аграрній сфері – це *точне землеробство, управління земельним банком, системи фармменеджменту.*

Точне землеробство – комплексна система сільськогосподарського менеджменту, що включає: технології GPS (глобального позиціонування); GIS (географічні інформаційні системи); Yield Monitor Technologies (технології оцінки врожайності) та ін. Використання технологій точного землеробства підвищує ефективність аграрного виробництва на 20–30%.

Інформаційні технології в умовах глобальної цифрової трансформації глибоко змінюють фінансовий світ. Жодна фінансова операція, від простих контрольних рахунків до складних операцій управління цінними паперами, фінансовими ризиками, інвестиціями не може бути здійснена без новітніх ІТ.

Фінансові установи впроваджують сучасні ІТ та випускають нові продукти, технологічні компанії відкривають власні фінтех-стартапи, що дозволяє їм бути конкурентними на ринку. Найпоширеніші технології українських фінтех-стартапів: *алгоритми штучного інтелекту* дозволяють створювати продукти зі страхування, онлайн-кредитування, а базовою технологією продуктів із персональних фінансів та платіжних сервісів став чат-бот; *блокчейн* – технологія опрацювання й зберігання інформації та ідентифікації клієнтів за допомогою спеціального децентралізованого реєстру, яка використовується найчастіше у криптовалютах [4].

Застосування штучного інтелекту в різних галузях економіки підтверджують його значний вплив на їх розвиток. Дослідження передбачають, що до 2030 року світовий ринок штучного інтелекту може досягти 1,35 трильйона доларів. Еволюція AI продемонструвала, що його застосування та переваги є практично безмежними. Впровадження AI у традиційні бізнес-процеси дало нові визначення таких дефініцій як продуктивність та ефективність [5].

Список літератури

1. Бурда В. Як ІТ-сектор став одним із драйверів української економіки. URL: <https://nashkiev.ua/technology/programnii-stribok-yak-it-sektor-stav-odnim-iz-draiveriv-ukrainskoi-ekonomiki>
2. Як мінялася частка ІТ в економіці України за роки незалежності. URL: <https://speka.media/it-v-ekonomici-ukrayini-yak-minyalasya-iogo-castka-vpliv-ta-trendi-rinku-za-roki-nezaleznosti-plrw0p>
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. Як ІТ-індустрія розвиває інші галузі економіки у 2022 році. URL: https://finance.ua/ua/goodtoknow/jak-it-industrija-rozvyvae-inshi-galuzi-ekonomiky#headline_4
5. Штучний інтелект та його роль у сучасному світі. URL: <https://itechua.com/news/248851>

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ

Хилько І.І., ст. викл.

Заярнюк Н.І., здобувач РВО бакалавр
Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна, hilko@mnaui.edu.ua

Анотація: У роботі проведено аналіз використання новітніх технологій на основі штучного інтелекту (ШІ). Розглянуто перспективи впровадження ШІ в аграрному секторі економіки. Систематизовано знання про наявні технології штучного інтелекту, які можуть стати оптимальними методами для вирішення проблем у аграрному секторі економіки.

Ключові слова: штучний інтелект (ШІ), аграрний сектор, економіка, ефективність

За останні три роки провідні економісти світу відмічають загальне гальмування світової економіки. У 2022 році споживачі в усьому світі відчули найвище за останні 40 років зростання цін. Це відбулося через ефект «друку» грошей під час пандемії, енергетичну кризу, дефіцит продовольства та зростання вартості життя, проблеми з логістикою і звісно ж війну в Україні. Ще один важливий тренд, який матиме визначальний вплив на економіку наступного року – зміни клімату. 2023-й вже став одним з найтепліших в історії спостережень. Зміни кліматичних зон, безумовно, впливають на ефективність сільського господарства. Нетипова погода може призводити до погіршення врожайності, а відтак – кризових явищ на ринках продовольства, росту цін та нестабільності у країнах-імпортерах продуктів [1].

Україна є одним з провідних виробників та експортерів продукції аграрного комплексу, саме тому зберігає перспективи для подальшого розвитку та інвестиційну привабливість. Галузь також зазнала негативного впливу військових дій через обстріли та окупацію, мінування місцевості, дефіцит профільних спеціалістів, порушення логістики, знищення та пошкодження об'єктів. Крім того, відсутність страхування воєнних ризиків також суттєво впливає на діяльність сектору.

Упровадження новітніх технологій на основі штучного інтелекту (ШІ) можуть стати драйвером національних економік. Вплив штучного інтелекту на глобальну економіку робить його маркером зростання внутрішніх ринків. Через стрімке поширення технології штучного інтелекту, її використання стає майже обов'язковим для підвищення конкурентної переваги на ринку, включаючи і аграрний сектор. Використання штучного інтелекту в Україні може мати більш позитивні наслідки для бізнесу та держави загалом, ніж в інших країнах. Оптимізація і підвищення продуктивності праці може зменшити дефіцит робочої сили. Україна вже стоїть перед непростим завданням. За оцінками Мінекономіки, протягом наступних десяти років державі доведеться додатково залучити 4,5 млн людей на ринок праці, щоб здійснити післявоєнне відновлення. Ефективне застосування новітніх технологій, які базуються на методах штучного інтелекту, зокрема нейронних мереж, в сільському господарстві дозволяє значно підвищити його ефективність, зекономити багато

часу та ресурсів, підвищити врожайність. Тому необхідність в сучасних технологіях очевидна [2].

До українських вчених, які досліджують використання штучного інтелекту в сільському господарстві, належать: О. Височук, Ю. Лисенко, О. Кравченко, М. Білоцерківець, С. Ляшенко та багато інших. Їх праці присвячені питанням використання штучного інтелекту в різних галузях сільського господарства.

Метою дослідження є загальний розгляд можливостей і перспектив впровадження штучного інтелекту (ШІ) у розвиток сільського господарства України. Нині важко уявити будь-яку сферу життєдіяльності людини без використання сучасних технологій. Все частіше починають застосовуватися автоматизовані системи з використанням ШІ в усіх галузях діяльності людини, у тому числі в сільському господарстві.

У загальному розумінні штучний інтелект – це створений людиною програмний код, що застосовує алгоритми, які незалежно здатні навчатися та розвиватися, аналізувати та збирати величезну кількість даних у найкоротший термін. ШІ використовують як у чистому програмному вигляді, тобто у програмному забезпеченні (ПЗ), так і у вигляді роботизованих систем, які застосовують різні алгоритми [3]. Пріоритетними напрямками застосування ШІ у сільському господарстві є:

1. Автоматизація процесів. Найчастіше технології ШІ використовуються спільно з робототехнікою. Наразі роботи можуть виконувати більшість сільськогосподарських операцій: на полях та в теплицях інтелектуальні машини займаються міжрядною обробкою та збиранням урожаю, поливом та обробкою рослин та тварин речовинами, небезпечними для здоров'я та життя людини ; у тваринництві застосовуються сільськогосподарські машини для годування та збирання за тваринами. А технології ШІ здійснюють орієнтацію робототехніки у просторі, обирають оптимальні знаряддя праці для робота при виконанні певної роботи, розпізнають перешкоди та об'єкти тощо.

2. Моніторинг стану рослин і тварин. Застосування нейронних мереж та комп'ютерного зору дозволяє в реальному часі відслідковувати стан рослин, виявляти вразливість до шкідників та хвороб, що дозволяє оперативно реагувати на проблеми. Наприклад, безпілотники – складають точні 3D-карти місцевості, з їх допомогою можна визначити посушливі ділянки або уражені шкідниками райони. У тваринництві на нашійниках для худоби встановлюють датчики, призначені для моніторингу їх біоритмів та активності.

3. Прогнозування врожаю. ШІ використовує машинне навчання, обробляє величезні масиви даних про погоду, ґрунтові властивості, рослинні хвороби та інші параметри та на їх основі робить висновки. У результаті складається комплексна система, завдяки якій визначається оптимальний час для збирання врожаю. У тваринництві технології ШІ використовують для оцінки продуктивності та розпізнавання змін раціону худоби.

4. Управління ресурсами. За допомогою аналізу даних сільськогосподарських секторів, таких як ґрунт, погода, врожайність, добрива і використання води, ШІ може розробляти прогнози та рекомендації щодо

оптимального розподілу ресурсів, зменшуючи їх використання, шляхом точного дозування з урахуванням потреб кожного сегмента поля.

5. Прогнозування ризиків і ринкового попиту. Штучний інтелект аналізує економічні та ринкові дані для прогнозування ризиків, пов'язаних з вирощуванням певних культур, а також ринкового попиту на них.

6. Підтримка прийняття рішень. Використання штучного інтелекту та машинного навчання надають сільськогосподарським фахівцям інформацію та аналітику, що сприяє кращому прийняттю рішень щодо виробництва, ресурсів та стратегій розвитку. Завдяки своїй здатності обробляти великі обсяги даних і виявляти складні зв'язки, ШІ може допомогти фермерам зрозуміти причини втрат врожаю, прогнозувати ризики та вживати заходів для їх запобігання, також може аналізувати ринкові тенденції та споживчі попити, допомагаючи фермерам приймати рішення щодо вирощування та маркетингу продукції [4].

Пріоритетом для відновлення економіки України загалом, а також аграрного сектору є гуманітарне розмінування територій. Для оптимального вирішення цього завдання планується використання асистента на базі платформи штучного інтелекту Palantir (AIP) для прийняття рішень у протимінній діяльності. Завдяки можливостям Palantir AIP, платформа аналізуватиме сталу інформацію, наприклад, оцінку економічної ефективності сільськогосподарських земель, близькість забруднених територій до комунікацій тощо, так і оперативну, яка буде регулярно оновлюватися, та надаватиме рекомендації щодо оптимізації процесів розмінування територій швидше та за менших витрат.

Результатом проведеного дослідження є систематизація знань про наявні технології ШІ, які можуть стати оптимальними методами для вирішення проблем у аграрному секторі економіки. Їх розробка дозволить суб'єкту господарювання отримати конкурентні переваги та значний економічний ефект, а саме: підвищення врожайності оброблюваних культур, збільшення продуктивності агропідприємств, зниження собівартості сільгоспвиробництва, зменшення шкідливого впливу хімічних засобів на людей та навколишнє середовище.

Список літератури

1. Вінокуров Я. Нічого особистого, лише цифри. Що буде із світовою економікою у 2024-му? Економічна правда: URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/12/26/708110/>
2. Шацька З. Я., Прима В. І. Особливості впровадження інформаційних технологій в аграрному секторі України. *Агросвіт*. 2022. № 13-14, липень.
3. Лебідь О.В., Кіпоренко С.С., Вовк В.Ю. Використання технологій штучного інтелекту в сільському господарстві: європейський досвід та застосування в Україні. *Електрон. моделювання*. 2023. Т. 45. № 3. С. 57–71. URL: <https://doi.org/10.15407/emodel.45.03.057>
4. Кучмійова Т.С., Мороз Т.О., Шешунова А.В. Використання штучного інтелекту в сільському господарстві. *Modern Economics*. 2023. № 39(2023). С. 69–74. URL: [https://doi.org/10.31521/modecon.V39\(2023\)-10](https://doi.org/10.31521/modecon.V39(2023)-10)

ПІДРИВНІ ІННОВАЦІЇ В СЕРЕДОВИЩІ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Проценко Н.М., к.е.н., доц.
Горітько Д.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, pronatanic@gmail.com

Анотація: Сучасний дизайн, чи то промисловий, графічний, дизайн середовища, безпосередньо пов'язаний з технічним прогресом, по-різному впливаючи на різні соціокультурні системи та види дизайну. Завдяки підривним інноваціям не лише розширюються можливості, які відкриваються перед графічним дизайном в епоху цифрових технологій, але й створюють нові рівні комунікації та взаємодії між усіма учасниками процесу.

Ключові слова: підривні інновації, технології, дизайн, програмування, інтеграція, інтерактивні проекти

Сучасне середовище дизайнерських технологій стрімко розвивається, завдяки появі нових інновацій, які революціонізують процес створення та використання дизайну. Ці інновації кидають виклик традиційним методам та відкривають нові можливості для дизайнерів.

Поняття «підривні інновації» уперше запровадили професора Джозеф Бауер та Клейтон Крістенсен з Гарвардської школи бізнесу в 1995 року в їх спільній статті «Проривні технології» [1]. У 1997 році Клейтон Крістенсен у своїй книзі «Дилема інноватора...» більш розгорнуто і детально розкриває сутність підривних інновацій: «“підривні” технології приносять на ринок абсолютно нові пропозиції. Продукти, створені на основі “підривних” технологій, зазвичай дешевші, простіші, менші та зручніші в обігу» [2, с. 14-15]. Майже всі підривні інновації мають дві важливі характеристики. По-перше, як правило, пакет характеристик продуктивності є новим і принципове відмінним від всього іншого. По-друге, нове поєднання можливостей і атрибутів покращується дуже швидкими темпами [3, с. 4-6].

У даний час ми живемо в матеріальному оточенні, де активної трансформації піддаються багато аспектів людського життя, тенденції розвитку свідомості, звичаїв, технічних та наукових досягнень, а на чолі цих змін стають технологія та комунікація. Дизайн у зв'язку з цим виступає певним провідником людини до сучасного інноваційного світу, а сучасні дизайнерські технології стають неймовірно різноманітними та технологічно просунутими.

Однією з основних змін, які відбуваються в середовище дизайнерських цифрових технологій, це збільшення швидкості та точності роботи. Нові програми для дизайну дозволяють створювати проекти в рази швидше, а також забезпечують більш високу точність та якість. Іншою важливою зміною є можливість створювати інтерактивні проекти, які взаємодіють із користувачем. Такі проекти, наприклад, включають анімацію, інтерактивні елементи, звукові ефекти і багато іншого. Такий підхід до дизайну відкриває нові можливості для створення унікальних та привабливих проектів.

Прикладом підривної інновації в середовище дизайнерських технологій може стати онлайн-редактор Figma, що був розроблений у 2016 році для веб-дизайнерів. Цей редактор дозволяє проєктувати сайти, програми та інші дизайнерські продукти. Від початку розробники прагнули створити зручний, з досить інтуїтивним інтерфейсом графічний редактор. Усі створені документи зберігаються у хмарі, а це означає, що над проєктом може працювати ціла команда людей, при цьому завантажувати його не потрібно, досить просто відкрити посилання. Тобто принцип роботи Figma схожий з Google Docs. Такий підхід дозволяє учасникам краще розуміти поставлене завдання та працювати над ним комплексно. Наприклад, поки дизайнер розробляє прототип програми, копірайтер працює над текстами. Проте, не зважаючи на певні плюси, багато дизайнерів вважали редактор модною, але необов'язковою новиною (не так вже і багата команд, яким потрібно працювати над макетом одночасно).

Ставлення почало змінюватися після того, як у 2018 році Figma анонсував нову концепцію для дизайнерського середовища: відкритий API, який робить із нього платформу, а не просто інструмент. Інтерфейс прикладного програмування (Application Programming Interfaces, API) – це готові конструкції мови програмування, що дозволяють розробнику будувати складну функціональність із меншими зусиллями. Вони «приховують» складніший код від програміста, забезпечуючи простоту використання. Використовуючи відкритий характер Інтернету, API закладає основу для унікальних форм співпраці в дизайні. Компанії вже використовують його для створення індивідуальних інструментів, які відповідають їхнім унікальним потребам. Наприклад, Uber створив живу стрічку того, над чим працює команда дизайнерів, щоб підвищити видимість всієї організації. GitHub автоматизував частину процесу створення піктограм, щоб підвищити його ефективність [4].

Figma Web API має три основні можливості: 1) зчитувати файли дизайну у відкритому форматі JSON; 2) зчитувати/записувати коментарі до файлів дизайну; 3) перетворення файлів дизайну (і частин файлів дизайну) у стандартні формати зображень (png, svg тощо). Варто відмітити, що JSON (JavaScript Object Notation) є дуже важливою частиною front-end програмування, оскільки від неї залежить стабільність і оперативність обміну даними в сучасному інтернеті. JSON легко поєднується з будь-яким сучасним середовищем програмування, зокрема, код для введення та обробки даних у цьому форматі присутній у мовах PHP, Python, Java та Ruby [5].

Відкритий формат файлів дозволяє інструментам сторонніх розробників надійно використовувати проєкти Figma. На відміну від настільних конкурентів, веб-інтерфейс Figma не прив'язаний до операційних систем, конкретних шляхів до файлів або версій програмного забезпечення для проєктування. Тобто є можливість отримати доступ до поточного стану дизайну з програмного забезпечення, яке працює на зовсім інших комп'ютерах, або навіть у мережі, як й сама Figma. Таким чином створюється основа для абсолютно нового класу інтеграції дизайну. Унікальний ключ дизайну Figma, що міститься в URL-адресі, відкриває доступ до форм, тексту, компонентів, посилань прототипів, переходів, обмежень тощо. Підтримуються формати JPG,

PNG або SVG. Для пришвидшення та легкості створення сценаріїв вдосконалення внутрішніх робочих процесів компанії або інтеграції редактора з іншими інструментами Figma Web API розроблений якомога ергономічніший. Оскільки редактор заснований на Інтернеті, не потрібно вивчати езотеричні мови сценаріїв, щоб це зробити. Можна використовувати знайомі програмні середовища, які спрощують та прискорюють створення програмного забезпечення та напряду взаємодіяти з чітко визначеним веб-API, а не прив'язуватися до іншого власного фреймворку плагінів. Це полегшує підтримку інтеграції в актуальному стані.

Figma була задумана як середовище для спілкування дизайнерів, проте на сьогоднішній час графічний редактор Figma це найпопулярніший інструмент дизайнерів і популярність даного кроссплатформного онлайн-редактора зростає з кожним днем. За даними Crunchbase, з моменту заснування Figma залучила \$132,9 млн упродовж 7 раундів фінансування. У 2019 році Figma вийшла на 1 мільйон зареєстрованих користувачів, і за останніми дослідженнями на сьогодні перевищує 4 млн. Варто відмітити, що 80 % користувачів перебуває за межами США, а в останньому раунді інвестицій взяли участь інвестори, які націлені на глобальну стратегію, наприклад, бразильська фірма Base Partners. Співробітники таких відомих компаній, як Netflix, Airbnb, Zoom та Discord, також користуються цією програмою [6].

Сьогодні технології в усіх сферах людської життєдіяльності зазнають глибоких і швидких трансформації, в тому числі і в результаті все більшого запровадження підливних технологічних інновацій. Прикладом таких проривні змін може служити революційний графічний редактор Figma, який пропонує дизайнерам широкий спектр підливних інновацій. Завдяки своїм інструментам для колаборації, простоті використання, хмарній платформі та гнучкості Figma стає незамінним інструментом для дизайнерів, які прагнуть досягти успіху в сучасному динамічному середовищі.

Список літератури

1. Bower J.L., Christensen C.M. Disruptive Technologies: Catching the Wave // Harvard Business Review. 73 (1), 43–53 (Jan–Feb 1995). URL: <https://www3.yildiz.edu.tr/~naydin/MI2/lectures/Reading/Disruptive%20Technologies%20Catching%20the%20Wave.pdf>.
2. Christensen C.M. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail // Boston (Massachusetts): Harvard Business School Press, 1997. 256 p.
3. Madry S. Disruptive Space Technologies and Innovations: The Next Chapter // Cham (Switzerland): Springer, 2020. – xv; 252 p.
4. Kris Rasmussen. Introducing: Figma's Platform. URL: <https://www.figma.com/blog/introducing-figmas-platform/>.
5. Андреев А. Що таке JSON. Усе про цей формат передачі даних в інтернеті. URL: <https://apix-drive.com/ua/blog/useful/scho-take-json>.
6. Forbes Ukraine. Новини. URL: <https://forbes.ua/news/rozrobnika-grafichnogo-onlayn-redaktora-figma-otsinili-u-10-mlrd-yak-kompaniya-za-rik-zbilshila-vartist-upyat-raziv-25062021-1914>

КОМУНІКАТИВНА СТРУКТУРА ПУНКТІВ НЕЗЛАМНОСТІ В СИСТЕМІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ

Ладика А. О., здобувач РВО бакалавр
Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua

Анотація: Україна в умовах воєнного стану потребує сучасних концепцій комунікативного менеджменту в організації пунктів незламності, адже цей аспект визначає спроможність держави досягти своїх оборонних цілей. Щоб протистояти новим викликам і формулювати стратегії, спочатку потрібно повністю діагностувати і проаналізувати проблемну ситуацію, оперативно реагувати і приймати конструктивні управлінські рішення для пошуку нових перспектив і можливостей подальшого регіонального розвитку.

Ключові слова: пункт незламності, комунікативна структура, публічне управління та адміністрування, органи державної влади та місцевого самоврядування

Порядок організації та функціонування пунктів незламності, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України № 1401 від 17 грудня 2022 року [1]. Цей Порядок визначає вимоги щодо розгортання та діяльності пунктів незламності у разі загрози та/або виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з припиненням (порушенням) роботи систем централізованого водопостачання, водовідведення, електро-, газо- і тепlopостачання (в осінньо-зимовий період) та усіх видів електронних комунікаційних послуг (далі – системи життєзабезпечення) в умовах воєнного стану. Термін «пункт незламності» означає приміщення будівлі (споруди) або спеціально зведений намет, або транспортний засіб, які передбачені для тимчасового перебування людей та в яких створено і підтримуються умови, мінімально необхідні для збереження життя і здоров'я населення у разі порушення сталої роботи систем життєзабезпечення [1].

Існують такі види пунктів незламності: 1) стаціонарний – розміщений у приміщенні будівлі (споруди); 2) мобільний – розгортається на базі намету або транспортного засобу. Стаціонарні пункти незламності розгортаються у приміщеннях об'єктів державної та комунальної власності, а також приватної власності – за ініціативою власника або орендаря такого приміщення [2]. Мобільні пункти незламності розгортаються у визначених міністерствами, центральними органами виконавчої влади та їх територіальними органами, обласними держадміністраціями (військовими адміністраціями) та органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання державної та приватної форми власності (за згодою) місцях.

Розгортання та функціонування пунктів незламності організовується міністерствами, центральними органами виконавчої влади та їх територіальними органами, обласними, Київською міською держадміністраціями (військовими адміністраціями) та органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання державної та приватної форми власності (за згодою) з урахуванням наявного ресурсу [3].

Контроль та координація заходів з розгортання та функціонування пунктів незламності покладається на керівників міністерств, центральних органів виконавчої влади та їх територіальних органів, обласних, міських держадміністрацій (військових адміністрацій) та органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання державної та приватної форми власності. Інформація щодо оснащення, можливостей та характеристик пункту незламності зазначається в паспорті пункту незламності [4].

Розгортання та функціонування стаціонарних та мобільних пунктів незламності здійснюється за рахунок коштів державного, місцевих бюджетів, коштів суб'єктів господарювання державної форми власності, а також інших не заборонених законодавством джерел. Кількість пунктів незламності визначається самостійно відповідними центральними і місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування відповідно до потреб населення територій територіальних громад. Кількість пунктів незламності може визначатися з урахуванням пропозицій та рекомендацій Комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій відповідного рівня.

Сучасна парадигма стратегічного розвитку регіональних точок незламності в публічно-адміністративних системах базується на комплексному підході до забезпечення регіональної безпеки та стабільності. Важливою роллю органів місцевого самоврядування в контексті воєнного стану є стратегування, яке стає все більш актуальною, оскільки посилюється розвиток співпраці з європейськими донорськими організаціями з метою розбудови та модернізації інфраструктури відповідних громад та підготовка їх до здійснення повоєнного соціально-економічного розвитку.

Список літератури

1. Питання організації та функціонування пунктів незламності: Постанова КМУ від 17 грудня 2022 р. № 1401. Київ. ВВР України, 2022. №16. С 12-16.
2. Загальна теорія стратегування: від парадигми до практики використання: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2018. 156 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2019/01/mono_Vishnevskiy_ukr_2018.pdf
3. Банар О.В., Петренко Н.О. Концепція стратегування в контексті стратегічного та адміністративного управління соціально-економічним розвитком держави. Ефективна економіка. 2021. № 8. С. 34-39. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9128>
4. Забезпечення стійкості, ревіталізації та розвитку територій і громад в Україні : матеріали наук.-практ. конф. за міжнар. участю, м. Дніпро, 4 травня 2023 р. / за заг. ред. І. А. Чикаренко; Т.В. Маматової. Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2023. 257 с.

МЕНЕДЖМЕНТ ЛІКУВАЛЬНО-ОЗДОРОВЧОГО ЗАКЛАДУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Іванченко М.І., здобувач РВО бакалавр
Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua

Анотація: Менеджмент лікувально-оздоровчого закладу в умовах воєнного стану потребує вирішення проблеми розробки дієвої структури управління цим процесом, вдосконалення кадрових стратегій охорони здоров'я на мікро-рівні. За умов воєнного стану в системі охорони здоров'я з'явилися глибокі кількісні та якісні зрушення в системі управління реабілітацією військовослужбовців в лікувально-оздоровчих закладах. Значною мірою вони зумовлені зростаючими потребами в медичних послугах, необхідністю розширення їх асортименту.

Ключові слова: менеджмент, лікувально-оздоровчі заклади, управління системою реабілітації, методи управління.

Україна в умовах воєнного стану потребує сучасних концепцій лікувальних, оздоровчих та профілактичних заходів військовослужбовців в системі управління охороною здоров'я. Для лікувально-оздоровчих закладів сьогодні важливо розробити таку організаційну модель, яка б забезпечувала реалізацію принципів оперативності проведення діагностичних, лікувальних та профілактичних заходів; якості відновлення здоров'я пацієнтів, відповідальності обслуговуючого персоналу та постійного розвитку лікувальних послуг [1; 2]. Кадровий потенціал закладів охорони здоров'я і насамперед, їх первинної ланки потребує комплексного вивчення, у тому числі й виявлення регіональних особливостей формування раціональної системи управління реабілітацією військовослужбовців в лікувально-оздоровчих закладах [3].

Мета дослідження полягає у теоретико-методологічному обґрунтуванні управління дієвості системи комплексної реабілітації військовослужбовців-учасників бойових дій. Розглянемо систему управління реабілітацією військовослужбовців на прикладі Комунального некомерційного підприємства Харківської обласної ради «Обласний туберкульозний санаторій «Ріпки» Богодухівського району Харківської області. Комунальне некомерційне підприємство харківської обласної ради «Обласний туберкульозний санаторій «РІПКИ» (КНП ХОР "Обласний тубсанаторій "Ріпки"), надалі «підприємство» є лікувально-стаціонарним закладом охорони здоров'я - комунальним унітарним некомерційним підприємством, що надає послуги вторинної спеціалізованої медичної допомоги будь-яким особам в порядку та на умовах, встановлених чинним законодавством України та цим Статутом [4].

Основною метою діяльності Підприємства є забезпечення медичного обслуговування населення шляхом надання йому медичних послуг в порядку та обсязі, встановлених чинним законодавством України, а також надання

спеціалізованої протитуберкульозної лікувально-профілактичної допомоги населенню міста Харкова та Харківської області.

Організаційна структура КНП ХОР "Обласний тубсанаторій "Ріпки" є трьох ступеневою, лінійно-функціональною моделлю розподілу праці між управлінським, лікувальним та обслуговуючим персоналом. Органом, що здійснює управління майном Підприємства, є Харківська обласна рада. Галузеву політику та розвиток Підприємства забезпечує Управління охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації. Повноваження Управління охорони здоров'я щодо управління діяльністю Підприємства визначаються відповідними рішеннями обласної ради, розпорядженнями голови Харківської обласної державної адміністрації та чинним законодавством України.

За результатами дослідження встановлено, що існуюча структура управління КНП ХОР "Обласний тубсанаторій "Ріпки" побудована за функціональним принципом. Однак, в умовах розосередження матеріальних і трудових ресурсів дана структура не виконує притаманні їй функції. За цих умов погіршується міжгалузева координація лікувальних та профілактичних галузевих підрозділів, оперативність прийняття управлінських рішень. Логістичні розрахунки засвідчили, що за умов розгалуженої системи диверсифікації управління лікувально-профілактичними заходами, функціональна структура має меншу ефективність операційних витрат ніж її територіальний аналог. У результаті проведеного комплексного аналізу, для КНП ХОР "Обласний тубсанаторій "Ріпки" пропонується запровадити матричну структуру управління із спеціалізованими лікувальними та профілактичними підрозділами. За цих умов проводиться розмежування функцій організаційно-технологічного керівництва (по галузі лікування та профілактиці здоров'я) і адміністративного управління (по підрозділам).

Список літератури

1. Бриндіков Ю. Л. Реабілітація військовослужбовців учасників бойових дій в системі соціальних служб: теоретико-методичні основи: монографія. Хмельницький: Вид-во «Поліграфіст», 2018. 372 с.
2. Бриндіков Ю. Л. Комплексна соціально-педагогічна реабілітація військовослужбовців-учасників збройних конфліктів. *Науковий вісник Ізмаїльського гуманітарного університету* : зб. наук. праць. Ізмаїл : РВВ ІДГУ, 2017. Вип. 36. С. 18–22.
3. Вороненко Ю.В., Литвинова О.Ш. Менеджмент та лідерство в медсестринстві. Тернопіль: Укрмедкнига, 2011. 367 с.
4. Заклади охорони здоров'я та захворюваність населення України в 2020 р. Статистичний бюлетень. К.: Держкомстат України, 2021. 81 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВОГО МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИХ ФОРМУВАНЬ

Кохтев К.П., здобувач РВО бакалавр
Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua

Анотація: Одним з напрямків розвитку організаційно-правових форм господарювання є створення асоціативних корпоративних моделей. Приватизація або процес трансформації знеособленої власності має принципове значення для сільського господарства України в двох основних аспектах: для посилення індивідуальної або групової мотивації власників в ефективному використанні ресурсів і забезпечення на цій основі економічного зростання; для утворення підприємств нового типу, орієнтованих на ринкові відносини.

Ключові слова: організаційно-правовий механізм, аграрне формування, структура управління, приватна власність, агробізнес, асоціація власників, корпоративна модель

Сучасні сільськогосподарські підприємства повинні стати основою інноваційної організаційної структури в системі менеджменту АПК [1]. За цих умов одним з основних напрямків удосконалення організаційно-правової форми господарювання є створення організаційно-правової структури конгломератного типу [2]. Конгломератні організації - один з підходів до створення адаптивних організаційних структур. Так, в одному відділі фірми може використовуватися продуктова структура, в другому - функціональна структура, в третьому - проектна або матрична структура. Конгломератна організація - це «материнська» фірма, яка має декілька дочірніх дуже самостійних підприємств [3].

Мета дослідження полягає у теоретико-методологічному обґрунтуванні механізму впровадження організаційно-правових структур управління сільськогосподарських підприємств ринкового типу.

Формування багатокладної системи виробництва сільськогосподарської продукції передбачає функціонування на рівних умовах виробничих господарств, агропромислових комбінатів, агрофірм, орендних колективів, орендарів, фермерських господарств, їх кооперативів, особистих підсобних господарств громадян [4; 5]. Для оптимізації подальшого розвитку аграрних формувань та удосконалення їх організаційно-правової форми господарювання нами проведено анонімне анкетування працівників сільськогосподарського виробничого кооперативу «Дружба» Борівського району Харківської області. З метою реалізації вищезгаданих вимог, закономірностей і принципів аграрної реформи нами пропонується створити на СВК «Дружба» асоціацію юридично самостійних товаровиробників корпоративного типу на основі відокремлення юридично самостійних суб'єктів підприємницької діяльності. Економічний механізм повинен об'єднати товаровиробників навколо внутрішнього і зовнішнього ринку. Модель співпраці може бути представлена у вигляді асоціації юридично самостійних суб'єктів підприємницької діяльності і госпрозрахункових виробничих підрозділів. Такий напрямок допоможе

зберегти єдиний виробничо–господарський комплекс, забезпечити високу матеріальну зацікавленість кожного учасника конгломератного об'єднання.

Таким чином одним з найважливіших напрямків удосконалення організаційно-правового механізму управління с.-г. підприємств є формування на їх базі саморегулюючих, юридично і економічно самостійних виробничих і обслуговуючих суб'єктів господарської діяльності. Вони повинні функціонувати у вигляді демократично сформованих різноманітних організаційно-правових форм з різним ступенем відповідальності. Співпраця цих суб'єктів підприємницької діяльності в рамках асоціації допоможе зберегти цілісність великих товарних господарств і майнових комплексів і дасть змогу організувати конкурентне сільськогосподарське виробництво.

Висновки. В умовах створення ринкового механізму господарювання важливо визначити пріоритетні напрямки концептуального розвитку підприємства, адже нова соціально-економічна ситуація потребує реструктуризації з утворенням адекватних організаційно-економічних структур, які орієнтовані на прибуткове ведення господарської діяльності. За цих умов одним з основних напрямків удосконалення організаційно-правової форми господарювання є створення організаційно-правової структури конгломератного типу. Конгломератні організації - один з підходів до створення адаптивних організаційних структур.

Важливо зберегти великі масштаби виробництва (систему полів, сівозміни, тваринницькі приміщення, переробні потужності, виробничу інфраструктуру тощо), а також значні за обсягом ділові операції. Саме тому реформування аграрного сектору економіки повинно відбуватися у напрямку впровадження організаційно-правових структур асоціативного типу.

Список літератури

1. Мазнів Г.Є. Організаційно-правові форми підприємницької діяльності: Навчальний посібник / Г.Є.Мазнів, М.М.Турченко, В.М.Нагаєв та ін. Х.: ХДТУСГ, 2002. 206 с.
2. Макаренко П.М. Моделі аграрної економіки. К.: ННЦІАЕ, 2005. 682 с.
3. Нагаєв В.М., Шевченко Е.А. Удосконалення структури управління у великих за розмірами державних аграрних формуваннях. *Вісник ХНАУ*. № 10. Х., 2009. С. 111-119.
4. Нагаєв В.М. Реформування організаційно-правових структур сільськогосподарських підприємств: Навчальний посібник. Х.: ХНАУ, 2002. 114 с.
5. Турченко М.М. Проектування раціональної організаційної структури управління структурних підрозділів організацій аграрного сектору АПК: навчальний посібник. Харків: Тов. Стас, 2002. 42 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Новак М.В., здобувач РВО бакалавр
Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua

Анотація: Функціонування економіки України в інноваційних умовах ринкових відносин вимагає вирішення багатьох питань стосовно глобальних змін в системі управління аграрними підприємствами. Ці проблемні аспекти торкаються багатьох питань, провідним з яких є питання якості та конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції. У цьому сенсі практичного значення набувають питання удосконалення системи менеджменту, яка спрямована на досягнення оперативних і стратегічних цілей виробництва.

Ключові слова: менеджмент, система, сільськогосподарське підприємство, методи управління, структура управління

Теорія систем вперше була застосована в точних науках і в техніці на початку ХХ ст. (наукові праці з теорії систем О. Богданова, У. Ешбі, В. Глушкова та ін.). Системний підхід - це спосіб мислення організації стосовно управління складними системами [1]. Всі організації є соціотехнічними системами, як сукупності функціонально взаємопов'язаних елементів. Елемент системи – це відособлена частина системи, що має специфічні властивості і особливе призначення. Елементами системи можуть бути люди, предмети, явища, знання, методи тощо. Зв'язки між елементами системи бувають: речовими (канали, якими окремі елементи обмінюються речами); енергетичними (канали обміну різними видами механічної, теплової, електричної та іншої енергії); інформаційними (сигнали, відомості про стан об'єкта і навколишнього середовища) [2].

Система має такі параметри: вхід (сукупність різноманітних ресурсів, що супроводжують відновлювальні процеси в системі); процесор (впливає на вхід системи, перетворюючи його у вихід); регулятор (управляюча система, що здійснює вплив на процесор у формі планів, завдань, рішень тощо); зовнішнє середовище (здійснює прямий і побічний вплив через систему факторів на процесор і регулятор); вихід (виробничо-економічні, соціально-політичні, науково-технічні результати функціонування системи); зворотний зв'язок (зв'язок, що несе інформацію про стан об'єкта і його реакцію на управлінський вплив) [3; 4].

Мета дослідження полягає у теоретико-методологічному обґрунтуванні компонентів системи аграрного менеджменту на прикладі функціонування сільськогосподарського підприємства. Теоретичний аналіз системи аграрного менеджменту доводить деякі її властивості: детермінованість (закономірний і логічний розвиток процесів, чітке виявлення зв'язку між ними), динамічність (рівень активності операційних процесів), цілісність (єдність змісту та форми соціотехнічної системи), емерджентність (виникнення, поява нових елементів), надійність, адаптованість тощо [5].

Розглянемо систему менеджменту (СМ) на прикладі державного підприємства «Дослідне господарство «Елітне» ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН України» Харківського району Харківської області. Для визначення оцінки складових системи аграрного менеджменту нами були використані критеріальні ознаки за експертною оцінкою виробничих ситуацій. Загальна середня оцінка системи аграрного менеджменту склала 4,4 бали. Найбільшу оцінку мають такі показники СМ: підсистема планування, підсистема організації праці (4,7). Найнижчі показники: підсистема мотивації (3,6) та підсистема контролю (3,9) бали.

Важливим висновком дослідження є розуміння необхідності розробки концепції реформування системи аграрного менеджменту, яка має бути реалізована принципами: впровадження дієвого економічного механізму господарювання, комерційного розрахунку, оптимального співвідношення форм управління і форм власності; демократизму, відкритості, соціального захисту; приведення у відповідність до ринкових умов організаційно-правових структур на основі багатокладної ринкової економіки).

Висновки. З метою удосконалення системи аграрного менеджменту у господарстві пропонується розробити і провести комплекс таких заходів: розробити методіку оцінки підсистем СМ на всіх етапах життєвого циклу продукції; впровадити сучасні технічні засоби з метою забезпечення якісного виконання сільськогосподарських робіт; удосконалити стандарти на сільськогосподарську продукцію в напрямі підвищення вимог до якості; впровадити сучасні форми і методи управління підприємством та його підрозділами; сформувати дієву систему мотивації праці; розробити програми поетапного підвищення кваліфікації персоналу; сформувати принципи і критерії розвитку системи аграрного менеджменту.

Список літератури

1. Завадський Й.С. Менеджмент: підручник. Т 2. К.: УФІМБ, 2000. 542 с.
2. Кудінова М.М. Підвищення ефективності системи управління підприємством. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. № 3, 2018. С. 202-205.
3. Нагаєв В.М., Шевченко Е.А. Удосконалення структури управління у великих за розмірами державних аграрних формуваннях. *Вісник ХНАУ*. № 10. Х., 2009. С. 111-119.
4. Настич В. Г. Вдосконалення системи управління АПК на регіональному рівні. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. № 4 (28) 2014. С. 143-146.
5. Турченко М.М. Проектування раціональної організаційної структури управління структурних підрозділів організацій аграрного сектору АПК: навчальний посібник. Харків: Тов. Стас, 2002. 42 с.

ЦИФРОВІ ОСНОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Овчінніков В.В., здобувач РВО бакалавр
Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua

Анотація: Створення інформаційних систем управління підприємства – невід’ємна складова об’єктивного процесу інформатизації сучасного суспільства. Інформаційні системи поступово перетворюються на основний засіб удосконалення управління економічними та іншими об’єктами. Завдяки діджиталізації технічних операцій полегшується праця управлінців, підвищується продуктивність та якість технологічних процесів.

Ключові слова: інформатизація, цифрові технології, інформаційна система, сільськогосподарське підприємство, методи діджиталізації

Інформаційна система оперативного управління на підприємстві характеризується сучасними цифровими технологіями, організаційною структурою, має специфічні інформаційну і технічну підсистеми [1; 2]. Україна визначила цифрову трансформацію як пріоритетну політику, що вже виявляється у нещодавніх успіхах в упровадженні систем ProZorro та eHealth, а також у забезпеченні мобільного покриття 4G та запуску електронних послуг у державному та приватному секторах [3].

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні інформаційної системи аграрного менеджменту в умовах цифровізації ресурсного потенціалу та технологічному забезпеченні виробництва. Система інформації включає людські ресурси, структуру, методи, технічні засоби передачі відомостей, схеми їх обробки тощо. Інформаційна система характеризується відповідною схемою документообороту, системою економічних показників, структурним складом управлінських ланок та інтенсивністю потоків інформації тощо [4].

Інформаційні системи включають в себе: технічні засоби обробки даних, програмне забезпечення і відповідний персонал [5]. Чотири складові частини утворюють внутрішню інформаційну основу: засоби фіксації і збору інформації; засоби передачі відповідних даних та повідомлень; засоби збереження інформації; засоби аналізу, обробки і представлення інформації.

У даному дослідженні проведено аналіз сучасного стану інформаційного забезпечення системи аграрного менеджменту на прикладі товариства з обмеженою відповідальністю Агрофірма «Чугуївська» Чугуївського району Харківської області. Підприємство має організаційну структуру, побудовану за галузевим принципом. Для даного підприємства сьогодні відчувається необхідність у створенні автоматизованої інформаційної системи. Це дозволить підвищити оперативність, повноту і точність інформаційного обслуговування, ліквідувати невиправдане дублювання багатьох видів робіт пов’язаних зі збором інформації взагалі і найбільш трудомісткого її виду – смислової обробки правових документів. Розробка автоматизованої інформаційної

системи підвищить загальну ефективність виробництва та сприятиме зниженню управлінських витрат.

Для оптимізації інформаційних потоків потрібно розробити структуру інформаційної системи, елементами якої є центри функціональної відповідальності та зв'язки між ними. На жаль у господарстві поки що діє ручна інформаційна система, всі операції по збиранню обробці інформації виконуються працівниками з використанням персональних комп'ютерів. Автоматизована система управління виробничим підрозділом або підприємством базується на застосуванні персональних комп'ютерів, організаційної техніки, а також економіко-математичних методів обробки інформації на всіх рівнях. За цих умов треба впроваджувати автоматизовані робочі місця, які можна застосувати при розв'язуванні комплексу задач управління в різних сферах діяльності. Створені на базі персональних комп'ютерів АРМи мають розвинену систему периферійного обладнання і інтерфейс з локальними обчислювальними мережами. За допомогою АРМів спеціалісти можуть автоматично обробляти інформацію, надсилати і приймати повідомлення, які зберігаються в пам'яті ЕОМ, брати участь в теленарадах, організувати і вести особисті архіви документів на машинних носіях, проводити імітаційне моделювання, виконувати обчислення й діставати готові результати в табличній або графічній формі.

Висновки. В умовах підвищення концентрації виробництва для АВ «Чугуївська» ТОВ раціонально запропонувати організацію створення інформаційно-диспетчерської служби на базі наявних інформаційних потужностей господарства. Загальна мета створення інформаційної системи ефективного управління виробничою структурою – удосконалення процесу прийняття оперативних рішень, що проявляється у якісному виконанні заданими підрозділами відповідних управлінських функцій у найсприятливіші агротехнічні строки. З метою забезпечення автоматичного управління сільськогосподарськими агрегатами, та механізованими об'єктами в умовах ризику та невизначеності (нічна праця, перевезення вантажу новим замовникам, оперативний логістичний зв'язок тощо) доцільно у господарстві впровадити GPS-навігацію об'єктів управління з підключенням до мобільного INTERNETу в системі локальної мережі.

Список літератури

1. Арський О.М. *Інформаційний ринок в Україні* : Монографія. К.: Галактика, 2010. 293 с.
2. Бутенко Т.А. Інформаційне забезпечення ефективної діяльності агропідприємств. *Вісник ХНАУ*. Серія „Економічні науки”. 2015. № 3. С. 230-236.
3. Бутенко Т.А., Проценко Н.М. Актуальні питання розробки та впровадження інформаційних систем аграрного менеджменту. *Ефективна економіка* [Електронний ресурс]. №12, 2014. С. 57-62.
4. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: Навчальний посібник. Х.: ХНАМГ, 2010. 222 с.

УПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ДУХОВНИМ ТА ФІЗИЧНИМ РОЗВИТКОМ ГРОМАДЯН

Средня Д.С., здобувач РВО бакалавр
Нагаєв В.М., д.пед.н., проф.
Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна, nagaev@btu.kharkov.ua

Анотація: В умовах воєнного стану в Україні відбуваються значні зміни у державному управлінні духовним і фізичним розвитком, де органи влади виступають як адміністративні структури, що надають інформаційні послуги, а громадськість – як клієнт в інформаційному середовищі. Запровадження нової парадигми функціонування органів державної виконавчої влади й органів місцевого самоврядування потребує переорієнтації форм і методів їхньої діяльності на основі інформаційно-комунікаційних механізмів.

Ключові слова: публічне управління, інформаційно-комунікаційні механізми, фізичний та духовний розвиток, система управління, органи влади

Фізична культура та спорт є невід'ємною часткою духовного, інтелектуального, фізичного буття людини, яка забезпечує повноцінній та гармонійний розвиток особистості, сприяє підвищенню якості та рівня життя. Феномен фізичної культури та спорту як соціального, правового, економічного, культурного явища досліджується багатьма науковцями. Особливої актуальності набувають дослідження змісту інформаційно-комунікаційних механізмів державного управління на регіональному рівні в світлі проблем окреслених у концепції Загальнодержавної цільової соціальної програми розвитку фізичної культури і спорту на 2020-2030 роки [2].

Духовна культура як самостійна галузь соціального будівництва включає до себе широке коло державних і громадських органів, підприємств, установ, організацій, закладів культури. До цієї галузі належать: театральне, музичне, хореографічне, образотворче, декоративно-прикладне, естрадне і циркове мистецтво; концертні організації, музеї, бібліотеки, будинки культури та ін.; кінематографія; телебачення і радіомовлення; видавнича справа, поліграфія і торгівля книгами. Як зазначають чисельні дослідники [3-5], реформування системи державного управління фізичною культурою та спортом здійснюється за принципами децентралізації і деконцентрації, що вимагає наукового обґрунтування вихідних положень теорії державного управління у сфері фізичної культури та спорту на регіональному рівні.

Метою дослідження є визначення та теоретичне обґрунтування інформаційно-комунікаційних механізмів державного управління духовним та фізичним розвитком громадян на регіональному рівні.

У контексті нашого дослідження під об'єктом державного управління слід розуміти відкриту, складну, динамічну соціально-економічну систему регіонального рівня - галузь фізичної культури і спорту, а під суб'єктом державного управління - систему органів державної влади в галузі фізичної культури і спорту регіонального рівня [6]. Стратегічною метою державного

управління фізичною культурою і спортом на регіональному рівні (суб'єкт державного управління) є досягнення керованою системою (об'єкт державного управління) фізичної культури і спорту такого рівня її розвитку, який би у повній мірі дозволив би забезпечити задоволення потреб територіальної громади та окремих громадян у збереженні здоров'я, підтриманні високого рівня працездатності, поліпшенні якості та рівня життя, задоволенні духовних, інтелектуальних, рухових потреб шляхом занять певними видами спорту тощо.

Інформаційну та цифрову політику держави у сфері культури, правові, економічні та соціальні гарантії її реалізації, систему соціального захисту працівників культури визначає Верховна Рада України та Міністерство цифрової трансформації [7]. Органи виконавчої влади забезпечують реалізацію політики у сфері культури; здійснюють за участю громадських об'єднань розроблення державних програм розвитку культури та їх фінансування; створюють умови для відродження і розвитку культури української нації, культур національних меншин, які проживають на території України, та ін.

Висновки. Для досягнення задекларованої мети державного управління фізичною культурою та спортом на регіональному рівні та у відповідності до чинного законодавства ми визначили коло функціональних завдань, реалізація яких дозволить її досягнути, а саме: здійснювати розробку державної політики в сфері фізичної культури та спорту на рівні регіону; здійснювати управління матеріально технічним, фінансовим, медичним, кадровим, науковим, правовим, інформаційним та іншими видами забезпечення усіх напрямів фізичної культури та спорту на регіональному рівні; забезпечувати розробку та впровадження нормативно-правових актів, створення економічних, ресурсних, фінансових передумов для розвитку добровільного фізкультурно-спортивного руху, федерацій за видами спорту тощо; здійснювати управління якістю функціонування галузі фізичної культури та спорту в регіоні.

Список літератури

5. Гасюк І.Л. Державне управління фізичною культурою та спортом: стан та перспективи розвитку: [монографія]. Х.: ПП Балюк І. Б., 2011. 432 с.
6. Гасюк І.Л. Підходи до дослідження системи державного управління розвитком фізичної культури і спорту. *Державне управління та місцеве самоврядування*: зб. наук. пр. Дніпропетровськ: Видво ДРІДУ НАДУ, 2010. № 4 (7). С. 194-206.
7. Кузьменко О.О. Сучасний стан державного управління фізичною культурою й спортом в Україні та Європі. *Держава та регіони*. Серія: Державне управління. 2011. № 3. С. 36-41.
8. Чукут С. Духовна культура в гуманітарній політиці України. Програма "Україна-2020". Консолідація українського суспільства і реалії, перспективи: Наук. -метод. посіб. К.: Вид-во УАДУ, 2016. С. 47-80.

ВИБІР ЕЛЕМЕНТІВ МОДУЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВАНТАЖУ ДЛЯ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ СКЛАДСЬКОГО ТЕРМІНАЛУ

Плугіна Т.В., к.т.н., доц.

Кудирко О.М., асистент

Плугін Д.А., здобувач РВО доктор філософії

Національний автомобільно-дорожній університет

м. Харків, Україна, plutan2016@ukr.net

Анотація: Розглянуто задачу розвитку складських терміналів у відповідності впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. За розробленими математичними моделями обирається програмне забезпечення модуля ідентифікації вантажу. За допомогою пакету програмування Microsoft Excel наводиться приклад вибору елементів модуля ідентифікації.

Ключові слова: вантаж, складський термінал, багатокритеріальна оптимізація, ІТ-інфраструктура, технологія, метод ієрархії, програмне забезпечення, вибір, модуль ідентифікації

Нові технології все більше завойовують логістичний ринок, невідкладним завданням стає забезпечення розвитку складських терміналів у відповідності до загальносвітового руху в напрямку глобального інформаційного простору. Робота складу значною мірою залежить від революційного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій [1, с. 18].

Метою роботи є підвищення ефективності і швидкості проведення робочих операцій ідентифікації вантажу за рахунок розробки модуля ідентифікації для ІТ-інфраструктури складу.

Об'єктом дослідження є ІТ-інфраструктура складу.

Предметом дослідження є розробка модуля ідентифікації вантажу для ІТ-інфраструктури складу.

Задача вирішується методами системного підходу, статистичного аналізу, оцінки та оптимізації даного типу об'єктів, методами формалізації та моделювання. Обґрунтовано, що інформаційна інфраструктура складу являє собою інтегровану сукупність телекомунікаційних та інформаційних об'єктів інформаційного простору логістичного процесу.

Задачі роботи:

- проаналізувати компоненти ІТ-інфраструктури складу;
- проаналізувати технологічний процес та задачі модуля ідентифікації;
- проаналізувати методи проектування програмного забезпечення модуля ідентифікації;
- обрати програмне забезпечення модуля ідентифікації.

Сьогодні в сучасному складському господарстві і логістиці необхідні контроль та прозорі схеми керування, які дозволяють в режимі реального часу бачити, знати та координувати всі дії, пов'язані із обслуговуванням вантажу. У результаті впровадження ІТ-інфраструктури, технології RFID тощо вдається досягти гармонічного функціонування складу, як єдиного організму, що

неможливо без наявності повної і точної інформації про процеси, що відбуваються на його території в будь-який момент часу [2].

Ці задачі вирішують WMS-системи [3]. Вони забезпечують оперативне управління рухом матеріальних ресурсів, техніки і персоналу складу в режимі реального часу, можливість гнучкого налаштування технологій зберігання (адресне зберігання, проєктовані осередки, віртуальний склад та ін.), інвентаризації on-line, управління завданнями і аналізу ефективності роботи персоналу, інтеграції з іншими управлінськими ІС. Це досягається завдяки підтримці WMS-системами сучасних технологій автоматичної ідентифікації та позиціонування вантажу, техніки та операторів складу (рис. 1).

Технології автоматичної ідентифікації та позиціонування, що підтримують сучасні WMS-системами

Технологія, система	Зміст
RFID — Radio Frequency Identification	Радіочастотна ідентифікація. Система автоматичної ідентифікації товарів по радіо позначкам
RF/DC — Radio Frequency/Data Communication	Мобільні бездротові системи передачі даних по радіоканалу
DCC — Data Capture and Collection	Портативні комп'ютери для збору даних скануванням міток. Мобільний робоче місце
BT — Bluetooth; WiFi — Wireless Fidelity;	Бездротові технології передачі даних і позиціонування, підтримувані сучасними мобільними комп'ютерами типу Unitech,
VDT — Voice Direct Technologies	Технологія і засоби прямого голосового управління
WCS — Warehouse Control Management	Система контролю товарів. Визначення маси і габаритів надходить на зберігання / відвантаження товару
CWS — Cubing and Weighing System	Компонент WCS-системи. Автоматичне визначення вагогабаритних параметрів товару

Рис. 1. Технології автоматичної ідентифікації та позиціонування

Основними компонентами ІТ-інфраструктури є фізичні системи: обладнання, сховище, маршрутизатори/комутатори; приміщення; мережі та програмне забезпечення; безпека ІТ-інфраструктури. Технологія ідентифікації складається із взаємозалежних елементів і являє собою цілу систему. Постає задача вибору програмного забезпечення модуля ідентифікації.

Вимоги щодо програмного забезпечення для RFID-системи характеризуються невизначеністю, яка пов'язана з недостатньою доробкою параметрів додатків ПЗ, які б максимально відповідали інфраструктурі конкретного технологічного процесу.

Основними функціями ПЗ для RFID-системи є:

- програмування RFID-міток і переведення даних у необхідні формати;
- керування збором даних (різні пристрої, у тому числі зчитувачі міток та датчики, які розподілені по периметру складу, підключені до складської мережі, а тому потребують централізованого управління);
- збір і обробка відомостей про події (ПЗ приймає дані від зчитувачів і розміщає їх таким чином, щоб вони були доступні іншим додаткам, фільтрує й

агрегує дані, передаючи їх у сховища даних, у систему керування ресурсами складу, у систему обробки замовлень та ін.);

- диспетчеризація даних (передача даних тим додаткам, яким вони потрібні без втрати важливих відомостей про вантаж);
- «поставка» даних у СУБД, які працюють в режимі реального часу й використовуються для прийняття рішень засобами бізнес-аналітики;
- «поставка» даних суміжним внутрішнім системам складу та системам партнерів.

Задача вибору ПЗ RFID-системи може бути вирішена методом аналізу ієрархій [4]. На ринку існує не так багато різновидів ПЗ, сумісних з технічними засобами RFID-системи та обліковою системою складу. Тому вибір програмного забезпечення будемо здійснювати, враховуючи ці особливості.

Критеріями вибору ПЗ RFID-системи на складі були обрані наступні:

- підтримуючі операційні системи (ОС);
- інтеграція з обліковими системами підприємства;
- вартість установки ПЗ.

На рис. 2 представлено ієрархію вибору ПЗ модуля ідентифікації.

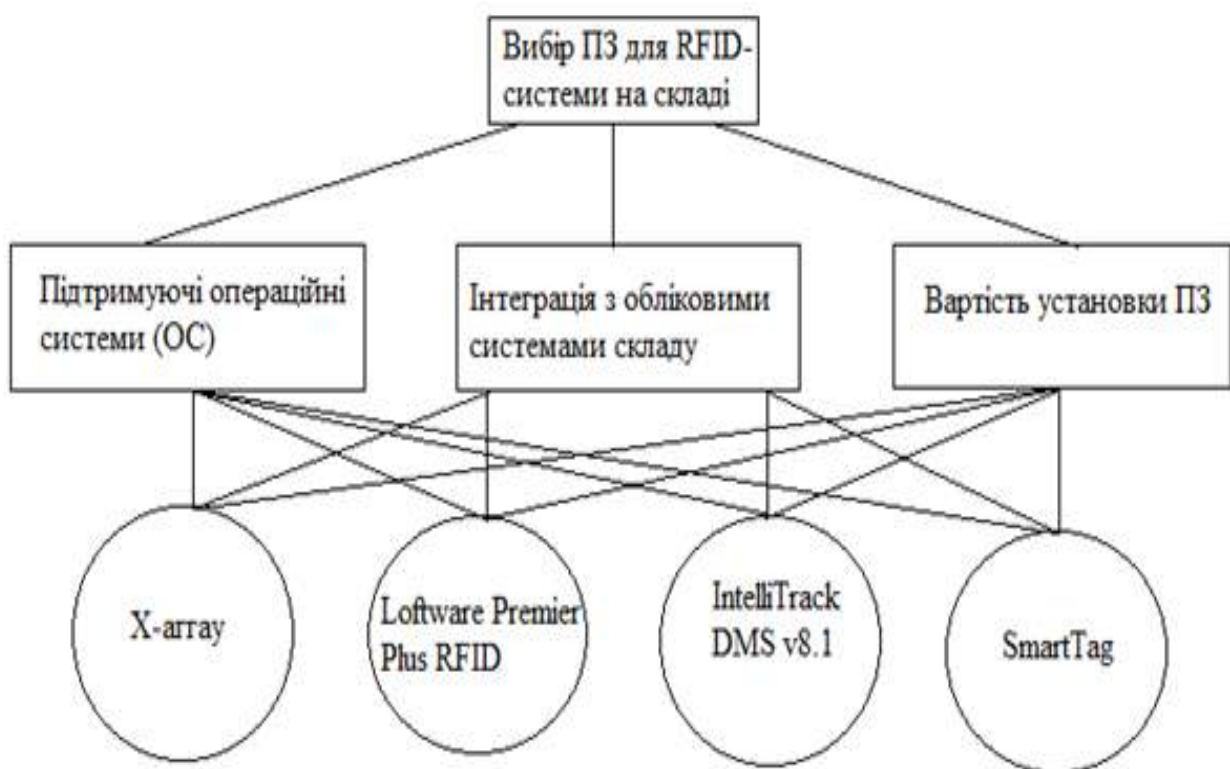


Рис. 2. Ієрархія вибору ПЗ модуля ідентифікації

На рис. 3 наведено приклад вибору програмного забезпечення модуля ідентифікації. Наведено матрицю парних порівнянь критеріїв вибору ПЗ для RFID-системи. Матрицю парних порівнянь альтернатив за критерієм «Підтримуючі операційні системи (ОС)» представлено на рис. 4.

Секція 5. Цифрові платформи та рішення у транспортній галузі

Критерії	1	2	3	Добуток елементів рядків	Вектор пріоритетів	Оцінка нормалізованого вектора
1	1	2	3	6,00	1,817120593	0,517133619
2	1/2	1	4	2,00	1,25992105	0,358560425
3	1/3	1/4	1	0,08	0,436790232	0,124305957
Сума	1,83	3,25	8,00		3,513831875	1
Власне значення матриці суджень					Lmax	3,107847334
Індекс погодженості					ІІ	0,053923667
Відношення погодженості					ВІ	0,09297184

Рис. 3. Матриця парних порівнянь критеріїв вибору ПЗ для RFID-системи

Критерій 1	А	Б	В	Г	Вектор пріоритетів	Оцінка нормалізованого вектора
А	1	2	1/5	1/3	0,604275079	0,11562544
Б	1/2	1	1/5	1/4	0,397635364	0,076085818
В	5	5	1	2	2,659147948	0,508816533
Г	3	4	1/2	1	1,56508458	0,299472209
Сума	9,50	12	1,90	3,58	5,226142972	1
					Lmax	4,051331658
					ІІ	0,017110553
					ВІ	0,019011725

Рис. 4. Матриця парних порівнянь альтернатив за критерієм «Підтримуючі операційні системи (ОС)»

Матрицю парних порівнянь альтернатив за критерієм «Інтеграція з обліковими системами складу» наведено на рис. 5.

Критерій 2	А	Б	В	Г	Вектор пріоритетів	Оцінка нормалізованого вектора
А	1	2	3	5	2,340347319	0,470737414
Б	1/2	1	3	4	1,56508458	0,314801082
В	1/3	1/4	1	2	0,638943104	0,128517004
Г	1/5	1/3	1/2	1	0,427287006	0,0859445
Сума	2,03	3,5833333	7,50	12,00	4,97166201	1
					Lmax	4,080414815
					ІІІ	0,026804938
					ВІІ	0,029783265

Рис. 5. Матриця парних порівнянь альтернатив за критерієм «Інтеграція з обліковими системами складу»

Матрицю парних порівнянь альтернатив за критерієм «Вартість установки ПЗ» подано на рис. 6.

Критерій 3	А	Б	В	Г	Вектор пріоритетів	Оцінка нормалізованого вектора
А	1	1/2	1/7	1/5	0,345720785	0,066152187
Б	2	1	1/4	1	0,840896415	0,160901916
В	7	4	1	2	2,7355648	0,523438569
Г	5	1	1/2	1	1,25743343	0,240604483
Сума	15	6,5	1,89	4,20	5,179615429	
					Lmax	4,039478513
					ІІІ	0,013159504
					ВІІ	0,014621672

Рис. 6. Матриця парних порівнянь альтернатив за критерієм «Вартість установки ПЗ»

Виконуючи парні порівняння елементів кожного рівня ієрархії обираємо найкращий варіант ПЗ, який максимально задовольнить вимоги щодо швидкості та якості обробки програмним забезпеченням отриманої з технічних засобів інформації про вантаж (рис. 7).

Обчислюємо значення узагальнених ваг альтернатив шляхом послідовного зважування векторів ваг нижнього рівня компонентами вектора ваг вищого рівня. На основі проробленого обираємо найкраще рішення.

Значення глобальних пріоритетів, як суми добутоків нормалізованих векторів альтернатив та нормалізованих векторів відповідних їм критеріїв, представлені на рис. 7.

Номер критерія			Глобальний пріоритет	
1	2	3		
Числове значення вектора пріоритета				
0,517133619	0,358560425	0,124305957		
0,11562544	0,470737414	0,06674642	0,236878587	X-agray
0,076085818	0,314801082	0,162347268	0,172402477	Loftware PremierPlus
0,508816533	0,128517004	0,528140523	0,374858259	IntelliTrack DMS v8.1
0,299472209	0,0859445	0,24276579	0,215860677	SmartTag

Рис. 7. Значення узагальнених ваг альтернатив

На основі проведених розрахунків обираємо програмне забезпечення IntelliTrack DMS v8.1, яке має найбільше значення глобального пріоритету в порівнянні з іншими, представленими в ієрархії.

У такий спосіб був здійснений вибір програмного забезпечення модуля ідентифікації вантажу з урахуванням заданих критеріїв.

За розробленими математичними моделями обрано програмне забезпечення модуля ідентифікації вантажу. За допомогою пакету програмування Microsoft Excel наводиться приклад вибору елементів модуля ідентифікації.

Список літератури

1. Довгий С.О., Копійка О.В. ІТ-інфраструктура як базова складова цифрової трансформації: монографія. – К.: ТОВ «Вид-во «Юстон», 2023. – 458 с.
2. Zhong R.Y. Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0.: Web-сайт. URL: <https://robotics.ua/shows/modernity> (дата звернення: 09.04.2024).
3. Грабовецький Б.Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 171 с.
4. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 336 с.

СУЧАСНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БПЛА

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Харченко О.Ю., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua

Анотація: У статті наведено результати аналітичного огляду сучасних безпілотних літальних апаратів.

Ключові слова: мультикоптер, квадрокоптер, ШІМ, двигун, датчики

У наш час галузь безпілотних літальних апаратів (БПЛА) активно прогресує, виконуючи різноманітні завдання як у військовій, так і у цивільній сферах, охоплюючи широкий спектр функцій. Мультироторні безпілотні літальні апарати (мультикоптери) здобули велику популярність завдяки їх доступності та простоті в експлуатації. Їх використовують для різноманітних завдань, таких як доставка вантажів, відзняття фото і відео, пошукові операції, спостереження за природними явищами та інші сфери.

Потреба у легких, економічних пристроях, які можуть бути високомобільними і виконувати різноманітні завдання, спричинила розвиток безпілотних літаючих апаратів. Ці апарати з успіхом застосовуються в різних галузях діяльності людини. Квадрокоптери визначалися як одні з перших вертольотів, що здійснили зліт та змогли виконувати польоти. У 1922 році Георгій Ботезату створив та успішно випробував перший квадрокоптер. Тим не менше, ці апарати мали свої недоліки, зокрема, громіздку трансмісію, яка передавала обертання одного мотора на кілька гвинтів. Виникнення хвостового гвинта та автомата перекосу дозволило подолати ці труднощі. Хоча нові розробки квадрокоптерів з'явилися у 1950-х роках, прогрес у цій технології тривалий час залишався обмеженим після тестових зразків.

У сучасний момент на ринку представлено різноманіття безпілотних літальних апаратів, які можуть бути оснащені моторами або бути безмоторними, такими як планери та повітряні змії. Серед моторизованих апаратів, найбільш популярні квадрокоптери. Мультикоптери - це тип безпілотних літальних апаратів, складених з чотирьох несучих гвинтів, які обертаються діагонально у протилежних напрямках. Такі апарати, відомі як мультикоптери, можуть також мати будь-яку кількість несучих гвинтів.

На самому початку розвитку вертольотобудування мультикоптери з'явилися як одна з варіацій вертольотів. Але їх подальший прогрес був обмежений технічними труднощами, такими як складність передачі обертання від одного двигуна на всі гвинти та необхідність в системі перекосу, яка є характерною для класичних вертольотів.

У ХХІ столітті мультикоптери отримали новий поштовх завдяки їх використанню як безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Це стало можливим завдяки прогресу в авіаційних технологіях, таких як більш ефективні та легкі матеріали, потужніші батареї та вдосконалені системи автономії та

дистанційного управління. Квадрокоптер, який є одним з підтипів мультикоптера, представляє собою літальний апарат, побудований за гелікоптерною схемою та обладнаний чотирма гвинтами, що несуть чотири гвинти. Багатовітові вертольоти вже були розроблені в ранні роки історії вертольотобудування. Один з перших квадрокоптерів, який зміг фактично злетіти та залишатися у повітрі, був створений Георгієм Ботезатом і протестований у 1922 році. Однак недоліками цих апаратів була складна трансмісія, яка передавала обертання одного мотора на кілька гвинтів. Винахід хвостового гвинта та автомата перекошу призвів до розвитку цих технологій.

Відновлення досліджень у галузі мультикоптерів розпочалося в 1950-ті роки, але на той час робота не продовжилася далеко за межі прототипів. Справжній прорив стався лише в XXI столітті, коли мультикоптери отримали нове життя як безпілотні апарати. Простота конструкції квадрокоптерів сприяла їх широкому застосуванню в аматорському моделюванні. Крім того, вони виявились зручними для доступної аерофото та кінозйомки, оскільки громіздку камеру можна було виносити із зони дії гвинтів.

Квадрокоптери, оснащені чотирма гвинтами постійного кроку (без автомата перекошу, відмінно від одно- та двогвинтових апаратів), мали кожен гвинт приводжений в рух власним двигуном. Половина гвинтів оберталася за годинниковою стрілкою, а інша половина – проти, що усуває необхідність у хвостовому гвинті. Маневруванням керували зміною швидкості обертання гвинтів. Для забезпечення стабільного утримання у повітрі, мультикоптери обов'язково оснащуються трьома гіроскопами, які вимірюють кутові швидкості та фіксують крен апарата.

Як допоміжний інструмент, іноді використовується акселерометр, який надає дані про абсолютно горизонтальне положення, і бародатчик, який дозволяє фіксувати апарат на необхідній висоті. Для автоматичної посадки та утримання стабільної висоти, а також для обходу перешкод, можуть використовуватися сональні сенсори. Вони вимірюють час, який потрібен звуковому сигналу на проліт від апарата до поверхні, і на основі цього визначають відстань до об'єктів. Це дозволяє мультикоптеру автоматично реагувати на перешкоди та дотримуватися встановленої висоти під час польоту.

Сучасні мультикоптери використовують безколекторні електродвигуни та літій-полімерні акумулятори як джерело енергії. Типова маса таких апаратів зазвичай коливається від 1 до 4 кг, і час польоту становить від 10 до 30 хвилин (в окремих випадках може досягати 30–50 хвилин). Корисний вантаж, який може піднімати середньорозмірний мультикоптер, розташовується в діапазоні від 500 г до 2–3 кг, що дозволяє підняти в повітря невелику фото- або відеокамеру.

Існують більші версії мультикоптерів, які мають від 6 до 8 роторів, такі як гекса- або октокоптери. Вони здатні піднімати в повітря вантажі важкою до 20–30 кг. Для збільшення їх навантажувальної спроможності використовується розташування несучих роторів у парах. Наприклад, гексакоптер має 12 моторів та 12 пропелерів, розташованих по два на кожній з шести несучих стійок. Такі

мультикоптери можуть розвивати швидкість від нуля (стаціонарне утримання в повітрі) до 100–110 км/год.

Квадрокоптер складається з низки ключових компонентів, і без більшості з них стабільний політ неможливий. По-перше, це польотний контролер, який обробляє всю надходячу інформацію та видає відповідні сигнали для двигунів. Зазвичай контролер отримує вхідну інформацію у цифровому форматі з широтно-імпульсною модуляцією.

Для повного контролю над рухом у повітрі використовуються чотири основні канали: газ, рискання, тангаж і крен. Деякі польотні контролери також мають різні режими польоту, що дозволяє використовувати додаткові канали вхідного сигналу. Крім того, контролери оснащені датчиками, які надають інформацію про положення апарата в повітрі. Використовуючи ці дані, контролер автоматично коригує вихідний сигнал для забезпечення стабільності та точності управління. Після обробки сигналу для отримання відповідних значень напруги, пропорційних швидкості кожного з чотирьох гвинтів, сигнал подається на ПІД-регулятор, який контролює сигнал великої потужності, що безпосередньо подається на двигун. Така система дозволяє ефективно керувати обертанням кожного гвинта для забезпечення стабільності та точності управління [3].

Інтерфейс керування квадрокоптером складається з чотирьох основних каналів: регулювання потужності всіх двигунів, нахил вперед та назад по горизонталі, нахил вправо та вліво по горизонталі й поворот вздовж осі Z. Стандартний контролер отримує сигнали від радіоприймача та безпосередньо передає їх на двигуни. Цей метод є простим та надійним, маючи невелику кількість факторів, які можуть впливати на стабільність роботи.

Безпілотні мультикоптери знайшли широке використання в різних галузях, включаючи фото- та відеозйомку, моніторинг сільськогосподарських угідь, а також у рятувальних операціях, наукових дослідженнях і розважальній індустрії. Мультикоптери мають компактні розміри, є легкими, дуже маневреними, відносно доступними і легкими у використанні. Ці характеристики дозволяють їх використовувати в рятувальних операціях, наукових дослідженнях, доставці невеликих вантажів та багато іншого. Проте основна проблема мультикоптерів – це обмежений час польоту через невелику потужність батареї. Багато мультикоптерів використовують безколекторні електродвигуни, які швидко розряджаються.

Незважаючи на це, безпілотні мультикоптери стали популярними завдяки їхній високій маневреності, простоті управління та можливості автономної роботи.

Список літератури

1. Ang K.H., Chong G., Li Y. PID control system analysis, design, and technology. IEEE Transactions on Control Systems Technology. 2005. 576 p.
2. Stellman A. Applied Software Project Management. O'Reilly Media. 2008. 336 p.
3. Petter L. Quantification and Traceability of Requirements. O'Reilly Media. 2005. 115 p.

АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ В РЕЗЕРВУАРАХ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доцент
Чичкан А.Р., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, 4i4kanalina@gmail.com

Анотація: Для забезпечення безперебійної роботи багатьом організаціям потрібне створення запасів паливно-мастильних матеріалів. Запасують паливо багато споживачів, які використовують його для опалення. Тому порядок зберігання ПММ цікавить усіх споживачів цих матеріалів. Оскільки ПММ при випаровуванні утворюють вибухонебезпечні суміші з повітрям, цей порядок регламентується державою.

Ключові слова: паливно-мастильні матеріали, зберігання, автоматизована система управління технологічними процесами, контроль рівня резервуарів

Зберігання ПММ здійснюється на спеціалізованих підприємствах (базах), промислових підприємствах, АЗС, будмайданчиках та інших організаціях. Усі організації, що зберігають ПММ, зобов'язані мати ізольовані приміщення для зберігання палива. Найперші вимоги до зберігання ПММ – наявність спеціальних ємностей, що відповідають ДСТУ, забезпечення вільного доступу до них і присутність протипожежного обладнання під час зберігання.

Склади ПММ поділяють на категорії загальної місткості, за типом збережених нафтопродуктів, за призначенням і за транспортними зв'язками надходження і відвантаження нафтопродуктів. Автоматизована система управління технологічними процесами дає змогу більш точно і своєчасно здійснювати облік кількості палива, зменшивши вплив людського фактора на результат вимірювань.

Цілі автоматизованої системи управління технологічними процесами:

- виключення впливу людського фактора на технологічні та облікові операції нафтопродуктів;
- підвищення безпеки технологічних процесів і навколишньої екологічної обстановки, а також виконання необхідних протиаварійних захистів і технологічних блокувань;
- оптимізація роботи складу ПММ;
- отримання даних про матеріальний баланс складу ПММ, ведення обліку маси палива, що надійшло і відвантажено, унеможливлення помилкових дій обслуговуючого персоналу;
- зведення до мінімуму втрат і розкрадання нафтопродуктів;
- повна автоматизація документообігу;
- гарантована точність при операціях приймання та відпуску;
- виконання норм і вимог контролюючих організацій;
- зниження виробничих витрат при збільшенні обсягів перевалки нафтопродуктів;
- оптимізація маршрутів руху нафтопродуктів.

Основні функції автоматизованого управління під час зберігання палива на складі ПММ:

- контроль і запобігання переповнення палива в резервуарах;
- облік витрат і залишків нафтопродуктів у резервуарах (вимірювання рівня зливу, густини, температури та наявність об'єму продукту за калібрувальними таблицями резервуарів), контроль витоків і переливу;
- облік нафтопродуктів, що зберігаються;
- при досягненні встановлених граничних рівнів у резервуарах, здійснюється заборона на виконання операцій з приймання та відпуску ПММ;
- автозаповнення резервуарів.

Вимірювальна система необхідна для автоматизації технологічних процесів, за допомогою якої можливий дистанційний контроль за вимірюваннями параметрів світлих нафтопродуктів під час зберігання на складі ПММ, таких як рівень зливу, густина, щільність, температура і маса нафтопродукту. Один із найнадійніших і до того ж простих методів контролю рівня резервуарів заснований на вимірюванні гідростатичного тиску. Датчик рівня, поміщений на дно ємності, вимірює тиск водного стовпа, який збільшується пропорційно рівню заповнення. У загальному випадку зміна рівня описується рівнянням балансу розходу:

$$S \frac{dL}{dt} = Q_{\text{п}} - Q_{\text{с}}$$

де S – площа горизонтального перетину апарату;

L – рівень рідини;

$Q_{\text{п}}$ – витрата рідини на вході в апарат (приплив);

$Q_{\text{с}}$ – витрата рідини на виході з апарату (стік).

Під час контролю гідростатичного рівня в резервуарах завжди необхідно враховувати два фактори: тип рідини і тип резервуара. Якщо йдеться про рідину, відмінну від води, датчик тиску має бути масштабований для компенсації її питомої ваги. Крім того, вимірювальний прилад має бути здатний витримувати властивості робочого середовища. Є також нюанси під час роботи обладнання у відкритих і закритих резервуарах.

Датчики гідростатичного тиску вимірюють рівень рідини в резервуарах безперервно і з високою точністю. Гідростатичні рівнеміри працюють практично з будь-якими рідинами, витримують високий тиск, не потребують складного технічного обслуговування. Цей тип датчиків вирізняє абсолютна простота встановлення – фактично потрібно всього лише опустити прилад на дно. На рис. 1 зображена схема автоматизації регулювання рівня у резервуарах для зберігання паливно-мастильних матеріалів.

Водночас гідростатичні датчики виділяються високою точністю порівняно з іншими типами рівнемірів, зокрема ультразвуковими. Гідростатичний датчик рівня являє собою особливий тип датчика тиску для вимірювання гідростатичного рівня в резервуарах, колодязях, шахтах і свердловинах.

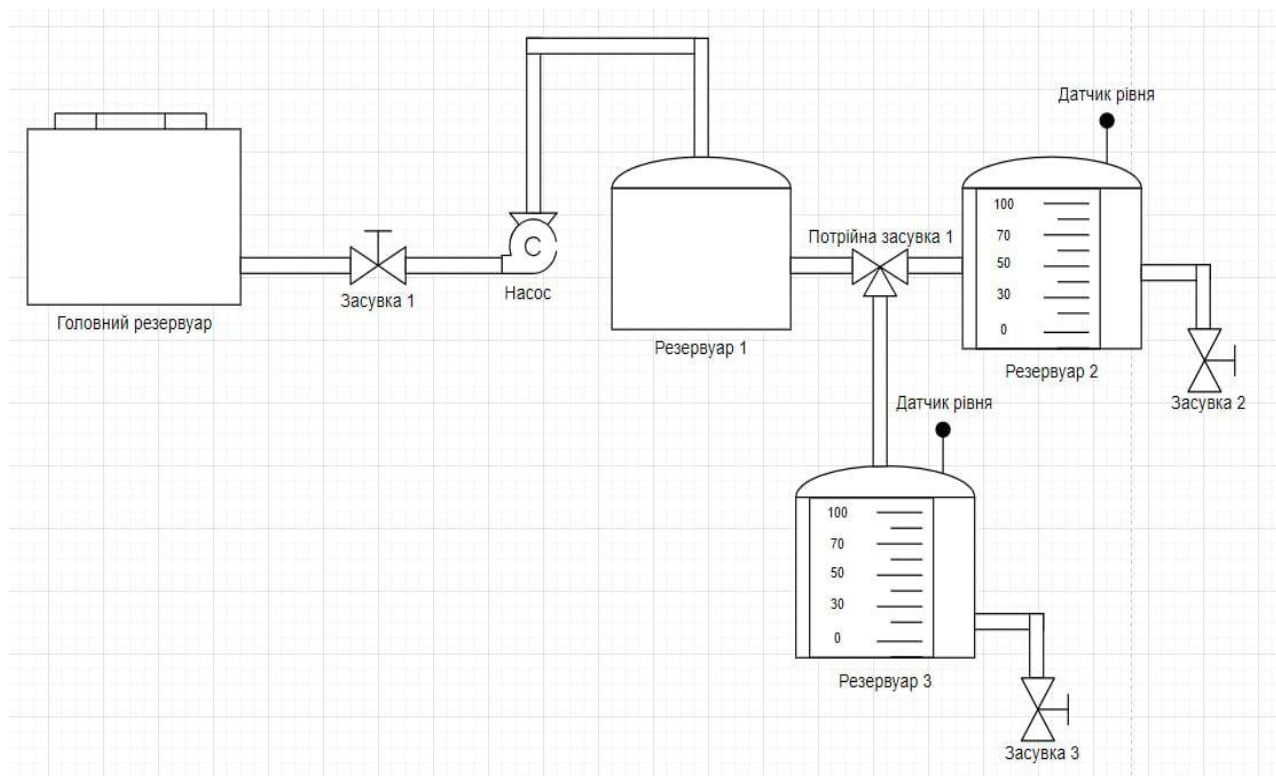


Рис. 1. Схема автоматизації регулювання рівня в резервуарах для зберігання паливно-мастильних матеріалів

Для цього перетворювач тиску занурюють безпосередньо в рідину, що підлягає вимірюванню, і розташовують якомога ближче до дна. Там гідростатичний датчик рівня вимірює гідростатичний тиск, що дає змогу отримати прямий сигнал про поточний рівень, тобто про висоту стовпа рідини над перетворювачем.

Отже, для контролю рівня в резервуарах з паливно-мастильними матеріалами ідеально підійдуть гідростатичні рівнеміри з огляду на їхню високу точність і стабільність. За індивідуальним запитом датчики будуть оснащені необхідними опціями і відкалібровані на заводі під конкретні вимоги. Гідростатичні датчики мають невисоку вартість. Таким чином встановлення системи на резервуар підвищить ефективність підприємства і унеможливить можливі помилкові дії персоналу.

Список літератури

1. Інструкція з контролювання якості нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/RE14029?an=7>. (дата звернення: 20.03.2024).
2. Контроль якості паливно-мастильних матеріалів: навч. посіб. / С. В. Бойченко, Л. М. Черняк, В. Ф. Новикова [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 316 с.
3. Нафтопродукти. Палива рідкі. Номенклатура показників якості: ДСТУ 4345:2004. – [Чинний від 01.01.2006]. – К.: Управління Держспоживстандарту, 2006. – 18 с.

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОБЛАДНАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Михайлов В.М., д.т.н., проф.,
Шевченко А.О., к.т.н., доц., Прасол С.В., к.т.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, process229@ukr.net
Бабанов І.Г., к.т.н., доц., Бабанова О.І., ст. викладач
Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, igbabanov@ukr.net

Анотація. Розглянуто значення цифрових технологій в обладнанні технологічних процесів м'ясопереробної промисловості. Вказується на потребу в цифрових інструментах для покращення якості продукції, оптимізації процесів та забезпечення безпеки. Зазначається, що цифрові технології в обладнанні можуть поліпшити продуктивність, якість продукції, зменшити витрати та забезпечити безпеку праці. Розглядаються проблеми, пов'язані з вимірюванням параметрів технологічних процесів, та шляхи їх автоматизації.

Ключові слова: цифрові технології, обладнання, технологічні процеси, м'ясопереробна промисловість, автоматизація, продукція

Цифрові технології технологічних процесів являють собою один з найважливіших засобів здійснення переходу до якісно нового виробництва. Також вони відкривають безліч можливостей для підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств. Одним із ключових аспектів застосування цифрових технологій є підвищення продуктивності праці. Шляхом автоматизації рутинних операцій та впровадження систем моніторингу та аналізу даних можна значно збільшити швидкість виконання завдань і зменшити ризик людських помилок.

Взагалі, покращення якості продукції, оптимізація процесів, зниження собівартості продукції, забезпечення безпеки роботи обладнання та поліпшення умов праці – це важливі аспекти цифровізації виробництва. Завдяки високоточним сенсорам, системам контролю якості та автоматизованим процесам можна мінімізувати дефекти в продукції і забезпечити високу якість кожної одиниці товару. Сучасні системи управління дозволяють аналізувати дані в реальному часі, ідентифікувати ефективність кожного етапу виробничого процесу та швидко реагувати на будь-які відхилення від норми. Шляхом оптимізації використання ресурсів, зменшення відходів та ефективного планування виробничих процесів можна значно скоротити витрати і підвищити прибутковість підприємства. Вбудовані системи моніторингу дозволяють вчасно виявляти потенційні небезпеки, а вдосконалені протоколи безпеки зменшують ризик травматизму серед працівників [1–3].

Отже, цифрові технології систем управління виробництвом відіграють ключову роль у досягненні високої ефективності, якості та безпеки на підприємствах харчового виробництва. Їхнє застосування в сучасному обладнанні є не лише необхідністю для бізнесу, але й стратегічним кроком на шляху до успішної конкуренції на ринку.

Технологічні процеси в м'ясопереробній промисловості, з точки зору цифрових технологій, можуть бути умовно розділені на дві групи:

- процеси, параметри яких вимірюються експрес-методами;
- процеси, параметри яких у даний час не можуть бути оцінені в об'єктивних одиницях експрес-методами.

Очевидно, що проблеми, пов'язані з цифровими технологіями різноманітні для технологічних процесів першої та другої груп. Неодмінною умовою цифрових технологій процесів другої групи є: або розроблення об'єктивних методів експрес оцінювання якості продукту, або розроблення методів, які дозволяють опосередковано оцінювати якість м'ясопродуктів на основі параметрів, значення яких можуть бути виміряні експрес-методами.

Можна виділити наступні проблеми, над якими наразі працюють фахівці, що займаються цифровими технологіями процесів і відповідного технологічного обладнання м'ясопереробного виробництва:

- розроблення засобів вимірювання та регулювання, що дозволяє автоматизувати окремі технологічні процеси, для яких прилади та регулятори загальнопромислового призначення не можуть бути застосовані внаслідок специфічності процесу перероблення сировини;
- схематичні рішення цифрової технології автоматизації окремих технологічних процесів;
- теоретичні та експериментальні дослідження технологічних процесів як об'єктів автоматичного регулювання;
- теоретичні дослідження загальних питань керування і організації праці на підприємствах.

Найбільш вивченим та дослідженим питанням є вдосконалення процесів і апаратів м'ясопереробної промисловості як об'єктів автоматичного регулювання. Однак, ця проблема є базовою не тільки для цифрових технологій технологічних процесів, а й для впровадження в практику перероблення м'ясної сировини інших, передових в теоретичному відношенні цифрових технологій, зокрема, пов'язаних зі створенням систем оперативного управління м'ясопереробними підприємствами.

На сучасному етапі розвитку м'ясопереробної промисловості інформаційні технології стають невід'ємною частиною системи цифрової технології виробництва. Подальше поєднання інформаційних та виробничих технологій створює потенціал, здатний змінити ланцюг від виробництва через постачальників до споживачів на кожному етапі їх взаємодії. Даний процес можна назвати «інформованим виробництвом».

Процес здійснення «інформованого виробництва» полягає у проведенні технологічних операцій таким чином, щоб уся актуальна й узагальнена інформація стала доступною для задоволення технологічних вимог (виробничого персоналу, технологічних процесів, продукції та інфраструктури) у часі, просторі, як це необхідно на всіх етапах перероблення м'ясної сировини та реалізації готової продукції.

Таким чином, можна виділити чотири основні виробничі складові, які об'єднуються в єдину структуру «інформованого виробництва»:

– продукція. Засоби й датчики автоматизованого керування та прикладні програмні модулі, що працюють разом для отримання надання інформації в режимі реального часу, при переробленні сировини і отриманні готової продукції на виробничих ділянках. Таким чином машини і автомати мають можливість виконувати автономні дії;

– виробничий персонал. Об'єднуються працівники всіх виробничих ланок, незважаючи на їх розташування, та їм надається відповідна інформація в режимі реального часу. Таким чином, виробничий персонал забезпечує інтелектуальний дизайн, експлуатацію і технічне обслуговування технологічного обладнання, а також високу якість готової м'ясної продукції та безпеку її виробництва;

– технологічні процеси. З огляду на двонаправлений обмін інформацією у межах глобального ланцюга виробництва – від постачальника до споживача, інформовані технологічні процеси створюють гнучкий, здатний до адаптації ланцюг виробництва, постачання та реалізації продукції;

– інфраструктура. Використовуючи компоненти розумної інфраструктури, які взаємодіють з автоматизованими пристроями, продукцією та виробничим персоналом, автоматизована інфраструктура дозволяє більш ефективно управляти виробництвом продукції на м'ясопереробних підприємствах.

Упровадження нових автоматизованих та інформаційних технологій на кожному етапі виробництва дозволяє втілити реалізацію концепції «інформованого виробництва» в м'ясопереробну галузь з неймовірним потенціалом та перевагами. Починаючи з постачання сировини, сучасні системи моніторингу та управління дозволяють відстежувати якість та параметри сировини ще на етапі її приймання. З використанням датчиків та систем штучного інтелекту можливо виявити потенційні ризики та відхилення від стандартів якості, що дозволяє приймати вчасні заходи для їх усунення.

Крім того, впровадження інформаційних технологій сприяє підвищенню безпеки продукції та дозволяє виявляти можливі загрози та ризики забруднення на ранніх етапах виробництва. Такі системи не лише допомагають уникнути виробничих аварій, але й забезпечують високу якість та безпеку готової продукції. Отже, інтеграція новітніх технологій в обладнанні у м'ясопереробній галузі сприяє підвищенню ефективності, якості та безпеки виробництва. Реалізація концепції «інформованого виробництва» відкриває перед підприємствами ціле безмежжя можливостей для вдосконалення та розвитку.

Список літератури

1. Кіптєла Л. В. Автоматизація виробничих процесів: навч. посібник. Харків: Харк. держ. академія технол. та орг. харчування, 2002. 133 с.
2. Інноваційне обладнання м'ясопереробних виробництв: підручник / О. М. Чепелюк та ін. Київ: Сталь, 2021. 805 с.
3. Шевченко А. О., Бабанов І. Г., Бабанова О. І. Тенденції розвитку автоматизації технологічних процесів у м'ясопереробній промисловості // Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 25-26 листопада 2021 р. Х.: ДБТУ, 2021. С. 58–59.

ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Мельник В.І., д.т.н., проф.
Зеленський А.П., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна

Анотація: Висока конкуренція на ринку сільськогосподарських машин, що сформувалася останніми роками, пред'являє високі вимоги щодо організації науково-дослідних робіт у галузі створення нових систем, що відповідають вимогам замовника в умовах боротьби за підвищення врожайності та зниження собівартості сільськогосподарської продукції, в умовах обмеження використовуваних ресурсів. Все це сприяє впровадженню автоматизації управлінських, наукових та технологічних процесів з урахуванням зміни програм світового продовольчого ринку.

Ключові слова: ресурси, прогнозування, планування, контроль, система

Висока конкуренція на ринку сільськогосподарських машин, що сформувалася останніми роками, пред'являє високі вимоги щодо організації науково-дослідних робіт у галузі створення нових систем, що відповідають вимогам замовника в умовах боротьби за підвищення врожайності та зниження собівартості сільськогосподарської продукції, в умовах обмеження використовуваних ресурсів. Все це сприяє впровадженню автоматизації управлінських, наукових та технологічних процесів з урахуванням зміни програм світового продовольчого ринку. Маючи великий обсяг інформації, одержуваний дослідниками за умов обмеженого часу на прийняття рішення, сприяє широкому використанню комп'ютерних інформаційних технологій, та навіть математичного моделювання для вибору оптимальних програм реалізації розвитку сільськогосподарського машинобудування [1, с. 57]. Значне місце у виробничих процесах займає інженерно-конструкторська документація, а також контроль за якістю технологічних процесів. Незначну роль має організація правильного прогнозування та планування, і навіть розподіл ресурсів наукових, конструкторських та виробничих потужностей.

Системи аналізу, в сукупності з методологічними та інструментальними засобами збору та розробки аналізу даних про структуру розвитку та потреби ринку сільськогосподарської продукції дає можливість застосовувати інтегровані додатки управління та організацію процесу наукових досліджень у галузі створення перспективних систем та машин, що відповідають реалізації продовольчих програм [2, с. 317]. Розглядаючи системи, впроваджені повсюдно на великих виробництвах сільськогосподарських машин, таких як система планування ресурсами підприємства ERP (Enterprise Resources Planning), а також MRP (Material Requirements Planning), система управління взаємовідносин із клієнтами CRM (Customer Relation Management), система управління ланцюжками постачання SCM (Supply Chain Management), бізнес підтримки BI (Business Intelligence), систем управління даними IMS (Information Management System), а також систем, які безперервно контролюють життєвий

цикл виробу від проєктування, виробництва, реалізації та експлуатації, отримання характеристик на різних стадіях, аналіз одержуваних даних у єдиному інформаційному полі високотехнологічної та наукомісткої продукції. Впроваджуючи систему контролю життєвого циклу PLM (Product Lifecycle Management) з інтеграцією систем CAD, CAM, CAE (це такі програмні продукти як Ansys (Engineering Simulation Software), Autodesk Nastran, Solid Works, Pro Engineer, NX Siemens, AutoCAD та ін.) та процесами на всіх етапах наукового дослідження, математичного моделювання та інженерного аналізу хоч і дає ускладнення аналізу одержуваних даних, але дає перевагу у виборі оптимальних структур побудови, розробки дослідних, серійних систем та машин сільськогосподарської техніки [3, с. 112]. Стрімке зростання розвитку та стандартизацію CAD систем та нормативних документів, надає велику допомогу в інтеграції окремих етапів у виробничих процесах у виготовлення комплексних багатопрофільних систем машин та виробів.

Використання інформаційних технологій в організації виробництва сільськогосподарських машин є важливим аспектом сучасного агропромислового комплексу. Програмні системи та спеціалізовані програмні комплекси дозволяють автоматизувати різні етапи виробництва сільськогосподарської техніки, починаючи від проєктування та закінчуючи контролем якості готової продукції. Інформаційні системи дозволяють ефективно управляти ресурсами підприємства, допомагають оптимізувати виробничі процеси та скорочувати витрати. Системи контролю якості та управління процесами дозволяють безперервно відстежувати якість та відповідність продукції стандартам, що включає контроль параметрів виробництва, випробування і перевірки якості готової продукції. Інформаційні технології допомагають оптимізувати логістичні процеси та управління ланцюжком поставок сільськогосподарської техніки, що дозволяє скоротити тимчасові та фінансові витрати на доставку та розподіл продукції. Системи аналітики та бізнес-інтелекту дозволяють аналізувати дані про виробничі процеси, попит на продукцію, ринкову кон'юнктуру та інші фактори, що допомагає приймати обґрунтовані рішення та планувати діяльність підприємства. Комплексний підхід реалізації навчального, наукового та виробничого процесу дає очевидну перевагу в якісній та швидкій реалізації проєкту та досягненню успіху вимогам продовольчого ринку. У свою чергу, реалізація впровадження інформаційних технологій у виробничий ланцюжок вирішує питання з трудомісткими обліково-обчислювальними роботами, підвищує оборотність оборотних коштів, оптимізує видаткову частину, а також підвищує продуктивність праці.

Список літератури

1. Elkins D.A., Huang N., Alden J.M. Agile manufacturing systems in the automotive industry // *Int. J. Production Economics*. – 2004. – No 91. – P. 201–214.
2. James L. Riggs. *Production systems: Planning, Analysis and Control*. – New-York-London-Sydney-Toronto: John Wiley & Sons Inc., 1970. – 620 p.
3. Frank M. White *Fluid Mechanics*. Eighth edition in SI units. University of Rhode Island, Published by McGraw-Hill Education. – 2016. – 864 p.

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Куликівський В.Л., к.т.н., доц.

Боровський В.М., ст. викл.

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна, kylikovskiiv@ukr.net

Анотація: Упровадження цифрових технологій у виробничих процесах веде до якісного стрибка продуктивності, зниження витрат і стає одним із важливих факторів формування конкурентоспроможності машинобудівних підприємств.

Ключові слова: автоматизація, виробництво, модель, цифрові технології

Нині перед машинобудівними підприємствами країни стоїть завдання підвищення конкурентоспроможності продукції за рахунок технічного переозброєння, впровадження інновацій, ресурсозберігаючих технологій, передових методів організації виробництва та підвищення кваліфікації персоналу [1, с. 19]. Для ухвалення компетентних рішень на всіх рівнях управління необхідно використовувати багатофункціональний підхід, що поєднує знання як технології, так і організації виробничих процесів [2, с. 206]. На сучасному етапі вітчизняні машинобудівні підприємства потребують впровадження різних цифрових технологій, зокрема кіберфізичних систем (КФС), хмарних обчислень, штучного інтелекту, машинного навчання, цифрових двійників тощо.

Кіберфізичні системи є множиною взаємопов'язаних елементів (взаємодіючих пристроїв), засобів передачі, обробки та зберігання даних. Вони є базовими складовими структур існуючих та перспективних засобів автоматизації управління складними об'єктами.

Цифрові двійники застосовуються для віртуальної візуалізації, моделювання та вивчення складних операційних продуктів. Надалі отримані дані використовуються для суттєвого покращення якості виробу та скорочення часу виходу на ринок продукту. Створювати цифрові двійники необхідно для перевірки проєктів, моделювання видозмін, аналізу впливу варіацій та оптимізації продуктивності. Віртуальні моделі дозволяють оптимізувати керування процесами виробництва, виявляти аномалії, здійснювати прогностичне обслуговування. Цифрові двійники можуть створюватися як для машинобудівної продукції, що випускається підприємством, так і самої виробничої установи та її цехів. Віртуальна імітаційна модель виробничої установи дозволяє планувати оптимальне розміщення технологічного та допоміжного обладнання, створювати схеми інженерних мереж на рівні цехів і підприємства в цілому.

Доповнена реальність (AR, augmented reality) також знаходить застосування в машинобудуванні, зокрема у виробничих процесах:

- під час складання багатоелементних виробів (оператори можуть користуватися проєкційними дисплеями, де демонструються покрокові

інструкції, а руки працівника лишаються вільними для виконання складальних операцій);

- для забезпечення гарантії якості (допомагає інженерам, операторам швидко порівнювати вироблену продукцію зі специфікаціями проекту і виконувати контроль, щодо використання правильних деталей та чи безпомилково вони зібрані);

- для віддаленого обслуговування або ремонту (фахівцям, наживо, демонструється трансляція (відеозасобами) про роботу обладнання та проблеми, які виникли, а потім адресант в режимі реального часу отримує консультаційну допомогу).

Технології штучного інтелекту забезпечують так званий машинний зір, який широко застосовується для автоматизації виробничих процесів, зокрема, для контролю за дотриманням регламентів виконання технологічних операцій, перевірки стану обладнання та якості машинобудівної продукції. У межах розвитку даної технології застосовується машинне навчання (ML, machine learning). Ітеративний процес припускає здатність технічних об'єктів навчатися, використовуючи великі масиви даних, замість чітко запрограмованих інструкцій.

Адитивні технології також мають активно використовуватися машинобудівними підприємствами. 3D-друк застосовується для виготовлення прототипів (зразків) кінцевого продукту, перевірки дизайну або функціональності виробу, тестування технології його збирання, водночас будь-які помилки можуть бути миттєво виправлені шляхом редагування 3D-моделі та повторного друку у наступній ітерації. Промислові 3D-принтери все частіше замінюють лиття під тиском та інші процеси, такі як фрезерування з комп'ютеризованою системою керування (ЧПК). 3D-принтери мають унікальну здатність створювати складні, дрібні деталі, а також максимально точні моделі, що робить їх ідеальними для виробництва прототипів високоякісних виробів.

Технології адитивного виробництва дуже цінні у машинобудівних галузях, де важлива економія на дорогих матеріалах, таких як 3D-друк металом. Крім того, дана цифрова технологія дозволяє істотно скорочувати терміни технологічного впровадження нових виробів, за рахунок мінімізації часу на виготовлення зразків, що тестуються, і практично повністю виключає помилки, пов'язані з впливом людського фактора. Технічні засоби, які створюють об'ємні вироби на основі цифрових даних, можуть працювати з різними вихідними матеріалами, що використовуються у виробництві, зокрема з інженерним пластиком, придатним для виготовлення прототипів різних пристроїв, деталей, металевим порошком, фотополімерами.

Список літератури

1. Іщук С. О. Розвиток машинобудування в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення: монографія. Львів: Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долишнього НАН України, 2022. 137 с.
2. Король К. В. Галузеві особливості машинобудівних підприємств для організації обліку витрат. *Економічний простір*. 2015. № 95. С. 201–209.

COMPETENCES IN THE DIGITAL SPHERE OF MECHANICAL ENGINEERING SPECIALISTS

Yevtushenko N.S., candidate of technical sciences, associate professor,
Vorobyov M.M., graduate student
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»
Kharkiv, Ukraine, natalya0899@ukr.net

Abstract: The digital skills that are needed by modern workers and engineers in mechanical engineering are analyzed. It is proposed to systematize these skills depending on the complexity and type of professional tasks. It is recommended to include requirements for digital competencies in professional standards.

Keywords: digital competence, mechanical engineering, professional activity, professional standard

The digital transformation currently taking place inevitably affects the entire national economy, among which mechanical engineering occupies a special place. This level of development of mechanical engineering ultimately determines the industrial potential of the state. In no other industry does the introduction of advanced technologies and new equipment produce such rapid and significant results as in mechanical engineering. The introduction of digital technologies in mechanical engineering places new demands on workers [1, p. 130].

New digital competencies are needed by all employees: from workers to specialists. The use of digital technologies has long been the norm for engineering and technical workers in mechanical engineering. Automated design and development of design and technological documentation at most enterprises is carried out using application programs (application software packages). Text and spreadsheet editors (processors), automated calculation tools, etc. are actively used. Digital technologies have not yet received are widespread, but they also face problems with working with technical documentation in electronic form, using computer measuring systems, etc.

All digital competencies that are already in demand in modern engineering production or will be in demand in the near future, according to their complexity, type of tasks to be solved, hardware and software used, can be divided into several groups. The first group consists of basic digital competencies. This includes ability to operate personal computers, mobile devices, and basic input/output devices. The content of these competencies is invariant to the form of the employee's professional activity. Any worker or specialist of a modern machine-building enterprise must be able to freely turn on/off a computer and mobile devices, work with files, view graphic and text files and print them [2, p. 607]. The second group includes universal digital competencies. They provide the opportunity for an employee to use universal application programs (application program packages) in their professional activities for creating and formatting text documents, creating tables and processing tabular data, creating and processing images, working with global and local computer networks, etc. All engineers and technical workers must have this type of competence, as well as senior workers and foremen. The third group consists of

general technical digital competencies. These competencies are aimed at solving professional problems using general technical systems of computer-aided design, production preparation, engineering calculations, resource planning, etc. Most often, these competencies are required from enterprise specialists, and the set of required competencies is determined by the type of professional activity of the employee [3, p. 5]. However, recently, at advanced enterprises, general technical digital competencies are also in demand by employees, although, of course, on a limited scale. The fourth group includes professional digital competencies characteristic of workers in individual or several related professions (specialties). For engineering and technical workers, this group includes competencies related to the use of highly professional application programs (software packages). For workers, this group includes competencies mainly related to the operation of computerized measuring, testing, etc. complexes.

The new requirements imposed by the digital economy must be adequately reflected in regulatory documents establishing qualification requirements for mechanical engineering workers. Today, the main type of such documents are professional standards. A professional standard is a characteristic of the qualifications necessary to carry out a certain type of professional activity, including the performance of a certain job function.

References

1. Євтушенко Н. С. Формування інноваційної професійно-творчої діяльності у вищій освіті студентів інженерних спеціальностей / Н. С. Євтушенко, Н. Є. Твердохлебова // Цифрова трансформація професійної підготовки фахівців в умовах застосування SMART-освітніх технологій: стан, проблеми, перспективи: матеріали Всеукр. наук.-метод. конф., м. Харків, 29-30 листопада 2023 р. / заг. ред.: В. М. Нагаєва, Ю. М. Сагачко, О. В. Грідіна. – Харків: Міська друкарня, 2023. – С. 128–132.
2. Olga Ponomarenko; Nataliia Yevtushenko; Oleg Khoroshylov; Stepan Yevtushenko; Tatyana Berlizeva; Mikhailo Vorobyov; Ihor Lukianov. (2023). Using an Object-Oriented Approach in Foundry Production. In: Cioboată, 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
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

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПІД ЧАС ПРОЄКТУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВИХ РАДІАЛЬНИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ

Мельник В.І., д.т.н., проф.
Зеленський О.П., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, alexey2009mkh@gmail.com

З розвитком інформаційних технологій у сучасному світі, що швидко змінюється, прискорює розвиток науково-технічного прогресу спонукаючи застосовувати в повсякденності нові методи цифрового моделювання прагнучи до реалізації четвертої промислової революції. Інформаційні технології, системи є одним із основних рівнів розвитку сучасного виробництва. Реалізація таких технологій в епоху цифрової економіки дозволяє отримати конкурентну перевагу на світових ринках вільної торгівлі.

Сучасні виробництва зобов'язують впроваджувати у технологічний процес застосування засобів апаратних та програмних рішень для підвищення якості інженерних робіт [1]. Розглядаючи основні етапи проєктування відцентрових радіальних вентиляторів, виділяється використання даних отриманих під час експериментів та попередніх газодинамічних розрахунків, а також їх взаємодію з графічним проєктуванням використовуючи графічні програмні пакети. Це питання дуже актуальне й нині через те, що засоби комп'ютерного проєктування нових моделей стали невід'ємною частиною сучасної інженерної діяльності.

Велика увага приділяється оптимізації та пошуку нових рішень щодо скорочення витратної частини під час проєктування нових конструкцій сільськогосподарських машин, а також їх удосконалення [2]. Розглядаючи сучасний процес проєктування нових конструкцій сільськогосподарських машин, спостерігається тісний зв'язок інформаційних технологій з комп'ютерною графікою, що значно скорочує отримання оптимальних вузлів і машин.

Традиційні методи проєктування поступово відходять у минуле, все частіше ручні інструменти креслення переходять у попереднє ескізне проєктування, доповнюючись електронним графічним проєктуванням. Процес проєктування ґрунтується на створенні нової чи вдосконаленні використовуваної конструкції для досягнення оптимальних результатів, поставлених сучасними методами землеробства.

Основними етапами проєктування є творчий підхід та технічна реалізація проєкту. Творчий підхід ділиться на етап створення попереднього ескіз-ідеї майбутньої конструкції та її опрацювання. Технічна реалізація проєкту концентрується на реалізації розрахункового етапу проєктування, а також опрацювання попередньої конструкції та створення на основі цього тривимірної моделі проєктованого вузла. Повсюдне використання математичних та графічних комплексів програмних продуктів дозволяє прискорити та оптимізувати процес створення нових технологій проєктування.

Використання таких програм, як Ansys (Engineering Simulation Software), Autodesk Nastran, Solid Works, AutoCAD, Artec 3D [3], помітно прискорює технологію проєктування нових вузлів сільськогосподарських машин, скорочуючи деякі етапи проєктування, а також застосування програм управління етапами виробництва таких як SCADA, PLM, ERP та інших, дає конкурентну можливість на теренах ринкової економіки.

Сучасні тенденції розвитку комп'ютерних технологій дозволяє розширювати можливості інноваційного проєктування, використовуючи сенсорні та віртуальні тривимірні методи проєктування з доповненою реальністю AR (Augmented Reality), коли елементи, об'єкти, вузли збираються, проєктуються в полі сприйняття, накладаючи цифрову інформацію та зображення на фізичний світ. Технологія доповненої реальності полегшує процес проєктування об'єктів у реальному часі, показуючи всі його можливості та недоліки.

Інженер дослідник отримує можливість проводити конструювання поверх існуючих елементів із високою точністю. Все це дає можливість нам у реальному масштабі проводити моделювання та аналізувати характер поведінки та оцінки якості робіт при конструкційних змінах. На сьогоднішній день все частіше AR застосовується у складальному виробництві, що дозволяє підвищити точність та якість при остаточному складанні та обслуговуванні вузлів сільськогосподарської техніки, а також суттєво знизити фактор людської помилки.

Поєднуючи AR з VR (Virtual Reality) розробники можуть ефективніше працювати з конструкторською та технологічною документацією, підвищити якість презентації на етапі представлення проєкту, а також закласти основу для сервісного обслуговування складних вузлів та механізмів, зменшивши вплив людського фактору. Тісне переплетення математичного моделювання з 3D моделюванням, а також впровадження AR з VR використовуючи міжплатформні середовища розробок Unity, Unreal Engine, Simlab, реалізуючи сценарії створення демонстраційних збірок для вивчення пристроїв та принципів їх роботи, проєктування, а також систем управління виробничим процесом підприємства дає економічний ефект від впроваджень у сучасній промисловості [4].

Проєктування центрових радіальних вентиляторів сьогодні нерозривно пов'язане із використанням інформаційних технологій. Одні з основних інформаційних технологій, які застосовуються в цьому процесі:

- комп'ютерне моделювання та проєктування (CAD/CAM),
- обчислювальна гідродинаміка (CFD),
- математичне моделювання та симуляція, використання спеціалізованих програм для розрахунку міцності та надійності,
- системи управління даними та документацією проєкту тощо.

Використання спеціалізованого програмного забезпечення для створення 2D та 3D моделей вентиляторів дозволяє інженерам візуалізувати конструкцію та провести аналіз на ранніх стадіях розробки.

Застосування програмного забезпечення для моделювання потоку повітря в радіальних вентиляторах дозволяє оптимізувати їхню форму для досягнення оптимальної ефективності та продуктивності.

Використання математичних моделей покращує прогнозування роботи вентиляторів у різних умовах експлуатації та визначення оптимальних параметрів, таких як швидкість обертання, діаметр та форма лопатей.

Програмне забезпечення для проведення інженерних розрахунків та аналізу міцності конструкції вентиляторів дозволяє забезпечити їхню довговічність та безпеку в експлуатації.

Використання інформаційних систем сприяє організації та зберіганню проєктної документації, а також для обміну інформацією між членами проєктної групи.

Ці та інші інформаційні технології суттєво покращують ефективність процесу проєктування та забезпечують створення більш якісних та інноваційних радіальних вентиляторів.

Всі ці тенденції у розвитку інформаційних технологій надають перевагу у швидкості, низькій вартості, універсальності, конвертованості форм реалізації проєктів, можливість використання одночасного колективного проєктування, а також створення середовища сервісного обслуговування та можливість доведення до споживача переваг створюваних продуктів.

Список літератури

1. Augmented and Virtual Reality in Operations. A guide for investment. - Available at: <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/09/AR-VR-in-Operations1.pdf> /
2. Mike Walker. Hype Cycle for Emerging Technologies, Gartner Group, 2017. - Available at: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/>
3. Anderson, J. D. Jr. (1995). Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. New York: McGraw-Hill.
4. Schuh, H., Anderl, R., Gausemeyer, J., et al., eds. Industry h.0 maturities of engineering. Managing the digital transformation of companies. Munich, Herbert Tz, 2017.

CONTROL OF EFFECTIVENESS OF USE OF TILLAGE AGGREGATES

Artiomov M. P., doctor of technical sciences, professor
Zakharov S.S., master's student
State Biotechnological University
Si Yuan, student 2year,
Qingdao University of China

Abstract: The efficiency of soil tillage units depends on many parameters, and stability of movement plays a big role among them. Control of this important indicator can be carried out with the help of acceleration sensors.

Keywords: tillage unit, acceleration, sensor, accelerometer.

In the practice of research to assess the operational parameters of mobile machines, it is of great importance to determine their traction and dynamic performance, as well as controllability and stability in various modes of movement. To determine these characteristics of mobile machines during operation at the present stage, it is necessary to use modern control and measuring instruments and complexes. In such measuring equipment, modern element base is used as sensitive elements, sometimes micromechanical inertial sensors are installed – three-component accelerometers Freescale Semiconductor model MMA7260QT.

The use of accelerometers in dynamic testing of mobile machines has become widespread in recent years [1, 2]. Research using accelerometers in testing mobile machines is currently legalized by international and national standards in a number of countries [3]. Accelerometers, which are widely used in the electronic systems of various mobile machines, can be used to study the dynamics of mobile agricultural units. In the process of obtaining reliable (complete) information about a moving object, it is necessary that each degree of freedom of the said object corresponds to a certain measuring axis. When using multi-component accelerometers with several measuring axes, the number of sensors is determined as follows

$$K_D = \frac{H}{n}, \quad (1)$$

where H – number of degrees of mobility (defined as the number of degrees of freedom relative to the fixed link;

n – number of sensitivity axes in one sensor.

It is known that the main operational indicator of an arable machine is its productivity W_h , which depends on B_r and V_r , as well as on the coefficient of shift time utilization τ

$$W_h = 0,1B_r \cdot V_r \cdot \tau, \quad (2)$$

where B_r – plow working width, m;

V_r – working speed of the plowing unit, km/h;

τ – shift time utilization factor.

Based on formula (2), we conclude that the highest productivity of the machine is ensured in straight and uniform movement. Consequently, it is necessary to ensure control in two axes, lateral deviation of the machine (axisY) and uniformity of longitudinal movement (axisX). A material point has three degrees of freedom in three-dimensional space. To measure the parameters of its motion, it is enough to place one three-component accelerometer (with three inter-perpendicular sensing axes) at point A. The unit in three-dimensional space has six degrees of freedom, when installing three-component accelerometers, their number will be,

$$K_D = \frac{H}{n} = \frac{6}{3} = 2. \quad (3)$$

To improve the accuracy of movement and the reliability of the results of the plowing unit as a dynamic system, at least two sensors are required and the correct determination of the installation and orientation points of the acceleration sensors and their measuring axes. From the existing set of indicators that allow to assess the efficiency of a machine-tractor unit, the two most significant ones in the functioning of plowing units are operational and technological. These indicators cover a wide range of issues and are in a complex functional relationship. We propose one way to control the efficiency of the units. The required number of measuring axes for these tests is determined depending on the number of degrees of mobility of the mobile machine, and the influence of their positioning accuracy on the measurement error in operation. Each direction of independent movement of the object must correspond to one measuring axis of the acceleration sensor. If this does not happen, then if the required total number of measuring axes is met, some of the independent movements of the object will not be observed, and some will be duplicated [4]. This issue requires additional research. To do this, it is necessary to increase the accuracy and reliability of the results of dynamic tests by ensuring the observability of mobile machines as dynamic systems by correctly determining the installation points and orientation of the measuring axes of acceleration sensors.

To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: to build possible physical models of mobile machines; to determine the rational installation points of linear acceleration sensors and the directions of orientation of their measuring axes. The construction of a physical model of a mobile machine is possible for the simplest, often used in modeling, is a single-mass model of a mobile machine.

References

1. Аналоговые измерительные устройства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://analogiu.ru/6/6-5-1.html>.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Sensor devices databook. [//www.freescale.com](http://www.freescale.com).
3. Глобальні технічні правила №8. Електронні системи контролю стійкості [Текст] / ESE TRANS 180, 2008. – 116 с.
4. Артёмов М.П. Динамічна стабільність мобільних сільськогосподарських агрегатів: автореф. дис. д-ра техн. наук / М.П. Артёмов (Dynamic stability of mobile agricultural units). – Х.: ХНТУСГ, 2014. – 44 с.

COMPUTER MODELING OF NATURAL VIBRATIONS OF COMPOSITE PANELS WITH DELAMINATIONS

Smetankina N.V., Doctor of Technical Sciences, Professor
Tikhonov S.A., Student
Starykova D.H., Student
State Biotechnological University
Kharkiv, Ukraine, nsmetankina@ukr.net

Abstract: The effect of delaminations on natural frequencies and vibration shapes of composite panels has been investigated. The finite element method was used for computer modeling.

Key words: composite, natural frequency, modeling

An important problem of ensuring the reliability and safety of panels made of carbon fiber-reinforced plastic (CFRP) is related to the possible appearance of delaminations in them as a result of an impact [1, p. 456]. This can be the result of a falling tool, bird strike, etc. [2, p. 506]. In addition, during operation, experience has been gained in detecting microcracks in aluminum panels: these cracks are located in rivet joints, near holes, in welding points, and they can be observed visually or with the help of brittle coatings [3, p. 47].

Delaminations in CFRPs introduce distortions in the local stress and strain fields, and therefore they can affect the natural shapes and frequencies of vibrations. To investigate such effects, computer modeling of delaminations was carried out by applying special finite elements with broken transverse bonds. These methods allow modeling the growth of delaminations as well as estimating the shapes of vibrations. Similar computer calculations up to high vibration forms have shown that delaminations noticeably affect the local shape of the displacement field under forced vibration, but practically do not affect the frequency of natural vibrations, since this is an integral characteristic that does not depend on local perturbations.

References

1. Smetankina N., Semenets O., Merkulova A., Merkulov D., Misura S. Two-stage optimization of laminated composite elements with minimal mass. *Smart Technologies in Urban Engineering. STUE-2022. Lecture Notes in Networks and Systems*. Springer, Cham, 2023. Vol. 536. P. 456–465. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20141-7_42
2. Smetankina N.V., Postnyi O.V., Misura S.Yu., Merkulova A.I., Merkulov D.O. Optimal design of layered cylindrical shells with minimum weight under impulse loading. In: 2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek). 2021. P. 506–509. <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek53812.2021.9569982>
3. Malykhina A.I., Merkulov D.O., Postnyi O.V., Smetankina N.V. Stationary problem of heat conductivity for complex-shape multilayer plates. *Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series “Mathematical modeling. Information technology. Automated control system”*. 2019. Vol. 41. P. 46–54. <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2019-41-05>

APPLICATION OF THE FINITE LAYER METHOD TO ANALYZE THE STRESS-STRAIN STATE OF MULTILINK SHELL STRUCTURE

Smetankina N.V., Doctor of Technical Sciences, Professor
Usyk K.Ye., Student
Hrebeniuk V.V., Student
State Biotechnological University
Kharkiv, Ukraine, nsmetankina@ukr.net

Abstract: The finite layer method is developed for a subclass of multilink axisymmetric shell structures. The structures are considered as multilayer shells with layers of different geometry.

Key words: multilink structure, interlayer stresses, finite layer method

Calculation methods for multilink shell structures are well developed. Universal computing systems have been created based on the exact numerical solution of boundary value problems for systems of differential equations of shell theory [1, p. 46]. The structures are considered as a set of spandrels-nodes and bond shells connecting them. The calculation involves the solution of a statically indeterminate problem and requires multiple solutions of boundary value problems for the bond-shells. Usually the zones of local wall thickenings are considered as single-layer thicker shells. In structures made of composite materials, such thickenings are often formed by joining layers of materials with different physical and mechanical characteristics [2, p. 233]. Under the action of loads, interlayer normal and tangential stresses occur here. These stresses are decisive for evaluating the interlayer strength of the joint. A finite layer method for calculating such stresses is proposed, where it is used to analyze structural elements in the form of a beam-strip with layers of different lengths. The developed calculation algorithm gives the values of all functions describing the stress-strain state of the multilayer structure, including the interlayer stresses on the surfaces of the layers' connection. Disclosure of static indeterminacy by solving the system of canonical equations of the displacement method is replaced by the conditions of equality of displacements of the contact surfaces of the layers, which are used at the stage of formation of the solving system of differential equations. This allows the calculation of the structure to be performed by a single solution of the boundary value problem for all layers simultaneously.

References

1. Malykhina A.I., Merkulov D.O., Postnyi O.V., Smetankina N.V. Stationary problem of heat conductivity for complex-shape multilayer plates. Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series "Mathematical modeling. Information technology. Automated control system". 2019. Vol. 41. P. 46–54. <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2019-41-05>
2. Smetankina N., Merkulova A., Merkulov D., Misura S., Misiura Ie. Modelling thermal stresses in laminated aircraft elements of a complex form with account of heat sources. ICoRSE 2022. Lecture Notes in Networks and Systems. 2023. Vol. 534. Springer, Cham. P. 233–246. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15944-2_22

РОБОТА З РЕЛЯЦІЙНОЮ МОДЕЛЛЮ ДАНИХ

Карпішен Б.С., асистент
Перепелиця А.С., здобувач РВО доктор філософії
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, moondustineyes@gmail.com

Анотація: Для вирішення проблеми створення та використання виробничого потенціалу потрібно оптимально розподіляти ресурси використовуючи комп'ютерну техніку. У роботі розглядається поняття моделі даних та їх структури. Розглянуто способи взаємодії з реляційними моделями даних.

Ключові слова: інформаційні системи, реляційні бази даних, проектування, реляційна модель, кортежі

Рівень організації доступу до даних, а також високий ступінь автоматизації обробки даних складають основу сучасної інформаційної індустрії. Структуровані за певними моделями дані несуть семантичну інформацію про предметну область, вимагають методів і засобів для підтримки своєї цілісності та повинні розглядатися як важливий ресурс суспільства. Вирішення проблеми створення та використання інтенсивного виробничого потенціалу пов'язане з проблемою оптимального розподілу ресурсів (включаючи природні ресурси та інформацію) на основі застосування методів сучасної математики, програмного забезпечення та комп'ютерної техніки. Важливість єдиної концепції взаємопов'язаного розвитку між виробництвом, споживанням і охороною навколишнього середовища зумовлює необхідність розвитку інформаційної бази для вирішення складних завдань. Сьогодні цією основою є застосування концепцій баз даних в інформаційних системах і системах підтримки прийняття рішень, а перспективною є її реалізація на основі реляційної моделі.

Модель даних – це засіб абстракції, який забезпечує можливість інтерпретації даних, що заносяться або вилучаються з бази даних (БД), відповідно до уявлень користувачів про предметну область (ПрО) [1], яку відображає БД. У моделях даних виділяють три функціональні компоненти: структурну – визначення логічної структури даних; операційну – задання припустимих операцій над даним; обмежень цілісності – задає припустимі стани БД і окремих структурних одиниць даних, а також припустимі переходи між такими станами. Механізми кожної структурної компоненти (СКБД) конструюються на основі певної моделі даних, реалізуючи відповідну мову обробки даних. Мовні засоби СКБД зазвичай включають засоби визначення даних які реалізують структурний компонент і декларативні обмеження цілісності, та засоби маніпулювання даними, що реалізують операції й процедурні обмеження цілісності. У реляційній моделі даних (РМД) основною структурною одиницею даних є n -арне або n -місцеве відношення.

Поняття відношення добре відомо в класичній математиці, однак у контексті моделей даних воно має ряд особливостей [2].

Формально структурний компонент РМД задається четвіркою:

$$SRM = \langle R, D, A, dom \rangle, \quad (1)$$

де R – множина імен відношень; D – множина доменів; A – множина імен атрибутів; dom – відображення з A в D .

Кожний елемент SRM, де вихідними компонентами для структурної специфікації в РМД є домени, імена атрибутів і відношення. Кожний елемент D_i множини D називається доменом. Домен – це іменованій набір однорідних атомарних значень. Загалом, вибір домену визначається уявленнями користувача бази даних про домен, що моделюється. Наприклад, це може бути набір прізвищ, набір дат, набір номерів телефонів тощо. Область визначення також може бути нескінченною множиною. У сучасних реляційних СУБД домени часто вказуються за допомогою вбудованих типів даних, таких як NULL, NUMERIC, SYMBOL, STRING тощо [3]. Для будь-якого елемента A_i множини A визначена множина значень атрибута, що збігається з одним з доменів. Таким чином, в РМД задається відображення $dom: A \rightarrow D$ та пари $\langle A_i, dom A_i \rangle$, яка названа атрибутом з іменем A_i і областю значень dom_i . При цьому кожен атрибут відображається в один і тільки один домен. Атрибути – це визначені властивості об'єктів (сутностей і явищ) у домені з певними значеннями для кожного об'єкта. Таким чином, кожен атрибут має ім'я та приймає своє значення з певного домену. У СКБД відображення атрибутів домену вказується при описі структури зв'язку. Користувачі самостійно призначають імена атрибутам, виходячи зі своїх інформаційних потреб.

Нехай, наприклад, у моделі визначений домен YEAR = {1990, ..., 2000, ...}, і відображення dom зіставляє атрибуту $\langle Year-Date \rangle$ домен $\langle PİK \rangle$; тоді областю значень dom (Рік-Дата) атрибута є множина значень {1990, 1991, ..., 2000, ...}. Вираз $R_i(A_i, \dots, A_n)$ у структурній специфікації РМД називається носієм відношення. Кожній схемі відношення R_i модель зіставляє множину кортежів декартового добутку $r_i^* = dom A_1 \cdot \dots \cdot dom A_n$.

Відношенням r_i зі схемою R_i у РМД називається всяка кінцева підмножина кортежів множини r_i^* . Таким чином, відношення в реляційному підході розглядається як реалізація схеми. У кожному момент часу існування БД у ній міститься не більш, ніж одна реалізація схеми. Число n атрибутів відношення називається його ступенем (« n -арність»), а число кортежів – потужністю. Зрозуміло, що ступінь відношення (при незмінній схемі) не змінюється від реалізації до реалізації, тоді як потужності відношень, відповідних різним реалізаціям однієї й тієї ж схеми, можуть бути різними [4].

Відношення реляційної БД являють собою однотипні об'єкти ПрО. Наприклад, множини об'єктів типу EMPLOYEE може відповідати однойменне відношення, тобто множина кортежів (наборів значень атрибутів типу EMPLOYEE). Структурна специфікація (схема) відношення в РМД виглядає як вираз вигляду:

$$\text{ім'я-відношення (ім'я-атрибута-1, \dots, ім'я-атрибута-n)}. \quad (2)$$

Всі імена атрибутів у відношенні різні. Як тільки для кожного атрибута в РМД заданий його домен, для специфікованої схеми можна визначити множину

різних екземплярів реалізацій відношень з цією схемою. Відношення реляційної БД – це кінцева множина n -містних кортежів, утворених значеннями атрибутів, перелічених у схемі. Нехай, наприклад, у РМД задані домени $SURNAME = \{\text{Іванов, Петров}\}$ і $YEAR = \{1990, 1999\}$, та визначено, що атрибуту $\langle Surname_Employee \rangle$ відповідає домен $\langle SURNAME \rangle$, а атрибутам $\langle Year_Data \rangle$ й $\langle Year_hiring \rangle$ відповідає домен $\langle YEAR \rangle$. Тоді для схеми

$$EMPLOYEE (Surname, Year_Data, Year_hiring) \quad (3)$$

є можливість сформувати кортежі:

$\langle \text{Іванов, 1990, 1990} \rangle$, $\langle \text{Іванов, 1990, 1999} \rangle$,
 $\langle \text{Іванов, 1999, 1990} \rangle$, $\langle \text{Іванов, 1999, 1999} \rangle$,
 $\langle \text{Петров, 1990, 1990} \rangle$, ..., $\langle \text{Петров, 1999, 1999} \rangle$.

Вибираючи із цієї множини кожен підмножину навіть якщо вона має значення NULL, можна сформувати конкретні екземпляри відношення. Наприклад, відношенням є множина кортежів $\{\langle \text{Іванов, 1990, 1999} \rangle, \langle \text{Петров, 1990, 1999} \rangle\}$ або одноелементна множина $\{\langle \text{Іванов, 1999, 1990} \rangle\}$.

Таким чином, кожен кортеж із заданою схемою є екземпляром об'єкта моделювання відповідного типу. Кожен елемент кортежу є значенням певного атрибута, який представляє значення відповідного атрибута об'єкта. Ці значення можуть не відповідати «змісту» ПрО, як, у нашому випадку, коли дата народження EMPLOYEE виявляється більше року прийому на роботу.

Зауважимо, що в БД одночасно зберігається лише один екземпляр відношення із заданою схемою. Відношення може бути надано прямокутною таблицею, рядки якої відповідають кортежам відношення, а стовпці – його атрибутам. У таблиці зазвичай виділяється «заголовок» і «тіло». У заголовку таблиці розміщуються імена атрибутів, у тілі – значення атрибутів, тобто власне дані [5]. Нехай, наприклад, задана схема відношення:

$$EMPLOYEE (Surname, Year_Data, Year_hiring). \quad (4)$$

Таблиця 1 – Таблиця EMPLOYEE

Surname	Year_Data	Year_hiring
Іванов	1988	2004
Петренко	1989	2004
...

Як впливає із визначення відношення, імена атрибутів у таблиці унікальні. Порядок їх розташування, не має значення. Формально це означає, що порядок атрибутів у схемі не породжує нової схеми та не призводить до утворення нової її реалізації. У цьому і полягає найбільш суттєва відмінність відношення у РМД від відношень у їхньому математичному розумінні. Аналогічно, зміна порядку розташування рядків у таблиці не призводить до утворення нового відношення. Інакше кажучи, поняття впорядкованості кортежів у РМД відсутнє [6]. Схемою реляційної бази даних називається кінцевий набір схем відношень

$$B = \{R_1, \dots, R_p\}. \quad (5)$$

Відповідно, реляційна база даних (РБД) зі схемою B – це множина реалізацій схем відношення $\{R_1, \dots, R_p\}$:

$$b = \{r_1, \dots, r_p\}. \quad (6)$$

Усяка операція над даними в моделях даних «супроводжується» операцією над типами, тобто над описом структури операндів. Зокрема, у РМД операндами операцій є відношення, задані структурним компонентом моделі, результатом також є відношення; операції визначені при виконанні певних угод відносно типів операндів і результату. У той же час, над типами, тобто схемами відношення, можна провадити свої специфічні операції. Деякі з таких спеціальних операцій будуть розглянуті нижче. Об'єднання (union). Існують R і S – відношення одного типу. Тоді результатом об'єднання

$$R \text{ union } S \quad (7)$$

є множина кортежів, кожен з яких належить R або S . Тип результату дорівнює типу операндів. У випадку розбіжності імен атрибутів відношень-операндів для іменування атрибутів результату використовується лівий операнд. Різниця (difference)- коли прийняті ті ж угоди та позначення, що й вище. Тоді результатом операції

$$R \text{ difference } S \quad (8)$$

є множина кортежів, що належать R і не належать S . Операція не комутативна.

Декартів добуток (product). Існує R і S – відношення (у загальному випадку) різних типів. Визначимо операцію $R||S$ конкатенації на схемах $R(A_1, \dots, A_m)$ і $S(B_1, \dots, B_n)$, результатом якої є нова схема вигляду

$$T(R .A_1, \dots, R .A_m, S .B_1, \dots, S .B_n). \quad (9)$$

Введемо тепер операцію конкатенації на кортежах. Нехай $r = \langle a_1, \dots, a_m \rangle$ і $s = \langle b_1, \dots, b_n \rangle$ – два кортежі. Тоді $r||s$ – це кортеж виду $\langle a_1, \dots, a_m, b_1, \dots, b_n \rangle$. Нарешті, визначимо декартів добуток двох відношень

$$R \text{ product } S \quad (10)$$

як множина кортежів, утворених конкатенацією різних пар кортежів, перший з яких належить відношенню R , а другий – відношенню S . Тип результату визначається як конкатенація вихідних типів. Селекція (where), або обмеження – це одномісна операція, позначувана як $R \text{ where } F$, яка виділяє з відношення R тільки ті кортежі, що задовольняють деякій умові F . Де F – логічний вираз (формула), який будується за наступними правилами. У найпростішому випадку формула має вигляд

$$A \text{ theta } B, \quad (11)$$

де θ – оператор арифметичного порівняння з множини $\{=, <, <=, >, >=\}$, A і B – операнди, в якості яких виступають імена атрибутів відношення або константи. Операнди повинні бути сумісними за типом даних і ці типи даних повинні відповідати заданому операторові порівняння. У загальному випадку формула будується з найпростіших з використанням логічних зв'язок НЕ (NOT), І (AND), АБО (OR) за звичайними правилами алгебри логіки.

Отже, формула – це функція-вираз, яка приймає одне з двох значень – «істина» або «ні» (хибність) для кожного набору дозволених значень своїх аргументів (операндів порівняння). Кортеж відношення задовольняє формулу, якщо, підставляючи значення його атрибутів замість імен цих атрибутів у формулу, формула буде оцінюватися як істина. Важливо підкреслити різницю в «технології» їх використання в системах БД. З цієї точки зору слід розрізняти операції відбору даних, завдяки яким формується відповідь на запит користувача, і операції відновлення бази даних, завдяки яким формується новий стан бази даних. Наприклад, операції з'єднання в мовах обробки інформації можна використовувати для створення «тимчасового» зв'язку, який відповідає на запит на вибірку, або для додавання нових записів до існуючої таблиці бази даних.

У висновку підкреслимо важливість унікальної концепції розвитку інформаційної бази для вирішення складних проблем сучасності. Сьогодні цією основою є застосування концепцій баз даних в інформаційних системах і системах підтримки прийняття рішень. Ці методи забезпечують ефективну організацію даних і доступ до них. Завдяки обмеженням цілісності, індексу та транзакцій реляційні бази даних забезпечують цілісність даних і безпеку в багатьох програмах. Вважаємо, реляційну модель перспективною для реалізації.

Список літератури

1. Chen, Peter Pin-Shan. 1976. "The Entity-Relationship Model---toward a Unified View of Data." *ACM Transactions on Database Systems* 1 (1): 9–36. <https://doi.org/10.1145/320434.320440>.
2. Rajesh Bordawekar, and Oded Shmueli. "Using Word Embedding to Enable Semantic Queries in Relational Databases." ResearchGate. unknown, May 14, 2017. DOI:10.1145/3076246.3076251
3. Data types. IBM Documentation Help. Ibm.com. 2024. [Online]: <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.3?topic=elements-data-types>
4. Pliekhova G, Alisejko O, Kochuieva Z. Application of semantic models and criteria equivalence of data to increase efficiency functioning of economic systems. *Vehicle and electronics Innovative technologies*. 2021 May 1;(19):41–6. doi: 10.30977/VEIT.2021.19.0.41
5. Li N., Bai L. Transforming fuzzy spatiotemporal data from relational databases to XML // *IEEE Access*. 2018. Т. 6. С. 4176–4185. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2790427
6. Гайдаржи В. І. Бази даних в інформаційних системах: підручник / В.І. Гайдаржи [та ін.]. – Київ: Україна, 2018. – 418 с.

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ШАРНІРНОЇ НЕСУЧОЇ СИСТЕМИ НАВАНТАЖУВАЧА В СЕРЕДОВИЩІ ANSYS

Щербак О.В., к.т.н., доц.
Сумінов А.В., Здобувач РВО доктор філософії
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, olegcherbak@gmail.com

Анотація: У роботі запропоновано рішення з проведення аналізу міцності несучої системи на стадії проектування. Даний метод дозволяє не створювати у натуральну величину для проведення випробувань. Такий метод дозволяє суттєво скоротити витрати на матеріали, виробництво та час виготовлення нових виробів.

Ключові слова: несуча система, міцність, довговічність, тривимірне моделювання, динаміка, Solidworks, Ansys

Задача дослідження – за допомогою сучасних розрахункових комплексів створити методіку перевірки на міцність і довговічність проєктованих нових несучих систем шляхом аналізу поведінки комп'ютерної моделі в ситуаціях при виконанні робочих процесів машини аналогічних реальним. Актуальність задачі полягає у тому, що аналіз несучих систем шляхом віртуального моделювання реальної поведінки машини за допомогою програмного пакету Ansys дозволяє отримати більш точні результати, завдяки гнучким налаштуванням, істотно скоротити час проєктування і витрати на дороге проведення натурних випробувань.

Для розрахунку використовувалась побудована в CAD програмі Solidworks модель навантажувача. У роботі змодельовано ситуацію переміщення навантажувача по нерівній поверхні з повним ковшем (стріла піднята максимально). На рис. 1 представлено графік зміни навантажень у шарнірному з'єднанні під час руху машини.

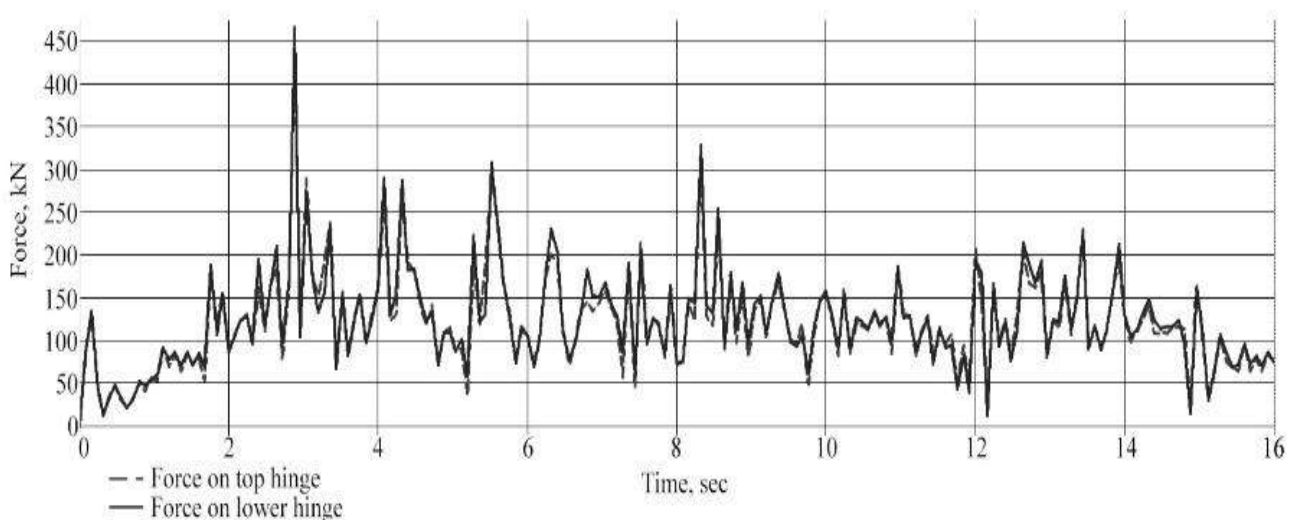


Рис. 1. Навантаження в шарнірному з'єднанні під час руху навантажувача

Втомна довговічність розраховується шляхом прикладення отриманого навантаження на конструкцію 1000000 повторень. По завершенню циклу відбувається розрахунок який елемент витримує скільки повторень, і за колірною шкалою (рис. 2) можна проаналізувати які області потрібно посилити чи послабити видалення зайвого металу.

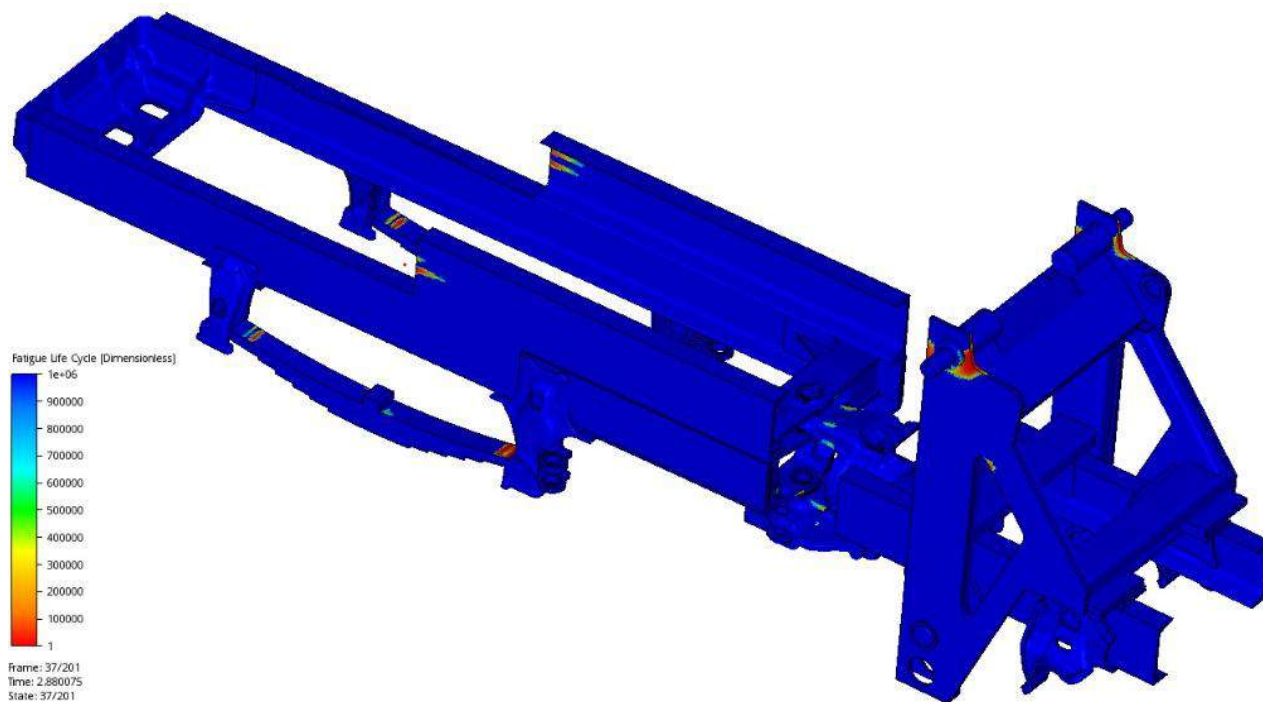


Рис. 2. Втомна довговічність рами

Прийнятий у роботі підхід заснований на використанні комп'ютерної програми тривимірного моделювання Solidworks і програми для розрахунку динаміки багатоконтактних тіл з урахуванням шарнірних та контактних взаємодій Ansys. Даний підхід до аналізу поведінки несучої системи може бути рекомендований для проектування та визначення технологічних можливостей абсолютно різних колісних та гусеничних машин, а також інших механізмів.

Список літератури

1. Щербак О.В., Сумінов А.В., Хачатурян С.Л. Розробка методики проектування спеціалізованих машин на базі шарнірного тягача // Сб. науч. тр. Вісник ХНАДУ. 2021. Вип. 95. С. 32-37.
2. Кухтов В.Г., Щербак О.В., Суминов А.В. Совершенствование методов расчета несущей системы шарнирного тягача // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів: науковий журнал. 2016. №5. С. 141-147.
3. Research on Fatigue Life Prediction Method of Tractor Frame. Liang Sun, Zhengwen Yuan, Shumin Zhu. Conf. Series: Earth and Environmental Science 358 (2019).

ПРОГРАМНЕ СЕРЕДОВИЩЕ КОЛЕКТИВНОЇ РОБОТИ НАД ПРОЄКТАМИ

Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Школьний О.О., здобувач РВО бакалавр
Сумський державний університет
м. Суми, Україна

Анотація: У сучасному світі колективна робота над проєктами стає все більш поширеною. Створення програмного середовища для спільної роботи над проєктами дозволяє командам з легкістю спілкуватися, керувати завданнями та ділитися ресурсами.

Ключові слова: програмне середовище, колективна робота, проєкти, комунікація, керування завданнями, продуктивність, інструменти, ролі, робочі процеси, безпека даних.

Програмне середовище для колективної роботи над проєктами суттєво впливає на ефективність командної діяльності та досягнення цілей проєкту. Під час дослідження ключових аспектів створення такого програмного середовища, було виділено основні: визначення ролей у команді, організація робочих процесів та врахування принципів безпеки даних. Схематично ключові аспекти показано на рис. 1.

1. Визначення ролей у команді: Чітка розподілена обов'язків і відповідальності допомагає уникнути дублювання робіт, збільшує взаємопідтримку та забезпечує ефективний контроль за виконанням завдань. Більшість ролей у проєктах можна поділити на керівників, виконавців та аналітиків. Розподіл ролей у команді зазвичай ґрунтується на унікальних навичках та досвіді кожного учасника. Керівники відповідають за постановку задачі, контроль виконання роботи та розподіл виконавців по задачах [1]. Виконавці проєкту виконують поставлені їм керівниками задачі та здають їх результати [1]. Аналітики проєкту ставлять задачам обов'язкові до виконання умови, спираючись на специфіку області задачі.

2. Організація робочих процесів: Встановлення структурованих процедур спільної роботи, визначення послідовності дій та забезпечення потоку інформації сприяє підвищенню продуктивності та зменшенню часових затрат [2]. Робочі процеси зазвичай поділяють на планування, виконання та контроль, звітування та оцінку результатів. На етапі планування керівники проєкту ставлять задачі, строки їх виконання, розробляють графік робіт, визначають послідовність дій та розподіляють їх між виконавцями, а аналітики досліджують область проєкту, щоб визначити вимоги до проєкту та його потреби. На етапі виконання та контролю виконавці проєкту реалізують свої задачі чітко за планом, а керівники надають всю необхідно підтримку у їх виконанні. На етапі оцінки результатів, керівники та аналітики оцінюють продукт виконання проєкту, порівнюють його з початковими вимогами та звітують про результати перед зацікавленими сторонами, за необхідності повертають його на допрацювання виконавцям.

3. Врахування принципів безпеки даних: Забезпечення захищеності конфіденційної інформації та дотримання стандартів безпеки даних є важливим

аспектом уникнення ризиків порушення конфіденційності та збереження цілісності даних. Для уникнення втрати даних, необхідно захиститися як від зовнішніх, так і від внутрішніх загроз. Від зовнішніх факторів (кібератак) допоможе шифрування даних. Шифрування даних перетворює їх на незрозумілу форму, яку можна розшифрувати лише знаючи ключ. Від внутрішніх факторів допоможе контроль доступу до перегляду та редагування інформації. Це дасть змогу уникнути крадіжок інтелектуальної власності, навмисного та ненавмисного знищення прогресу проєкту та іншого.



Рис. 1. Ключові аспекти програмного середовища для колективної роботи над проєктами

Також, важливим фактором у створенні програмного середовища для колективної роботи над проєктами є наявність функціоналу для створення діаграм, схем, графіків та інших візуальних інструментів, які сприяють кращому розумінню та взаємодії з проєктом. Інструменти можуть надавати можливості для створення графіків Ганта для відображення термінів та залежностей між завданнями, діаграми потоку для моделювання процесів, а також схеми для візуалізації архітектури проєкту чи взаємозв'язків між компонентами. Вони допомагають команді краще розуміти структуру проєкту, виявляти потенційні проблеми та приймати обґрунтовані рішення на основі візуальних даних. Крім того, вони сприяють покращенню комунікації в команді, оскільки візуальні елементи можуть служити засобом обміну ідеями та концепцій між учасниками проєкту.

Отже, створення програмного середовища для колективної роботи над проєктами є ключовим чинником успіху, що сприяє підвищенню ефективності командної роботи та успішному досягненню поставлених цілей.

Список літератури

1. Ковальчук, Л. Визначення ролей у проєктних командах: стратегії успіху / Л. Ковальчук, А. Сидоренко. – Харків: Смарт, 2019.
2. Павленко, Н. Організація робочих процесів для успішних проєктів / Н. Павленко, М. Григоренко. – Львів: Синтег, 2021.

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Шубний О.Ю., викладач

Лозівська філія Харківського автомобільно-дорожнього фахового коледжу

Анотація. У статті представлена сфера машинобудування, як висококонкурентна галузь у якій застосовуються інноваційні технології та методи, які покращують якість своєї продукції.

Ключові слова: машинобудування, технології, галузь, методи

Машинобудування характеризується, як висококонкурентна галузь, у якій ключовим чинником успіху є ефективність застосування нових інноваційних технологій і методів організації контролю якості виробу всіх етапах його життєвого циклу. Підприємства отримують конкурентні переваги за рахунок впровадження даних технологій та методів, які підвищують продуктивність виробничих процесів та покращують якість своєї продукції. На сьогоднішній день машинобудування є єдиною інтегрованою системою високотехнологічного виробництва й сучасною технологією проектування. Виробничі процеси підприємств цієї галузі є надзвичайно складними та насиченими інформаційними потоками. Розробка та впровадження нових виробничих технологій є ключовим викликом для машинобудівної галузі, яка стикається зі стрімкою технологічною конкуренцією. Швидке створення й оцінка прототипів нових продуктів у машинобудуванні стає можливим завдяки використанню нових цифрових технологій. В останні роки у сфері ремонту автомобілів відбулися серйозні зміни. Технологічні розробки значно змінили повсякденне життя професіоналів автосервісу, які змушені використовувати нові рішення.

Цифрові технології покликані спростити життя цим фахівцям. З'явилася можливість виконувати велику кількість завдань з комп'ютера, планшета чи смартфона: легкий доступ до інформації; скорочення часу обробки адміністративних процедур; дистанційна робота; представлений широкий вибір документів онлайн. Цифрові інструменти супроводжують глобальну еволюцію автомобільної галузі. Транспортні засоби стають дедалі більше пов'язаними. Комп'ютери є додатковою підмогою у розумінні проблем, з якими стикається міський автомобіль, універсал чи седан. Деякі виробники автомобілів вирішили підключити додаток до електронної системи автомобіля для полегшення діагностики у разі відмови, направляючи механіка точними порадами. Таким чином, цифрові інструменти є синонімом економії часу та набуття нових навичок, дозволяючи автомайстерні зосередитися на найважливіших завданнях.

Список літератури

1. Мазеренюк О.Р., Скасків Г.М. Динаміка розвитку сучасної STEM-освіти в освітньому просторі України. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід і тенденції, перспективи*: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль 2019 р.
2. Барна О.В., Балик Н.Р., Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес*: збірник матеріалів I Регіональної науково-практичної веб-конференції, Тернопіль, 2017 р.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ В АВІАБУДУВАННІ: НЕОБХІДНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Бекіров А.Ш., к.т.н.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба
м. Харків, Україна, aviabekirov@gmail.com

Анотація: Цифрові інформаційні технології відіграють значну роль в конкурентоспроможності промисловості країн. Для авіабудівних підприємств України вкрай необхідно цифровізувати виробництво авіаційної техніки. Аналіз і вибір цифрових рішень та впровадження інформаційних технологій, дозволять підвищити ефективність роботи, якість управління життєвим циклом виробів та сприяти оптимізації витрат.

Ключові слова: цифровізація, авіабудування, авіатехніка, цифрові технології, конкурентоспроможність

Слід зазначити, що авіаційна промисловість України перебуває в кризовому стані, що дуже впливає на зниження конкурентоспроможності на ринках збуту як продукції кінцевого виробництва, так і комплектуючих; відбувається скорочення науково-технічного і технологічного потенціалу авіаційної промисловості та її відставання від розвинених країн. Ситуація ускладнилася початком україно-російської війни. Проте, незважаючи на відсутність у державному бюджеті фінансування досліджень і розробок інноваційних авіаційних технологій, проведення випробувань та відповідних робіт підприємства авіаційної галузі здійснювали за рахунок власних коштів. Зокрема, за період 2015–2019 рр. основні розробники авіаційної техніки України витратили власні кошти на проведення досліджень і розробок нових конкурентоспроможних зразків авіаційної техніки на суму понад 10,021 млрд грн [1]. Цьому також посприяло затвердження Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021–2030 роки [2].

Пріоритетним напрямом діяльності для розвитку авіабудівних підприємств України є розвиток міжнародної співпраці та цифровізація в авіабудуванні. Першочерговими завданнями у воєнний та післявоєнний періоди має бути розробка та реалізація спільних науково-технологічних проєктів із зарубіжними партнерами, а також міжнародна виробнича кооперація.

Досвід розвинутих країн світу, зокрема ЄС та США, де диджиталізація вже стала невід'ємним елементом забезпечення конкурентоспроможності сучасної промисловості, підтверджує той факт, що цифровізація як процес сучасного та найефективнішого застосування в промисловості країн світу цифрових інформаційних технологій, може стати тим головним інструментом для промисловості України, який трансформує поняття фізичної праці людини, висунувши на перший план творчу й розумову діяльність, завдяки чому буде підвищуватися якість продукції, зменшуватися навантаження на навколишнє середовище, що в стратегічній перспективі матиме не тільки економічні, а й значні соціальні ефекти [3].

Цифрові технології надають значні переваги для виробників вже на стадії розробки проєктних зразків (перша стадія життєвого циклу авіаційної техніки

«development»), коли ескізи літаків і вертольотів проєктуються в тривимірній формі і переміщуються в електронному вигляді між розробниками, експериментальним і серійним виробництвом, комплектаторами, випробувальними і сертифікаційними центрами.

Перехід до використання цифрових технологій при виробництві авіатехніки, де частина креслень замінена на тривимірні моделі, що значно полегшує підготовку виробництва, дозволяє ефективніше відстежувати кожен його етап, а також виключає необхідність передачі паперової документації [3].

Використання 3D-програм дозволяє вдвічі скоротити термін проєктування, безпаперові креслення швидко адаптуються і переносяться на сучасні п'ятикоординатні верстати. Впровадження та освоєння наскрізного 3D-проєктування і виробництва авіаційних двигунів є прикладом розвитку цифрових технологій. Це дозволяє підприємству скоротити витрати на створення наукоємної продукції, підвищити її якість і надійність, скоротити загалом весь інноваційний процес, за рахунок зменшення кількості циклів випробувань і терміни виведення продукції на ринок. Вже існують приклади вибору цифрових рішень і крос-функціональних технологій за стадією життєвого циклу літака (рис. 1).

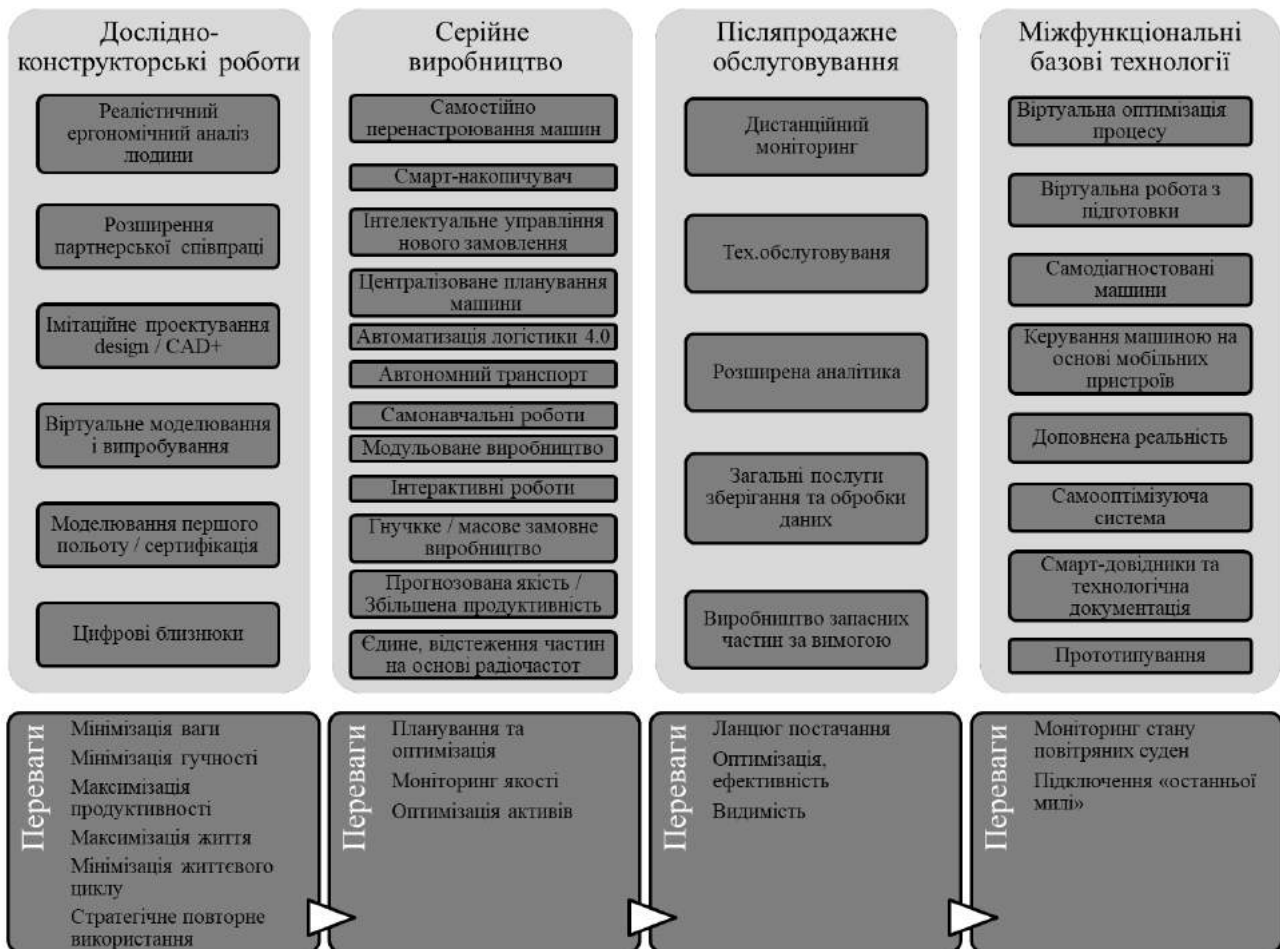


Рис. 1. Вибір цифрових рішень і крос-функціональних технологій за стадією життєвого циклу літака [4]

Існує сучасна світова концепція продажу авіаційної техніки, яка передбачає, що разом з авіаційною технікою експлуатант (замовник) отримує повний цифровий пакет послуг з технічного обслуговування. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність використання авіаційної техніки та їх компонентів на основі отриманих в процесі льотної та технічної експлуатації даних та автоматизованого оперативного взаємодії всіх учасників кооперації – від виробника авіаційної техніки і його постачальників до авіакомпаній (експлуатантів) і організацій, які займаються технічним обслуговуванням авіаційної техніки та підтриманням льотної придатності повітряних суден. При такій масштабній постановці завдання мова йде не тільки про трансформацію окремої корпорації, а про створення безперервного цифрового потоку даних в галузі – трансформації всього ланцюжка учасників виробництва авіаційної техніки, льотної експлуатації та технічного обслуговування. Зазначені напрями зможуть суттєво посилити значення інноваційного оновлення матеріально-технічної бази української авіапромисловості, де потреби впровадження цифровізації сьогодні відчувається особливо гостро [4].

Результати вищезазначених проблем вказані в представленому аналізі показників міжнародної торгівлі авіаційної продукції України [4].

Тільки продовження посилення цифровізації та активне впровадження інформаційних технологій визначають ефективність роботи, якість управління життєвим циклом авіаційної техніки, оптимізацію витрат.

Таким чином, інтенсивне впровадження цифрових інформаційних технологій в авіабудівних підприємствах для виробництва авіаційної техніки та їх компонентів, може стати тим інструментом, який збільшить конкурентоспроможність авіаційної продукції України.

Список літератури

1. Бугайко Д.О. Світовий ринок технологій у сфері авіації як форма реалізації міжнародних науково-технологічних відносин / Д.О. Бугайко, Г.С. Гуріна, Р.О. Заблоцька, М.В. Корж, К.В. Сидоренко // International Scientific Journal “Internauka”. Series: “Economic Sciences”. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2022-12>.
2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки» № 951 від 1 вересня 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/951-2021-%D0%BF#Text>.
3. Kushnirenko ON, Zarudnaya OS, (2019). Development of the Ukrainian aerospace and aviation industry in the conditions of strengthening of influence of digital calls. scientific journal "Development Strategy of Ukraine", 1, 35-40 [in Ukrainian].
4. Трубай, Ю., Ханнуф, К. (2020). Цифровізація як сучасна концепція розвитку і автоматизації авіаційної галузі. Review of transport economics and management, (4(20), 212–218. <https://doi.org/10.15802/rtem2020/228942>.

СУЧАСНІ CAD/CAE-СИСТЕМИ ЯК БЛИЗЬКА ЗАМІНА ЕМПІРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Свіргун О.А., к.т.н., доц.
Свіргун В.В., Здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
Свіргун В.П., к.т.н., проф.
Національний технічний університет «ХПІ»
м. Харків, Україна, dmolgal1963@btu.kharkov.ua

Анотація: У науковій сфері комп'ютерні та цифрові технології застосовуються для проведення віртуальних експериментів, якщо реальне дослідження дуже дороге або взагалі неможливе.

Ключові слова: автоматизоване проектування, цифровізація, наукові дослідження

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. Використання сучасних інформаційних технологій присутнє на всіх рівнях та стадіях створення та виробництва: збір та аналіз інформації об існуючих конструкціях та матеріалах, проектування нових конструкцій або їх елементів, випробування експериментальних зразків, виготовлення. В сучасний інформаційний ряд включають і подальшу експлуатацію, і утилізацію. Бурхливий розвиток цифровізації породжує численні інноваційні інформаційні та комунікаційні технології. Народжується нове покоління машинобудування, у якому інженери, люди, машини та різні процеси пов'язані між собою у вигляді цифрових мереж. Активно запроваджуються хмарні послуги у галузі машинобудування. Для інженерних організацій революційним є перехід від традиційного програмного забезпечення для автоматизованого проектування (CAD) та автоматизації інженерних розрахунків (CAE), яке працює на локальних ПК, до «хмарних» інженерних програм [1, с. 107].

У науково-технічному дослідженні існує дві сторони: теорія та практика. Теоретичні дослідження включають в себе створення розрахункової схеми, виконання розрахунків та аналіз отриманих результатів. Емпіричне дослідження базується на експериментах та спостереженнях. Експериментальні випробування підтверджують, верифікують способи та методи розрахунку. Під час науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт вчені та інженери зазвичай опрацьовують велику кількість різних варіантів конструкцій та навантажень для оцінки поведінки машини та аналізу її надійності в різних умовах. Однак моделювання часто вимагає великих ресурсів та тривалий час очікування виготовлення, підготовки та проведення експериментів.

У роботі [2, с. 273] виконувались дослідження напружено-деформованого стану головної балки мостового крану. Були розглянуті чотири варіанта конструкції: базовий та три зі зменшеною вагою. Базовий варіант відповідав всім вимогам міцності та жорсткості, але мав надлишкову матеріалоемність.

Один із запропонованих варіантів відповідає умовам міцності, але не відповідає умовам жорсткості.

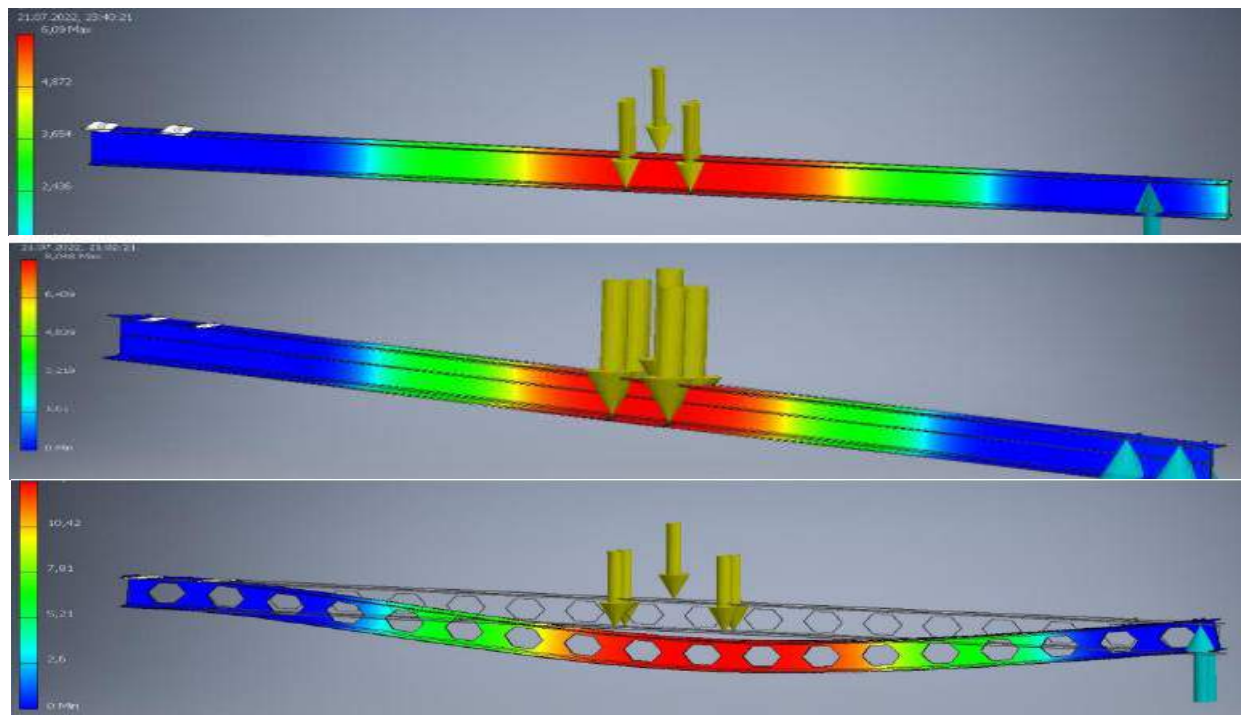


Рис. 1. Порівняння переміщень у різних варіантах конструкції головної балки крана

Таким чином завдяки сучасній CAD системі ми значно заощадили час на розрахунок та отримали точне моделювання та результат. Тепер проаналізувавши результат можна прийти до впевненого висновку, що обраний варіант не підходить. І в цій же CAD системі можливо продовжити пошук нового, підходящого рішення. В подальшому для обраного варіанта конструкції можна провести натурний експеримент та порівняти отримані результати.

В якості завершення слід зазначити, що розробники багатьох CAD систем (напр. ANSYS) дозволяють студентам навчальних закладів безкоштовно використовувати їх продукти для навчання. Та в якості дистанційного навчання CAD – це найкращий інструмент як для наочного навчання студента, так і для подальшого отримання спеціальності та працевлаштування.

Список літератури

1. Michael Thurner, Patrick Glauner Digitalization in Mechanical Engineering. In book: Innovative Technologies for Market Leadership (pp.107-117). DOI:10.1007/978-3-030-41309-5_9
2. Свіргун О. А., Гнатенко Г. О., Свіргун В. В., Свіргун В. П. Дослідження напружено-деформованого стану головної балки мостового крана та вибір раціонального перерізу. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2021. Том 6. № 4. С. 273–279. DOI: doi.org/10.36887/2415-8453-2021-4-33.

ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ЗА КРИТЕРІЄМ ЕФЕКТИВНІСТЬ – ВАРТІСТЬ

Момот М.М., к.т.н., доц.
Харківський національний університет Повітряних Сил
м. Харків, Україна

Анотація: Об'єктивні закономірності розвитку повітряних суден привели до появи ряду особливостей, які надали можливість сформулювати часткову методику побудови математичної моделі прогнозу вартості зразка перспективного типу повітряного судна за критерієм ефективність-вартість.

Ключові слова: вартість, транспортна ефективність, ефективність – вартість

В умовах впровадження принципів необхідної достатності за критерієм оптимальності формування парку перспективних повітряних суден вірно обраний критерій типу ефективність – вартість, що потребує мати в експлуатації такої чисельності різних типів повітряних суден та з такими властивостями, які забезпечать виконання парком авіаційних суден всієї сукупності завдань на потрібному рівні з мінімально необхідними для цього витратами [1].

Так, зі збільшенням чи зменшенням перевезень, з одного боку, а з іншого боку – обмеженою кількістю повітряних суден в сучасних економічних умовах, виникає протиріччя у досягненні високої ефективності використання існуючого парку повітряних суден. Все це вимагає реформування та розвитку парку повітряних суден на основі використання існуючої інфраструктури з урахуванням економічних можливостей. За результатами реформування парк повітряних суден повинен скоротитись до оптимальної кількості і стати спроможним до виконання завдань за призначенням. Розв'язання цього протиріччя передбачає пошук шляхів, які опираючись на світовий досвід, одночасно б відповідали політичним реаліям сьогодення, а також враховували економічні можливості.

Тому виникає практична задача прогнозування вартості перспективних повітряних суден. Особливу гостроту така задача отримує при необхідності наблизити прогнозування до оптимуму за критерієм ефективність – вартість. Сучасні реалії призвели до появи ряду особливостей, які впливають на процес прогнозування вартості зразків повітряних суден що експлуатуються та розробляються [2].

До них можливо віднести:

- зріст фактору невизначеності при обґрунтуванні вимог до повітряних суден;
- розширення можливостей багатоваріантного рішення задач завдяки досягненням науково технічного прогресу;
- різкий зріст інформаційних труднощів рішення задач вибору повітряного судна через об'єм вимог до рівня достовірності вихідної інформації, а також ускладнення методів їх обробки;

- визначення «вкладу» окремого повітряного судна у транспортну ефективність парку авіакомпанії.

Аналіз цих особливостей показує, що вони, з одного боку, сприяють імовірності прийняття помилкових рішень, а з іншого боку – підвищенню ціни цих помилок не тільки в наслідок економічного збитку, але й через зниження рівня транспортної ефективності.

Тому також виникає практична задача розробки рекомендацій щодо технічних вимог до основних характеристик повітряних суден. Синтез характеристик можна виконати на основі постановки та вирішення оптимізаційної задачі по критерію ефективність – вартість.

Математичний підхід складається з моделювання зв'язку витрат ресурсів на створення повітряного судна з факторами, що їх обумовлюють, на основі статистичних даних про вартісні показники та значення транспортної ефективності обраних аналогів. Цей підхід вимагає наявності достатньої для отримання моделей кількості аналогів та достовірних даних про значення їх характеристик, при чому останнє визначає точність прогнозів.

Для визначення відповідних залежностей необхідно провести ретельне дослідження зміни вартісних витрат на отримання одного й того ж рівня транспортної ефективності повітряного судна, який базується на аналізі ретроспективи розвитку повітряних суден за оглядом практики світового авіаційного будівництва. А формалізований вигляд таких залежностей необхідно встановити за допомогою методів функціонального аналізу та математичної статистики [3].

При цьому рівень транспортної ефективності за призначенням вимірювався за допомогою коефіцієнта транспортної ефективності, а вартість розглядалася в цінах одного й того ж року, отриманих за рахунок перерахування вартості серійних повітряних суден за допомогою відомих дефляторів цін в доларах США на визначений рік.

Таким чином, є можливість знаходження зв'язку між вартістю повітряного судна конкретного типу та коефіцієнтом транспортної ефективності у загальному вигляді [4]:

$$C_{Ij} = C_{Ij}(k_{Ij}, \dots, k_{ij}, \dots, k_{Mj}),$$

де C_j – вартість зразка вертольоту j -го типу;

k_{ij} – коефіцієнт транспортної ефективності j -го типу повітряного судна при вирішенні i -го завдання із сукупності M .

З отриманих варіантів математичних моделей визначалися найкращі по узгодженості із статистичними даними за критеріями: середнє квадратичне відхилення; абсолютне середнє відхилення на інтервалі інтерполяції; максимальна відносна помилка розрахунків на інтервалі інтерполяції.

Загальна схема часткової методики побудови математичної моделі прогнозу вартості зразка перспективного типу повітряного судна представлена на рис. 1.

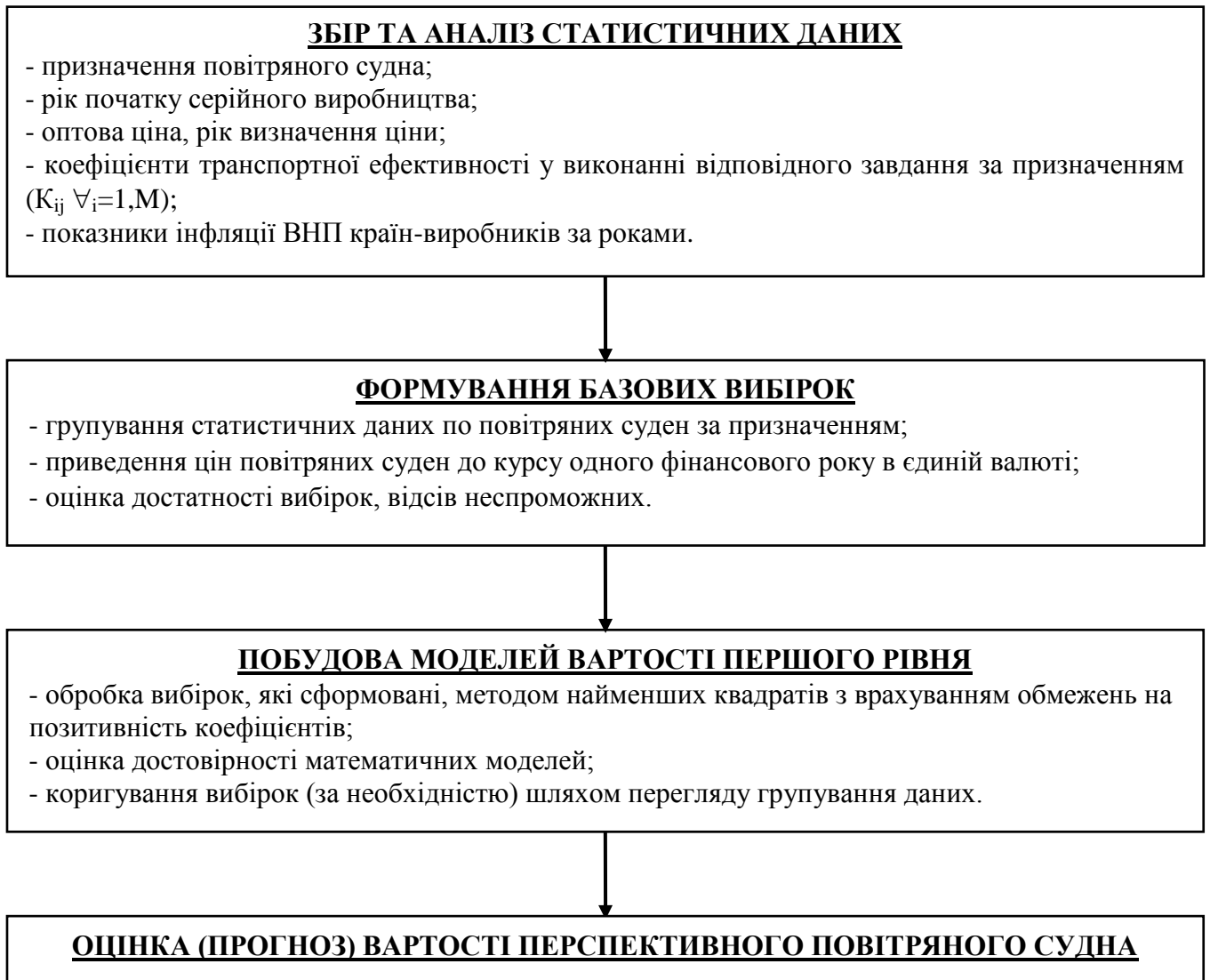


Рис. 1. Загальна схема часткової методики побудови математичної моделі прогнозу вартості зразка перспективного типу повітряного судна

Список літератури

1. Науменко М.В. Удосконалена математична модель вартості багатоцільових тактичних винищувачів. // Системи озброєння і військова техніка. 2021. № 1 (65). С. 98-106. URL: <https://doi.org/10.30748/soivt.2021.65.14>.
2. Момот М.М. Аналіз показників тривалості та вартості типових життєвих циклів бойових вертольотів // Системи озброєння і військова техніка. 2011. № 1. С. 43-46. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2011_1_12.
3. Момот М.М. Результати аналізу ретроспективи розвитку вертольотів військового призначення // Системи озброєння і військова техніка. 2009. № 1 (17). С. 64-67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2009_1_14.
4. Водчиць О.Г., Леонтьєв О.Б., Момот М.М. Математична модель прогнозування вартості вертольотів з урахуванням узагальнених показників якості // АВІА-2007: матеріали VIII міжнародної НТК. 2007. Т.1. С. 89-92. URL: <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35310/1/19.pdf>.

BASIC PRINCIPLES OF CREATING DIGITAL PRODUCTION IN THE MECHANICAL ENGINEERING INDUSTRY

Yevtushenko S.D., graduate student
Zapolovskyi M.Y., candidate of technical sciences, professor
Ponomarenko O.I., doktor of technical sciences, professor
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»
Kharkiv, Ukraine, stepanco.00@gmail.com

Abstract: A systematization of the composition of methods and means for building digital production is proposed. Attention is paid to the development of technology for information support of products of production systems.

Key words: digital manufacturing new production technologies, information product life cycle

The term digital production means an information electronic model of high-tech production, covering the main areas of advanced production technologies, new materials and information and communication support. This model includes information about all processes occurring in production, as well as the entire amount of information in the product that can be distributed according to the stages of its life cycle: design data information on geometric dimensional relationships of surface layer parameters; production data; quality data; logistics data; operational data; economic data [1, p. 37]. The structure of production processes is tied to the data structure of the product itself. To implement this method, it is necessary to have full compatibility and convertibility of data and software that operates information about the product, information models and production processes. Software and hardware tools traditionally used in project work – the actual project management systems, production management solutions, logistics financial CAD / CAM systems – do not form a single software platform. Data ends up scattered across various systems and promptly obtaining information on a project causes significant difficulties in the process of information support of the product life cycle. An analysis of the structure of a complex of technical means should be carried out to determine the influence of the physical and technological parameters of the elements of the product being created on its cost.

Production technologies used within digital manufacturing require development and adaptation to high-tech dual-use products. For digital production, the most promising technologies are high-speed multi-coordinate processing on numerically controlled machines for the manufacture of complex mechanical engineering products. The main effect of high-speed processing is not a reduction in machine time due to the intensification of cutting conditions, but an increase in the quality of processing and the effective use of modern machines with numerical control; they allow the production of complex parts from the surface and a specialized CAD/CAM system [2, p. 607].

Production technologies based on flexible production systems – the concept of building flexible production systems is the maximum readiness of equipment for integration, even fully automated production without human intervention, compact

arrangement of components, reduction of time for performing auxiliary operations due to program logic, as well as optimizing the time of operations and setup . The fundamental principle of this concept is a modular approach to building a flexible production system based on maximum adaptation of standard processing and auxiliary components in relation to work as part of modules. This is what makes it possible to ensure that the equipment is ready to operate in a fully automated mode without human intervention and maintains the optimal location of the equipment. The main modular components are combined taking into account the individual requirements of specialists according to the type of product being manufactured, in order to create the most compact custom production line with the maximum free assembly architecture to meet customer requirements [3, p. 4].

Additive technologies – with the introduction of additive technologies, it is possible to obtain products of almost any complex shape with structural elements that are difficult to implement with traditional technologies. Combined technology. Combined methods are a combination of technologies based on various physical effects (electrophysical-chemical processing, laser), as well as a combination of various traditional methods (turning, grinding, heat treatment) on one machine. Such methods are used to manufacture parts from difficult-to-cut materials and to reduce time and technological cycle.

The implementation of the principles of digital production lies in the organic combination of breakthrough information production technologies to ensure fundamentally new values of enterprise performance indicators.

References

1. Ponomarenko O. I. Computer modeling of crystallization processes as a reserve for improving the quality of internal combustion engine pistons / O. I. Ponomarenko, N. S. Trenev // *Technology audit and production reserves*. – 2013. – Т. 6, No. 2 (14). – P. 36-40.
2. Olga Ponomarenko; Nataliia Yevtushenko; Oleg Khoroshylov; Stepan Yevtushenko; Tatyana Berlizeva; Mikhailo Vorobyov; Ihor Lukianov. (2023). Using an Object-Oriented Approach in Foundry Production. In: Cioboată, 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
3. OI Ponomarenko, SD Yevtushenko, NS Yevtushenko, TV Berlizeva, 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*

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ ПРИ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ МАШИНОБУДІВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Савченко В.Б., к.т.н., доц.

Свіргун О.А., к.т.н., доц.

Брик І.І., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, svit-v@btu.kharkov.ua

Анотація: Розглянуто призначення, елементи класифікації та підходи до опанування студентами комп'ютерних інтегрованих систем. Запропоновано підходи до використання таких систем для підвищення рівня навчального процесу.

Ключові слова: САПР, комп'ютерні інтегровані системи, твердотільне моделювання, навчальний процес, наочність, багатоваріантність

У сучасному світі, широкого застосування набули різноманітні системи автоматизованого проєктування, які дозволяють забезпечити можливість ефективного вирішення широкого спектру інженерних задач. На всіх етапах життєвого циклу створюваних машин та споруд, починаючи від етапу загального проєктування, через розробку конкретної конструкції, технологічних процесів її виготовлення та подальшої експлуатації [1], системи автоматизованого проєктування здатні забезпечити прийняття найбільш ефективних рішень – як з точки зору мінімізації витрат часу та засобів, витрачених на проведення проєктних та дослідницьких робіт, так і з точки зору високого рівня їхньої точності і ефективності.

У цілому, сучасні комп'ютерні інтегровані системи (КІС) – це достатньо широке поняття, що може включати в себе комплекс програмних і апаратних засобів, які відрізняються своїми можливостями, рівнем узагальнення і математичними методами, що використовуються для розрахунків. В залежності від призначення і комплексу вирішуваних ними задач, КІС прийнято поділяти [2] на:

- системи автоматизованого проєктування (Computer-Aided Design, CAD),
- системи автоматизованого виробництва (Computer-Aided Manufacturing, CAM),
- системи автоматизованого інженерного аналізу деталей і машин (Computer Aided Engineering, CAE).

Крім зазначених вище, можна виділити також ряд програмно-технічних комплексів [3], призначених для вирішення задач керування базами даних щодо виробу, системами планування і керування виробництвом, супроводу виробу в експлуатації, та ін. В будівництві, наприклад, активно розвиваються та використовуються BIM-технології, які передбачають збір і комплексну обробку всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації про об'єкт. Завдяки їх застосуванню можна віртуально відтворити об'єкт ще до початку його будівництва, відслідковувати процеси життєвого

циклу будівельного об'єкту – від проектування до його зведення, експлуатації та демонтажу. Але для фахівців машинобудівних та будівельних спеціальностей, найголовнішими можна вважати три перераховані вище групи КІС (CAD/CAM/CAE).

Обмежуючи круг задач, які вирішує КІС, в значній мірі звужується і комплекс методів, що використовуються для їх вирішення. Так, для вирішення задач проектування і розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість при різних умовах функціонування досліджуваного об'єкта, більшість програмних пакетів використовує в якості математичної моделі метод скінчених елементів. Ідея цього метода в загальному вигляді, полягає в заміні реального об'єкта сукупністю скінчених елементів (одно-, дво- або тривимірних), визначенні умов їхнього з'єднання, напружень і деформацій, з подальшим аналізом напружено-деформованого стану отриманої моделі.

Таким чином, не дивлячись на те, що коло вирішуваних задач може бути достатньо широким, для більшості майбутніх фахівців не є принциповим питання, на основі якої конкретно комп'ютерної інтегрованої системи буде проводитись його підготовка. Для нього головною є задача опанування основними принципами функціонування КІС, загальним алгоритмом вирішення задач, який базується на методі скінчених елементів. Володіючи такими навичками, і розуміючи сутність модельованих процесів, за необхідності використання набутих знань, майбутньому фахівцеві достатньо буде за відносно невеликий час опанувати інтерфейс і деякі особливості певного конкретного програмно-технічного комплексу. У зв'язку з цим, вибір конкретного програмного продукту, за допомогою якого студент буде опановувати алгоритм вирішення практичних задач, принципового значення не має. Важливим на наш погляд також є питання використання комп'ютерних інтегрованих систем в навчальному процесі. Тут мається на увазі вивчення дисциплін, метою яких не є безпосереднє опанування прийомами і методами роботи з конкретними КІС. В якості прикладу, зручно розглянути таку дисципліну як опір матеріалів, яка з одного боку є базовою для багатьох технічних спеціальностей, а з іншого, безпосередньо вивчає цілий ряд питань і методів, які покладені в основу роботи скінчено-елементних математичних моделей.

Базовою задачею опора матеріалів є визначення внутрішніх зусиль, які виникають в твердих тілах при дії на них зовнішніх навантажень. Розуміння такої задачі для багатьох студентів є достатньо складним, оскільки потребує певної інженерної уяви і навичок, набуття яких власне і є метою вивчення цієї дисципліни. До появи КІС, побачити процеси, які відбуваються всередині твердого тіла, взагалі було не можливо. Але, використання систем твердотільного моделювання, надає можливість значно підвищити наочність графічного представлення розрахунків, наприклад напружень, або деформацій [4, 5]. Це в свою чергу допомагає зрозуміти, як ці параметри розподілені в реальності (рис. 1). Забезпечення можливості побачити те, чого в звичайних умовах побачити неможливо, може бути однією з переваг застосування КІС в навчальному процесі.

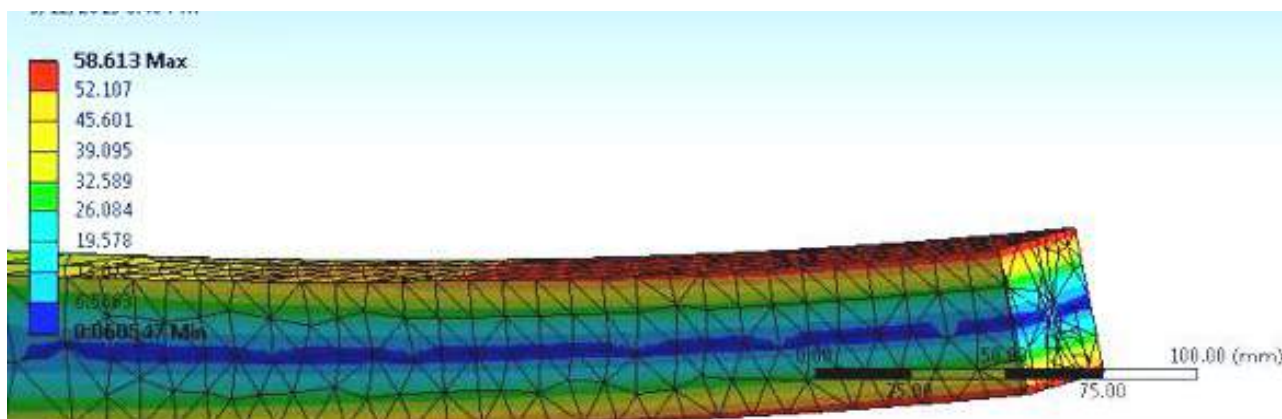


Рис. 1. Еквівалентні напруження в перерізі

Іншим напрямком використання систем твердотільного моделювання, є широкі можливості виконання багатоваріантних розрахунків і дослідження поведінки модельованого об'єкта при зміні початкових умов. При цьому комп'ютерна інтегрована система бере на себе трудомісткі розрахунки, а студент-дослідник отримує можливість, змінюючи певні параметри модельованої системи, аналізувати отримані результати. Наприклад, таким чином можна вирішувати задачу вибору оптимальної форми поперечного перерізу стрижня при розрахунку його на міцність [6].

В обох запропонованих вище випадках, бажаним є вміння студента працювати з комп'ютерними інтегрованими системами до початку вивчення певної дисципліни (опору матеріалів в нашому випадку). А для цього є дуже бажаним включення в навчальні плани і навчання роботі з КІС вже на перших курсах.

Список літератури

1. ДСТУ 2226-93 Автоматизовані системи. Терміни і визначення.
2. Мелентьев О.Б., Методика впровадження систем автоматизованого проектування у навчальний процес. Навч. посіб. – Умань: АЛІМІ, 2018. – 155 с.
3. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3,05 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.
4. 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.
5. 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.
6. Свіргун, О.А., Калінін, Є.І., Свіргун, В.П. Розрахунок балки при плоскому поперечному згині в програмному комплексі ЛІРА-САПР. Методичні вказівки. Харків: ХНТУСГ, 2021. – 23 с.

СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ

Піскарьов О.М., к.т.н., доц.
Третьяков Є.Є., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua

Анотація: У статті наведено результати аналітичного огляду систем керування з використанням ІОТ-технологій.

Ключові слова: інтернет речей, автоматизація, датчики, виконавчі механізми.

Розповсюдженню Інтернету речей (ІОТ) сприяє широке застосування пристроїв, які оснащені електронними компонентами та комунікаційними можливостями, будь то смартфони, камери на нафтобурових установках або оптичні датчики на сталепрокатних станах, які збирають та передають дані. Завдяки цьому, через кілька років, технології та системи на базі Інтернету речей будуть широко застосовуватися практично на всіх виробничих підприємствах.

Тема є актуальною через значне збільшення кількості пристроїв, які можуть обмінюватися даними без участі людини, як у побуті, так і в промисловості. Під впливом сучасних інформаційних технологій відбувається кардинальна зміна всіх процесів у системі публічного управління: автоматизуються багато управлінських процесів, сприяється ефективному прийняттю управлінських рішень та робиться влада більш прозорою.

Вся індустрія прямує в напрямку полегшення життя людей шляхом розробки автоматизованих систем, де люди залучаються мінімально. Це допомагає мінімізувати ризики та зменшити витрати. Однак, необхідно мати засоби контролю за цими пристроями. Будь-яка електроніка може містити програмні або апаратні помилки, які треба швидко виправляти. Також, для зручності, потрібні інтерфейси керування та моніторингу пристроїв. Наприклад, для управління пристроями Інтернету речей в домашньому середовищі можна використовувати додаток на смартфоні, але для цього пристрої мають бути підключені до однієї мережі.

ІоТ є наступним кроком у процесі оцифрування сучасного суспільства, де предмети і люди пов'язані один з одним через комунікаційні мережі. Це відкриває можливість контролювати їх стан та стан навколишнього середовища. Розробники таких програм намагаються максимально удосконалювати свої роботи. Інтернет речей відкриває нові можливості та надає конкурентні переваги для бізнесу як на існуючих, так і на нових ринках.

Протягом наступного десятиліття очікується значний зріст обсягу даних, що генеруються підприємствами завдяки ІоТ, що суттєво вплине на їх ефективність та конкурентоспроможність. ІоТ-додатки відрізняються від звичайних одноадресних комунікацій, тому підприємствам необхідно відповісти на ряд важливих питань, щоб зберегти своє місце в епоху інформаційної революції.

Інтернет речей вважається третьою хвилею інформаційної революції, попередніми були поширення смартфонів і мобільних комунікацій. Ймовірно, четвертою стане штучний інтелект (ШІ), який візьме на себе подальший розвиток інформаційного середовища, в яке будуть інтегровані люди. IoT – це не просто мільярди підключених до мережі речей, але і новий спосіб управління бізнес-процесами. Вже зараз технології IoT широко застосовуються, генеруючи величезну кількість інформації, яка швидко зростає.

Інтернет речей ставить перед собою виклик зі збору даних з різних пристроїв з різною частотою. Використання платформи моніторингу, здатної збирати дані з будь-якою потрібною частотою, стає необхідністю для успішної роботи в цьому середовищі.

Поряд з перевагами від використання IoT зростає загроза їх неправомірного використання, зокрема збір персональних даних, втручання в приватне життя громадян, кібернетичні загрози тощо. Моніторинг та контроль приладів є важливими заходами, за якими слід уважно стежити та використовувати їх у режимі реального часу для забезпечення безпеки та комфорту людей.

Розвиток Інтернет-технологій та бездротових сенсорних мереж відображається у новій тенденції епохи всепроникного зв'язку. За допомогою великого приросту користувачів Інтернету та модифікацій робочих технологій створюються мережі для повсякденних об'єктів. Споживачі вірять у системи, які підтримують Інтернет, оскільки їх переваги вже добре відомі: зниження експлуатаційних витрат та витрат на обслуговування завдяки віддаленому моніторингу, діагностиці, налагодженню та модернізації мікропрограм.

Подібні типи Інтернет-систем призначені для збору великої кількості даних перед їх обслуговуванням за запитом. У цих додатках дані компілюються на центральному сервері, а потім подаються клієнтам через Інтернет.

Актуальність теми полягає в тому, що наразі на ринку існує безліч об'єктів, які можна автоматизувати, і безліч фірм, які пропонують різні варіанти для задоволення потреб клієнта. Також у світі існує та ще довго існуватиме тренд на автоматизацію та віддалене керування і моніторинг власних об'єктів виробництва або навіть власного житла.

Список літератури

- 1 IoT based monitoring and control system for appliances [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ripublication.com/acst18/acstv11n1_04.pdf.
- 2 What is iot architecture? [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.avsystem.com/blog/what-is-iot-architecture/>.
- 3 Remote monitoring and alerting for IOT [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://cloud.google.com/solutions/remote-monitoring-and-alerting-for-iot>.

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ

Підвербна С.В., здобувачка РВО бакалавр
Харківський національний університет ім. Семена Кузнеця
м. Харків, Україна, Sofia.Pidverbna@hneu.net

Анотація: У статті розглянуто способи залучення цифрових технологій у галузь машинобудування. Розглянуто їх значення та досліджено вплив на розвиток цієї галузі в Україні та на міжнародному ринку.

Ключові слова: машинобудування, цифрові технології, виробництво, технології

У сучасному світі цифрові технології швидко набирають обертів. Вони широко застосовуються в усіх сферах людської діяльності. Важливо дослідити, як саме відбувається розвиток технологій у галузі машинобудування, де вони так активно починають використовуватися, та який вплив на економіку країни, в цілому, вони мають.

У науковій літературі можна знайти значну кількість досліджень, які розглядають сутність, види та розвиток нових парадигм формування інтелектуального капіталу та інноваційних аспектів діяльності підприємств. Такі визначні науковці, як О. Амоша, В. Антонюк, М. Бендіков, І. Булеєв, О. Бутник-Сіверський, А. Воронкова, Н. Гавкалова, В. Гейць, О. Грішнова та інші, внесли значний внесок у розвиток теорії інтелектуального капіталу та його практичну реалізацію.

Машинобудування – комплексна галузь обробної промисловості України, до якої входять: приладобудування, верстатобудування, хімічне, металургійне, енергетичне, сільськогосподарське, важке й транспортне машинобудування, машинобудування для легкої та харчової промисловості, електротехнічна, електронна промисловість і обчислювальна техніка.

Ця галузь є однією з найважливіших в економіці України, тому доцільно задіяти цифрові технології в ній.

Цифрові технології – це технології, що забезпечують здійснення інформаційних процесів з використанням цифрових пристроїв. У сучасному світі машинобудування цифрові технології стають ключовим фактором для досягнення конкурентних переваг та ефективного виробництва. Від комп'ютерного моделювання та віртуальних прототипів до штучного інтелекту та Інтернету речей, ці інновації перетворюють традиційні методи виробництва та відкривають нові можливості для розвитку та оптимізації процесів.

Як саме цифрові технології можуть бути застосовані у машинобудуванні? Прикладом залучення технологій може слугувати система автоматизованого проектування (САПР) – це автоматизована система, що створена для автоматизації технологічного процесу проектування виробу, з її допомогою можна виготовити інформаційну модель виробу та його електронний макет. Ще одним прикладом є 3D-моделювання, яке вже широко застосовується у галузі машинобудування. За допомогою 3D-моделювання можна створити масштабоване об'ємне зображення будь-якої деталі автомобіля, починаючи від циліндрів в двигуні і закінчуючи панеллю приладів. Також існує предиктивне

обслуговування – новий вид обслуговування машин та обладнання, що створений на заміну старим методам планово-попереджувальних робіт. Таким чином машини самі можуть генерувати повідомлення про те, чому та коли якась деталь може вийти з ладу. Предиктивна аналітика з новими методами та моделями обробки даних здатна скоротити до 40% витрат на обслуговування й до 50% незапланованих витрат. Ще одним прикладом цифровізації є технології віртуалізації та симулювання в процесі розроблення нових продуктів. Це дозволяє значно скоротити собівартість, а додатково, пришвидчити темп цього процесу.

Роботизація та цифрова трансформація дуже впливають на ринок у короткій перспективі. Ці процеси дозволять значно зменшити необхідну робочу силу та кількість рутинних завдань для працівників. Прогнози впевнено показують, що у найближчому майбутньому не менше половини робочих місць може бути скорочено шляхом впровадження автоматизованих процесів.

Цифрові технології дозволяють машинобудівним компаніям:

- швидше розробляти та випускати нові моделі автомобілів та обладнання;
- вдосконалювати якість та надійність продукції за допомогою аналізу даних та моніторингу в реальному часі;
- підвищувати ефективність виробничих процесів, зменшуючи час та витрати на виробництво;
- підвищувати конкурентоспроможність України на міжнародному ринку;
- оптимізувати логістику та управління ланцюгом постачання для забезпечення швидкої та ефективної доставки продукції споживачам.

Об'єднання всіх форм інтелектуального капіталу у виробничо-комерційних підприємствах у сфері машинобудування в Україні є основним фактором, що сприяє розвитку їх конкурентних переваг. Завдяки цифровим технологіям машинобудівні компанії можуть інноваційно розвиватися, відповідаючи на виклики ринку та впроваджуючи передові рішення для забезпечення лідерства України у цій галузі в світових рейтингах.

Список літератури

1. Нагорняк, Г.С. Особливості викликів та можливостей формування інтелектуального капіталу вітчизняних підприємств машинобудівного сектору України в умовах цифровізації / Г.С. Нагорняк, К.Є. Ханнуф // Review of transport economics and management. – 2022. – Вип. 8(24). – С. 54-71. – Режим доступу: <https://doi.org/10.15802/rtem2022/277123>
2. Стратегія розвитку сфери інноваційної діяльності до 2030 року. - 2019. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>
3. АППАУ Індустрія 4.0 в машинобудуванні. Стан в Україні та перспективи розвитку. Аналітичний звіт. – 2018. – Випуск №1. – Режим доступу: <https://mautic.appau.org.ua/asset/1:analytical-report-digital-transformation-in-machine-building-ukrainepdf>

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКА СТРУКТУРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРИСТИХ МАТЕРІАЛІВ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Калюжний О.Б., к.т.н., доц.
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, albokal@btu.kharkov.ua
Платков В.Я., д.ф.-м.н., проф.
Східноукраїнський національний університет
ім. Володимира Даля, м. Київ, Україна

Анотація: Структуру та проникливість пористих матеріалів досліджували з використанням комп'ютерного моделювання в діапазоні пористості від 0 до 99%. Виявлено, що різке збільшення проникливості спостерігається в інтервалі пористості 55–65%, а також показано, що проникливість є ізотропною в усьому діапазоні пористості, що має значення для класифікації матеріалів за їх проникливістю: від низької (0–5%), помірної (5–50%), високої (50–95%) до сверхпористих (95–100%).

Ключові слова: пористий фторопласт-4, проникливість, комп'ютерне моделювання.

Розвиток українського сільського господарства передбачає широке використання стійких до агресивного середовища матеріалів, включаючи пористі полімери. Важливим напрямком у полімерному матеріалознавстві є розробка та вивчення пористих матеріалів на основі політетрафторетилену (PTFE). Високопористі матеріали виготовляються шляхом попередньої підготовки суміші диспергованих пороутворювачів та порошку полімера, за якою слідує таблетування, термообробка та вилуговування пороутворювача. Властивості пористого матеріалу формуються його пористою структурою, яка визначається розмірами та формою частинок пороутворювача, а також розміром та якістю міжчастинкових контактів матеріалу-основи, що в свою чергу залежить від пористості матеріалу (П) [1]. Для отримання пористого матеріалу важливо враховувати, що отриманий матеріал повинен мати високу проникність (Р) та достатню міцність. Проте проникність матеріалу збільшується зі зростанням його пористості, тоді як збільшення пористості знижує міцність матеріалу. Отже, вибір оптимальної пористості матеріалу разом з дисперсністю пороутворювача є важливим аспектом у створенні пористого матеріалу. При вивченні структури пористих матеріалів використовують як методи комп'ютерного моделювання [2], так і експериментальний підхід [1]. Проте для отримання даних про структуру таких матеріалів в широкому діапазоні значень пористості перспективним є метод графічного комп'ютерного моделювання з відтворенням всіх особливостей структурного стану пористого матеріалу та його порової структури.

На рис. 1 представлена програма графічного комп'ютерного моделювання порових структур, що формуються за допомогою пороутворювача. Моделювання пористого матеріалу виконується за таким алгоритмом: пороутворювач моделюється частинками, форма яких може бути квадратною або круглою, при цьому квадратні частинки можуть бути випадково орієнтовані в просторі. Програма на основі заданого розподілу частинок пороутворювача за

розмірами виділяє групу частинок найбільшого розміру. Потім кожній конкретній частинці з цієї групи за допомогою генератора випадкових чисел встановлюються координати її центру. Далі навколо цього центру розміщується частинка з заданою формою. Якщо форма частинки – квадрат, то генератор випадкових чисел встановлює кут повороту частинки на площині. Отримані координати частинки вводяться в пам'ять ПК для подальшого моделювання.

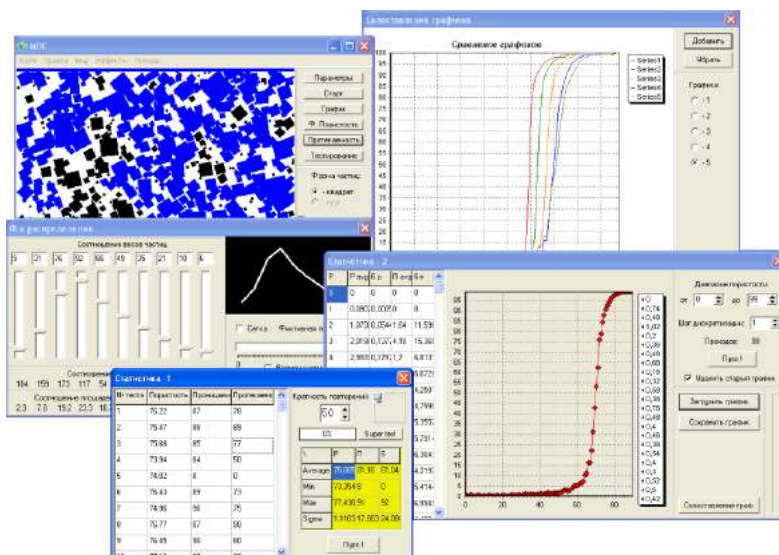


Рис. 1. Програма графічного комп'ютерного моделювання порової структури

Потім програма переходить до аналогічного розміщення наступної частинки такого ж розміру. Отримавши координати її центру, аналізується, чи не потрапили вони на площу, зайняту раніше розміщеною частинкою. У випадку такого потрапляння програма за допомогою генератора випадкових чисел задає нові координати центру цієї частинки. Зі збільшенням щільності раніше розміщених частинок зростає ймовірність багаторазового потрапляння центра нової частинки на ці частинки, і програма моделювання повторює спроби випадковим чином розмістити частинку до тих пір, поки координати її центру не потраплять у область поля моделювання, не зайняту раніше розміщеними частинками. Встановивши координати центру цієї частинки, програма розміщує саму частинку і встановлює її координати. Якщо центр нової частинки опинився розміщеним поблизу раніше розміщеної частинки, то її координати можуть опинитися такими, що площі цих частинок частково перекриються. Якби програма не допускала такого перекриття, то поровий канал утворювався би або при дотику частинок гранями, або при дотику вершини частинки до грані іншої частинки. Але це не відображало б реальну порову структуру пористих матеріалів, утворених з використанням пороутворювача, і, отже, певне перекриття частинок є необхідною умовою моделювання.

Повторюючи такі операції, програма розміщує всі частинки даного розміру. Після цього програма починає розміщення наступної групи частинок з найближчим меншим розміром, при цьому розміщення частинок проводиться аналогічно розміщенню частинок попередньої групи. Так послідовно розміщуються всі групи частинок з заданого розподілу. Після завершення

розміщення частинок всіх груп утворена порова структура виводиться у полі моделювання. Важливою характеристикою порової структури є зв'язана пористість, тобто сукупність порових каналів, пов'язаних між собою і з однією з бічних граней матеріалу. Програма дозволяє визначити проникність матеріалу, тобто співвідношення зв'язаної пористості до загальної пористості матеріалу. Для отримання усереднених даних про модельну структуру та її параметри, а також максимальних і середньоквадратичних відхилень цих параметрів при фіксованій пористості, програма передбачає режим набору статистичних даних шляхом багаторазового повторення машинного експерименту та його обробки при заданій пористості (діалогове вікно «статистика-1»).

Програма передбачає можливість отримання цих даних не лише для одного значення пористості, а й для багатьох значень у наперед заданому інтервалі її змін (діалогове вікно «статистика-2»). Програма автоматично створює зображення моделювання структур, аналізує їх, отримує зазначений набір параметрів структури у вигляді табличних даних і, в кінцевому підсумку, наводить графік залежності проникності від пористості $P=f(\Pi)$. На основі характеру залежності $P=f(\Pi)$ можна ввести класифікацію пористих матеріалів [3]:

Низькопористі матеріали – матеріали з поверхневою проникністю, для яких прийнятий інтервал значень проникності від 0 до 5%. Така проникність відбувається в інтервалі значень пористості від 0 до ~ 55%.

Середньопористі матеріали – матеріали з глибинною проникністю, для яких прийнятий інтервал значень проникності від 5 до 50%. Діапазон пористості, що відповідає таким значенням проникності, складає приблизно від 55 до 59%. У цьому діапазоні пористості наскрізне протікання практично дорівнює 0.

Високопористі матеріали – матеріали з проникністю від 50 до 95%. При таких значеннях проникності у пористих матеріалів проникність стає наскрізне, тобто вони стають протікаючими. Діапазон пористості, що відповідає таким значенням проникності, складає від ~59 до 65%;

Понадпористі матеріали – матеріали з проникністю, близькою до 100%. Такі значення проникності реалізуються в діапазоні пористості від 65 до 99%.

Досліджено вплив розміру часток пороутворювача на залежність $P=f(\Pi)$. Встановлено, що зі збільшенням розміру часток пороутворювача залежність $P=f(\Pi)$ зміщується в бік великих значень Π , при цьому зазначене зміщення найбільш суттєве в області великих значень проникності.

Список літератури

1. Kalyuzhny A.B., Karpova T.L., Kalyuzhny B.G., Platkov V.Ya. Structure and functional properties of high-porosity material based on Fluoroplast-4. Functional Materials. - 1999. - Vol. 6, №2. - P. 305-309
2. R. Baravalle, L. Scandolo, C. Delrieux, C. Garc'ia Bauza, and E. Eisemann, "Realistic modeling of porous materials," Computer Animation and Virtual Worlds, 2016.
3. Kalyuzhny A.B., Platkov V.Ya. Structure of porous materials and their permeability: determination by computer-aided simulation. Functional Materials. – 2001. – Vol. 8, №1.– P. 90-93.

СИСТЕМА WEB-МОНІТОРИНГУ ТА ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ SMART-ЛІЧИЛЬНИКА

Бунько В.Я., к.т.н., доц.
Глубіш А.С., здобувач РВО бакалавр
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»
м. Бережани, Україна, VBunko@gmail.com
Бунько Н.В., здобувач РВО бакалавр
Національний університет «Львівська політехніка»
м. Львів, Україна, bunkonazar@gmail.com

Анотація: У роботі проведено обґрунтування системи web-моніторингу та обліку електричної енергії з використанням інтелектуального пристрою, так званий smart metering. В якості «розумного» пристрою використовується лічильник типу smart-МАІС D103.

Ключові слова: облік електричної енергії, smart-лічильник

Смарт-лічильники, інтелектуальні лічильники або ж «smart» виготовлені з електронних компонентів та не мають механічних рухомих частин. Вони вирізняються серед звичайних лічильників більшою функціональністю, адже не лише вираховують кількість спожитої електроенергії, а також можуть мати наступні функції: передавати показники; рахувати споживання електроенергії по зонах доби; вимірювати параметри мережі (напруги тощо); захищати від критичних коливань напруги; передавати інформацію енергокомпаніям про аварійні ситуації в мережі; виводити на екран інформацію про заборгованість та багато іншого; тривалий час зберігати в пам'яті лічильника інформацію, яка може бути зчитана для подальшої обробки чи аналізу [1, 2].

Енергомонітор smart-МАІС D103 – це 3-лінійний пристрій, який можна встановити в однофазну мережу для моніторингу ліній до різних споживачів (котел, кондиціонер, кухня, розетки, освітлення тощо) [1, 3].

Для нормальної роботи пристрою необхідно в місці його установки забезпечити хороший сигнал бездротової мережі з доступом в Інтернет. При першому запуску або короткочасному натисканні на кнопку Reset пристрій переходить в режим бездротової точки доступу [1].

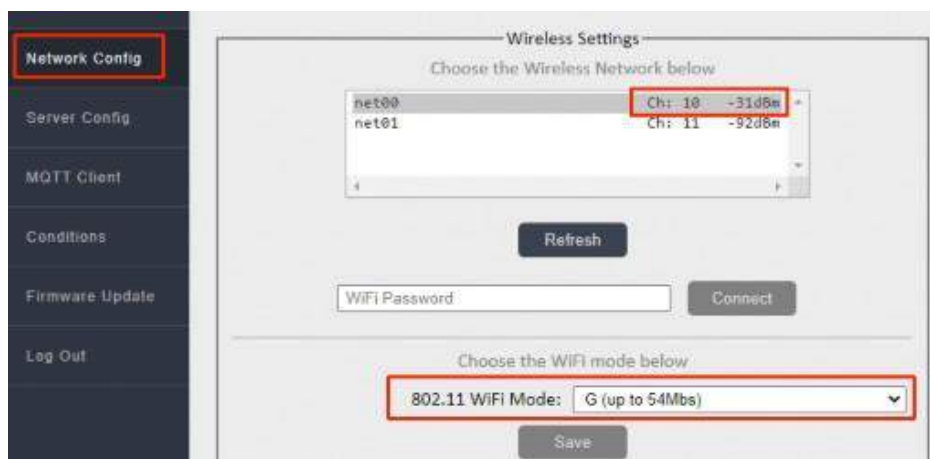


Рис. 1. Приєднання smart-лічильника за допомогою Wi-Fi [1]

Даний пристрій підтримує передачу даних і контроль виведення сухих контактів за допомогою служби Message Queue Telemetry Transport (MQTT). Активувати послугу MQTT можна на WEB-інтерфейсі пристрою в розділі «MQTT Server». Якщо поля «Ім'я користувача» і «Пароль» залишити порожніми, то вхід на сервер буде здійснюватися без авторизації. Підтримується лише незашифроване підключення до сервера MQTT [1].

Пристрій періодично публікує дані у форматі <номер пристрою>. <Назва теми> до таких тем:

n – номер фази (1-3)

* параметри доступні в розширеній версії пристрою.

Для управління виходом «сухий контакт» необхідно активувати цю функцію на WEB-інтерфейсі пристрою в розділі «MQTT Server». Вихідний стан змінюється шляхом публікації керуючої фрази в <номер пристрою>.SETOUT тема [1, 2]. Сервіс підтримує дві керуючі фрази для вмикання та вимкнення виводу. Керуючі фрази довжиною до 15 символів можна змінити в WEB-інтерфейсі пристрою в розділі «MQTT Server». За замовчуванням фраза для включення виходу «1» є фразою для вимкнення виходу «0» [1]. Функція перевірки даних на відповідність заданим умовам дозволяє автоматизувати роботу контрольованого виходу або отримувати повідомлення.

Загалом можна налаштувати до 6 умов [1]:

- умови не мають зворотного ефекту, тобто якщо умова виконується і реле вмикається, то реле не вимкнеться за тієї ж умови. Щоб увімкнути/вимкнути реле, завжди потрібні дві умови;
- умови перевіряються зверху вниз, від 1-го до 6-го. Реле приймає стан відповідно до останньої виконаної умови;
- під час перевірки умов перемикавання реле не відбувається, тобто реле вмикається або вимикається тільки після перевірки всіх умов;
- спочатку необхідно встановити умову, спільну для всіх інших, наприклад, вимкнути реле за умовою, яка завжди виконується «1> 0»;
- щоб виключити помилкові тривоги, необхідно встановити «Фільтрувати до [сек]», умова буде виконуватися, лише якщо значення буде у вказаному діапазоні більше вказаної кількості секунд. Випадкові стрибки та коливання будуть відфільтровані;
- перевірка стану може бути обмежена в часі. Якщо активувати часовий інтервал, то умова буде виконуватися лише протягом зазначеного часу;
- необхідно встановити «Затримка через [сек]» перемикавання реле, під час якого реле не буде перемикатися незалежно від умов. Мінімальний час – 60 секунд.



Рис. 2. Вікно встановлення затримки часу [1]

Наведемо налаштування параметрів, яке доступне у WEB-інтерфейсі пристрою в розділі «Умови».

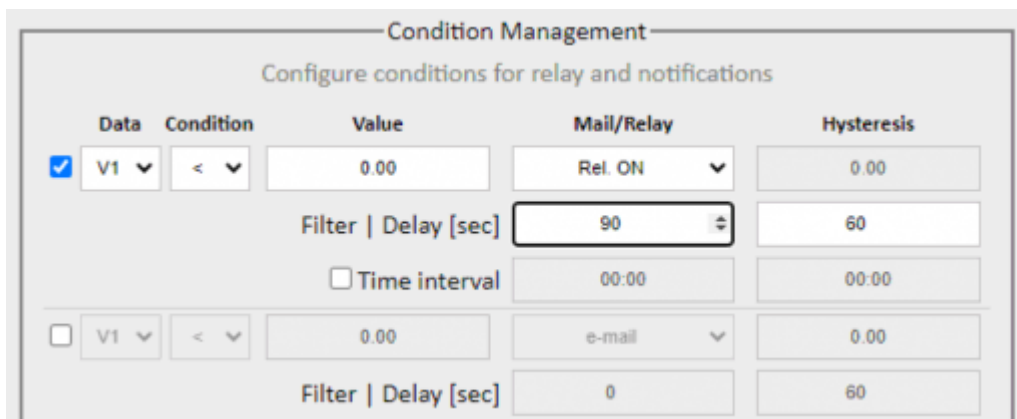


Рис. 3. Вікно налаштування умов [1]

Для активації умови необхідно вибрати тип даних, вибрати знак порівняння «>» або «<», ввести значення для порівняння, вибрати необхідну дію.



Рис. 4. Система web-моніторингу електроенергії

Отже, систему web-моніторингу електроенергії за допомогою «розумних» лічильників на базі Wi-Fi технології можна застосовувати для будь-якого об'єкту енергоспоживання для правильного та раціонального використання електричної енергії, яка може бути реалізована при певній тривалості дня, тижня, місяця або року.

Список літератури

1. <https://smart-maic.com/uk/> (дата звернення: 28.03.2024)
2. <https://store.smart-maic.com/ua/p684212993-umnyj-schetchik-elektroenergii.html> (дата звернення: 29.03.2024)
3. Бунько В. Я. Використання пристроїв smart metering в системах електроспоживання. *Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті*: матеріали XXIV міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 18–19 травня 2023 р.). К.: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2023. С. 36-37.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОБЛІКУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Трунова І.М., к.т.н., доц.
Бондаренко А.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, trunova_iryana@btu.kharkov.ua

Анотація: Приведений аналіз застосування цифрових технологій обліку технічного стану повітряних ліній електропередачі з прикладом використання електронного Листка огляду.

Ключові слова: цифровізація, облік, технічний стан, повітряна лінія.

Цифровізація обліку технічного стану повітряних ліній електропередачі (ПЛ) є складовою загальної цифровізації обліку технічного стану розподільних мереж, яка почала впроваджуватися Операторами систем розподілу (ОСР), так як відповідно вимогам НКРЕКП, кожний ОСР має визначати поточний технічний стан енергетичного обладнання системи розподілу. Також кожний ОСР має щорічно звітувати Держенергонагляду про технічний стан обладнання розподільних мереж за формою 56-енерго. Для виконання цих завдань необхідно обробити великий масив даних та виконати трудомісткі розрахунки, що враховують наявні дефекти та кількість встановленого енергетичного обладнання. Наприклад, для ПЛ якісну оцінку технічного стану виконують за коефіцієнтом дефектності (КД), що враховує результати розрахунків КД для опор, проводів та ізоляторів. Як правило, для цього використовують електронні таблиці Microsoft Excel, де є необхідна технічна характеристика ПЛ та занесені усі наявні дефекти станом на 31 грудня (рис.1).

	E	H	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE
2	Технічна характеристика ПЛ-6/10кВ		Дефект №3		Дефект №4			Дефект №5		Дефект №6			
3			Кількість дефектів	Значення імовірності відмови	Код дефекту	Кількість дефектів	Значення імовірності відмови	Код дефекту	Кількість дефектів	Значення імовірності відмови	Код дефекту	Кількість дефектів	Значення імовірності відмови
4	Діаметр провідника ПЛ	Довжина, км	шт	відносних одиниць/рік		шт	відносних одиниць/рік		шт	відносних одиниць/рік		шт	відносних одиниць/рік
5	ПЛ-10 кВ 110/10 Л-1	46,43	2,8	0,10	п21	0,24	1,00	771	13	0,10	132	54	0,80
6	ПЛ-10 кВ 110/10 Л-2	43,8									771	6	0,10
7	ПЛ-10 кВ 110/10 Л-3	34,8	1	0,10									

Рис. 1. Скріншот фрагменту електронної таблиці для якісної оцінки технічного стану ПЛ

Однак, як відмічалось в [1, с. 54] кінцевий результат аналізу технічного стану ПЛ суттєво залежить від суб'єктивного фактору – якісного виконання огляду ПЛ та фіксації наявних дефектів. Тому для підвищення якості процесу обліку дефектних елементів об'єктів розподільних мереж пропонувалося використовувати мобільні пристрої з переліком характерних дефектів та відповідним програмним забезпеченням, що дозволяє зробити процес фіксації дефектів обладнання під час його технічного огляду зручним для виконавця.

Сучасні мобільні прилади для обліку технічного стану ПЛ можуть визначати об'єкт за штрих-кодами, QR-кодами, RFID-метками або за GPS координатами. Використання таких пристроїв пропонується в поєднанні з автоматизованими системами керування активами, наприклад, SAP ERP компанії SAP SE, яка пропонує мобільний пристрій SAP Rounds Manager та SAP Work Manager – програму для діагностики, технічного обслуговування та ремонту приладів та обладнання. Однак, на сьогодні при наявності автоматизованих систем керування активами в кожному ОСР придбання таких мобільних пристроїв не на часі, внаслідок обмеження фінансування. При цьому, можливе застосування розробленого програмного забезпечення автоматичного заповнення Листка огляду обладнання та заповнення Журналу дефектів на звичайному смартфоні, що пропонується у [2, с. 41]. Для тестування такої можливості була розроблена відповідна програма для використання при оглядах ПЛ. На рис. 2 показаний фрагмент скріншоту екрану смартфона в режимі правки Листка огляду, коли ввід коду дефекту дозволяє автоматично заповнювати характерними ознаками найменування дефекту та потім автоматично заповнювати Журнал дефектів.

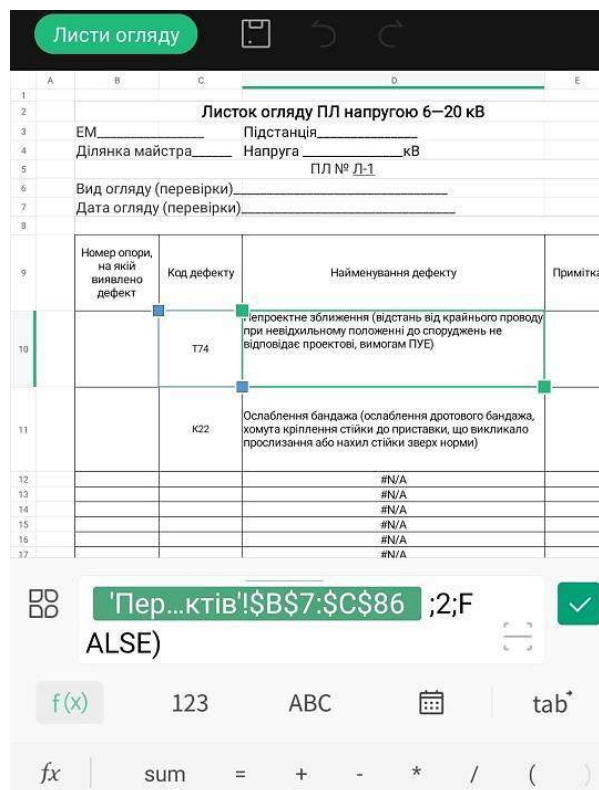


Рис. 2. Скріншот фрагменту електронного Листка огляду ПЛ на смартфоні

Список літератури

1. Трунова І. М. Аналіз застосування методики оцінки технічного стану розподільних мереж / І. М. Трунова, О. О. Мірошник, В. Г. Пазій // Світлотехніка та електроенергетика. – 2018. – № 52, Том 2. – С. 54-58.
2. Сухопар В. В. Автоматизований облік дефектів повітряних ліній електропередачі / В. В. Сухопар // Електроенергетика, електромеханіка та технології в АПК: наукові пошуки молоді: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – 2023. – С. 41. – URL: <https://btu.kharkov.ua/nauka/konferentsiyi>

МІКРОСЕРВІС ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ГІБРИДНИМИ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ МЕРЕЖАМИ

Доценко О.Р., здобувач РВО магістр
Горбатенко О.О., здобувач РВО магістр
Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Сумський державний університет
м. Суми, Україна

Анотація: Спроектовано архітектуру підсистеми з використанням RESTful архітектурного шаблону, Spring Boot мікросервісів та протоколу доступу до даних об'єктного сховища S3.

Ключові слова: гібридна електромережа, прогнозування, мікросервіс, архітектура

Наразі в енергетиці України, серед інших, актуальною є задача створення інтелектуальних мереж електро-, тепло- і водозабезпечення [1–3]. Складовою частиною таких мереж має бути система підтримки прийняття рішень, в якій використовуються комплекси моделей прогнозування різної природи і структури, а значить, виникає необхідність підтримки керування файловими даними та метаданими в середовищах великих даних [4].

Тому актуальною є задача організації зберігання моделей прогнозування таким чином, щоб забезпечити їх оновлення, ефективне використання даних моделей та інших системних даних, що потребує розроблення сервісу управління сховищем даних. Технологія Інтернету речей дає можливість використання розподілених комп'ютерних ресурсів та використання безпечних та стабільних мережевих послуг, наприклад, хмарних технологій з використанням протоколу доступу RESTful і об'єктного сховища.

Мета дослідження що презентується – розробка мікросервісу зберігання моделей прогнозування та їх конфігураційних даних, який може бути використаний в системі підтримки прийняття рішень при управлінні гібридною енергомережею.

Для досягнення мети прийняте архітектурне рішення, суть якого є розроблення мікросервісу в поєднанні з S3-подібним об'єктним сховищем даних, яке можна розгорнути як локально за допомогою контейнеризації, так і в якості service-mesh. Таке рішення дає змогу розробити платформи-незалежний додаток, що дозволить використовувати стек технологій, в тому числі і відмінних від використаних в системі підтримки прийняття рішень.

Архітектурна модель (рис. 1) описує процеси взаємодії підсистеми зберігання та обміну даними, реалізованої як мікросервіс, із сховищем моделей та системою підтримки прийняття рішень.

Система підтримки прийняття рішень є зовнішньою для даної розробки і представляє собою окремий вебсервіс, який потребує доступу до моделей прогнозування, а також збереження таких моделей та інших даних.

Підсистема зберігання та обміну даними – мікросервіс, який надає доступ до моделей прогнозування з використанням REST API запитів. Cache

використовується для покращення швидкодії та доступу, застосовується механізм in-memoгу кешування за допомогою інструментів Redis.



Рис. 1. Архітектурна модель мікросервісу

MinIO – сервіс-провайдер доступу до об’єктного сховища на базі протоколу S3, в даній роботі вибрано варіант розгортання даного продукту як окремого сервісу в одному Docker-контейнері.

Models Repository – S3-подібне об’єктне сховище даних. В роботі було використано Docker volumes в якості фізичного дискового простору, але є можливість підключення зовнішніх дисків та пристроїв, а також використання сховища даних від хмарних провайдерів.

Практичне значення роботи полягає у тому, що розроблена підсистема зберігання та обміну моделей побудована за мікросервісною архітектурою може стати частиною системи підтримки прийняття рішень управління гібридними електромережами яку можна буде розгорнути в хмарному сервісі з мінімальними доопрацюваннями.

Список літератури

1. Shendryk V., Boiko O., Parfenenko Y., Shendryk S., Tymchuk S. Decision Making for Energy Management in Smart Grid. Research Anthology on Clean Energy Management and Solutions. 2021. P. 1742-1776. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9152-9.ch077>.
2. Shendryk S., Shendryk V., Parfenenko Y., Drozdenko O., Tymchuk S. Decision Support System for Efficient Energy Management of MicroGrid with Renewable Energy Sources. Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2021. 2021. P. 225-230. <https://doi.org/10.1109/IDAACS53288.2021.9660966>.
3. Shendryk V., Parfenenko Y., Tymchuk S., Kholiavka Y., Bielka Y. Modeling techniques of electricity consumption forecasting. AIP Conference Proceedings. 2022. Vol. 2570. <https://doi.org/10.1063/5.0100123>.
4. Smith, K.P., Seligman, L.J., Rosenthal, A., Kurcz, C., Greer, M., Macheret, C., Sexton, M., Eckstein, A. Big metadata: The need for principled metadata management in big data ecosystems. Proceedings of the Third Workshop on Data analytics in the Cloud, DanaC. 2014, Snowbird, Utah, USA, pp. 13:1–13:4. <https://doi.org/10.1145/2627770.2627776>.

АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ «ТЕПЛОЇ ПІДЛОГИ»

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Бенець Т.С., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація: Описано доцільність використання автоматизації регулювання температури у приміщеннях з системою «тепла підлога» з метою забезпечення комфортних умов, раціонального використання ресурсів, збільшення терміну експлуатації, підвищення ефективності виробництва тощо.

Ключові слова: температура, автоматизація, регулювання

Підтримання комфортної температури у приміщенні має велике значення. Комфортні умови температури сприяють збереженню здоров'я та благополуччя працівників. «Тепла підлога» являє собою один з методів обігріву приміщень. Зазвичай його встановлюють для додаткового забезпечення тепла, якщо радіатори та інші елементи основної системи застаріли, або коли централізоване опалення ще не працює. Основна мета – це невеликий підігрів підлоги до 20–24 °С, щоб підвищити загальний рівень комфорту в приміщенні. Види підлог, що підігріваються, мають відмінні переваги і недоліки. Всі елементи системи укладаються в просторі підлоги, що дозволяє їм не займати місце в кімнаті і не заважати. Підігріте повітря м'яко піднімається вгору у приміщенні без різких перепадів температури. Існує кілька видів таких систем: водяні (гідравлічні) та електричні.

При виборі типу обігріву важливо враховувати:

- площу підлоги, яку потрібно обігріти;
- розташування системи – чи працюватиме вона незалежно або у поєднанні з існуючою системою опалення;
- етап монтажу – чи буде він зроблений під час незакінченого капітального ремонту або після завершення ремонту у приміщенні.

Водяна система теплої підлоги являє собою сукупність вбудованих труб з гарячою водою, розміщених між покриттям для підлоги і основою, виконаною з дерева або бетону. Тепла рідина, що переміщається трубами, рівномірно прогріває всю площу підлоги. Водяна тепла підлога – найбільш поширений тип підігріву, оскільки використовує воду як теплоносій, аналогічно традиційній системі опалення, що дозволяє використовувати водяну систему як доповнення до централізованого або автономного опалення. До переваг цього типу підлог слід віднести те, що він більш економічний у порівнянні з іншими типами обігріву, оскільки тепло надходить від основної системи опалення, і може бути використаний з різними типами покриття для підлоги і не завдає шкоди меблів. Однак у водяного підігріву є деякі недоліки: габаритність і складність установки, оскільки потрібно прокладання великої кількості труб, що робить монтаж досить складним та трудомістким; необхідність зняття стяжки та повного видалення поверхневого шару підлоги, а також утеплення основи підлоги. Встановлення водяної теплої підлоги в приміщеннях з низьким

внутрішньопідлоговим простором може бути скрутним або навіть неможливим. Для встановлення водяної теплої підлоги в приміщенні з централізованим опаленням потрібен спеціальний дозвіл.

Електрична тепла підлога є оптимальним рішенням для обігріву ванних кімнат, лоджій, мансардних приміщень, веранд і відкритих майданчиків. Також цей тип є ідеальним вибором для додаткового опалення в приватних та багатоквартирних будинках, коли потрібно швидко обігріти приміщення, але проведення капітального ремонту після встановлення водяної теплої підлоги неможливо. Електричні системи підігріву підлоги можуть мати два основні типи конструкції: кабельний (провідний), який являє собою електричний кабель, що встановлюється всередині стяжки, і плівковий (інфрачервоний мат), який є тонкою плівкою, що укладається під поверхневим шаром підлогового покриття.

В інфрачервоній плівці основними елементами є карбонові смужки або стільники, які випромінюють інфрачервоне тепло та нагрівають підлогу. Цей мат також оснащений доріжками для подачі електрики з обох боків та еластичним покриттям, що захищає конструкцію від вологи та пошкоджень.

При монтажі системи теплої підлоги слід враховувати такі основні правила:

- при використанні клейових основ для монтажу, таких як укладання кахлю поверх кабельного підігріву, необхідно використовувати спеціальні суміші, стійкі до високих температур і добре провідні тепло;

- нагрівальні елементи слід розподіляти таким чином, щоб вони покривали всі ділянки підлоги та запобігали утворенню холодних ділянок;

- кількість регуляторів температури повинна бути обрана в залежності від розташування окремих зон обігріву, а потужність – виходячи із загальної площі поверхні, що обігрівається.

Вибір між автоматизацією водяної та електричної теплої підлоги залежить від конкретних потреб, бюджету та умов експлуатації. Водяна тепла підлога частіше піддається автоматизації, оскільки вона часто використовується у великих об'єктах та будинках з централізованими системами опалення. Це дозволяє більш ефективно контролювати температуру в різних зонах приміщення та оптимізувати роботу системи опалення загалом. Однак у разі малих площ, де не потрібна складна система управління, електрична тепла підлога може бути більш практичним та доступним варіантом. Він легше встановлюється і зазвичай потребує менше додаткового обладнання для автоматизації. Електрична тепла підлога також може бути кращим вибором у разі незавершеного капітального ремонту, оскільки вона не вимагає великих змін у структурі підлоги і може бути легко встановлена поверх існуючого покриття для підлоги. Загалом вибір між автоматизацією водяної та електричної теплої підлоги залежить від конкретних умов і потреб кожного конкретного проєкту.

Автоматизація системи теплої підлоги відбувається за рахунок встановлення спеціального обладнання та датчиків, які регулюють роботу системи в залежності від заданих параметрів. Основні кроки автоматизації:

складаються з установки терморегуляторів, використання датчиків вологості й температури, інтеграції з розумними системами керування тощо.

Традиційна схема обв'язування та регулювання теплої підлоги включає використання циркуляційного насоса та термостатичного змішувального клапана. Насос постійно циркулює теплоносієм контурами теплої підлоги, а змішувальний клапан підтримує температуру теплоносія на заданому рівні. Система автоматизації реалізує схему управління двома основними способами. Перший спосіб в основі своїй схожий на традиційний підхід. Замість термостатичного змішувального клапана тут використовується керований триходовий клапан або триточковий сервопривід. При використанні цієї схеми контролер здійснює погодозалежне регулювання, використовуючи криві опалення – графіки відповідності між показаннями зовнішньої температури та температурою теплоносія у контурах опалення. Використання кривих опалення та їх тип визначається в налаштуваннях контролера. При використанні другого способу обв'язування регулюється цільова температура найтеплішої підлоги. Для цього в стяжці підлоги монтуються термодатчики (доцільно – не менше двох датчиків на одну зону для резервування з метою зниження ризиків виходу з ладу одного з датчиків). При такому способі обв'язування відбувається вибіркоче регулювання кожної зони, а власнику простіше підбирати комфортну температуру підлоги в кожному помешканні. Важливо, що задати цільову температуру підлоги можна будь-якої миті з мобільного додатка.

Висока інерційність нагріву є суттєвим обмеженням при використанні теплих підлог та визначає області їх найбільш ефективного застосування. У приміщеннях, де потрібне швидке та короткочасне нагрівання, використання теплої підлоги не є практичним і раціональним. Однак у великих приміщеннях з постійним режимом нагріву, таких як спортзали або зимові сади, встановлення теплої підлоги стає ідеальним рішенням. Економічний ефект від використання теплої підлоги в таких приміщеннях зростає зі збільшенням їхнього обсягу. Оптимальним варіантом є комбінування теплої підлоги з радіаторним опаленням. Наприклад, регулювання теплої підлоги можна налаштувати з використанням погодозалежного алгоритму, в той час як контур радіатора відповідає за підтримку цільової температури повітря в приміщенні.

Системи теплої підлоги можуть бути інтегровані з розумними системами керування будинком, такими як розумні термостати або системи домашньої автоматизації, що дозволяє керувати системою теплої підлоги віддалено через мобільні програми або автоматизувати її роботу в залежності від розкладу або інших параметрів. Всі ці методи дозволяють автоматизувати роботу системи теплої підлоги, забезпечуючи оптимальні умови комфорту та енергоефективності.

Список літератури

1. Сиротюк І. В. Автоматизація процесу обігрівання підлоги з використанням теплового насосу / І. В. Сиротюк // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. Volume 7, Issue 4 /2015.

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Величко Я.І., асистент
Кондрашова Є.Ю., здобувач РВО бакалавр
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, uana0505050@gmail.com

Анотація: Досліджено роль енергетичного аудиту у підвищенні ефективності та зниженні енергоспоживання автотранспортних підприємств для забезпечення їх економічної та екологічної стійкості.

Ключові слова: енергетичний аудит, енергоефективність, енергоресурси, енергозбереження.

В умовах сучасної економіки енергоефективність стає вирішальним чинником не тільки для забезпечення екологічної сталості, а й для підтримки економічної конкурентоспроможності підприємств. Автотранспортні підприємства, які є значними споживачами енергоресурсів, зокрема палива, стикаються з потребою оптимізації своїх витрат і підвищення ефективності їх використання. В цьому контексті енергетичний аудит (ЕА) виступає як ключовий інструмент, який дозволяє глибоко аналізувати та оптимізувати процеси споживання енергії.

Енергетичний аудит – це систематичний процес, метою якого є виявлення можливостей підвищення енергоефективності в організації чи підприємстві [1]. У контексті автотранспортних підприємств ЕА передбачає детальне вивчення моделей споживання енергії організацією, включаючи споживання палива, споживання електроенергії та інші пов'язані фактори. Аудит спрямований на виявлення областей, де енергія витрачається або використовується неефективно, а також на розробку стратегій для зменшення споживання енергії та підвищення загальної ефективності. Цей процес має вирішальне значення для підприємств, які значною мірою покладаються на автомобільний транспорт, оскільки споживання палива та пов'язані з ним витрати можуть мати значний вплив на кінцевий результат.

Важливість ЕА на транспортних підприємствах важко переоцінити [2]. Виявляючи області неефективності та марнотратства, ЕА може допомогти організаціям зменшити споживання енергії, зменшити свій вуглецевий слід і, зрештою, заощадити гроші. Аудит також може допомогти виявити потенційні ризики та небезпеки, пов'язані зі споживанням енергії, такі як небезпека пожежі або несправності обладнання. Крім того, ЕА може допомогти організаціям дотримуватися нормативних вимог щодо енергоефективності та екологічної стійкості.

Цілі ЕА на автотранспортних підприємствах багатогранні. Основною метою є визначення можливостей підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергії. Цього можна досягти за допомогою різноманітних стратегій, таких як оптимізація маршрутів, удосконалення технічного обслуговування транспортних засобів і впровадження методів

економії палива. Інша мета ЕА полягає в тому, щоб визначити потенційну економію витрат, пов'язану зі споживанням енергії, наприклад, зниження витрат на паливо або зниження витрат на обслуговування. Нарешті, ЕА може допомогти визначити можливості для підвищення загальної ефективності та продуктивності підприємства, що може мати значний вплив на кінцевий результат [3].

Перед проведенням ЕА важливо виконати попередні заходи. Ці заходи включають збір інформації про автотранспортне підприємство, наприклад про його моделі споживання енергії, робочі процедури та практику технічного обслуговування. Аудитор також повинен буде переглянути рахунки компанії за електроенергію та записи, щоб визначити області високого споживання енергії. Попередня аудиторська діяльність допоможе аудитору визначити обсяг і цілі аудиту, а також спланувати аудиторські процедури.

Аудиторські процедури передбачають детальну перевірку споживання енергії автотранспортним підприємством, включаючи його транспортні засоби, споживання палива та практику технічного обслуговування. Аудитор проводитиме перевірки на місці та вимірювання споживання енергії, щоб визначити сфери, де можна покращити енергоефективність. Аудитор також перевірить політику та процедури компанії, пов'язані з використанням енергії, і надасть рекомендації щодо підвищення енергоефективності. Процедури аудиту можуть також включати аналіз витрат і вигод рекомендованих заходів з енергозбереження, щоб допомогти підприємству визначити пріоритети та впровадити найбільш ефективні рішення.

Після завершення аудиторських процедур аудитор надасть звіт із висновками та рекомендаціями щодо підвищення енергоефективності на автотранспортному підприємстві. Діяльність після аудиту може також включати подальші консультації та тренінги, щоб допомогти підприємству впровадити рекомендовані заходи з енергозбереження. Аудитор також може здійснювати постійний моніторинг та оцінку для відстеження ефективності впроваджених заходів і визначення подальших можливостей для покращення. Проводячи ЕА та впроваджуючи рекомендовані заходи, автотранспортні підприємства можуть значно скоротити споживання енергії та витрати, а також зробити внесок у екологічну стійкість.

ЕА може бути ефективним інструментом для автотранспортних підприємств для підвищення їх ефективності та зниження витрат, що призводить до підвищення прибутковості [4]. Виявляючи зони марнотратної енергії та впроваджуючи заходи з енергозбереження, підприємства можуть зменшити споживання енергії та пов'язані з цим витрати. Це може включати такі дії, як: модернізація до більш енергоефективних автомобілів; удосконалення практики технічного обслуговування для забезпечення максимальної ефективності транспортних засобів; впровадження методів економічного водіння; використання альтернативних видів палива або гібридних транспортних засобів. Ці заходи можуть призвести до значної економії коштів підприємства, покращення його фінансових показників та прибутковості.

Окрім фінансової вигоди, ЕА також може мати позитивний вплив на навколишнє середовище. Зменшуючи енергоспоживання, підприємства можуть знизити свій вуглецевий слід і внести свій внесок у глобальні зусилля по боротьбі зі зміною клімату. Це може позитивно вплинути на навколишнє середовище та здоров'я людей і громад. Крім того, впровадження енергозберігаючих заходів також може допомогти підприємствам дотримуватися екологічних норм і стандартів, уникаючи потенційних штрафів і юридичних проблем.

Нарешті, енергетичний аудит також може призвести до покращення роботи та обслуговування транспортного парку. Виявляючи області неефективності та марнотратства, підприємства можуть взяти заходів для оптимізації своєї діяльності та покращення продуктивності своїх транспортних засобів. Це може включати такі заходи, як: розробка графіка регулярного технічного обслуговування, щоб забезпечити максимальну ефективність роботи транспортних засобів; впровадження програм навчання водіїв для сприяння економному водінню; використання телематики та інших технологій для моніторингу та оптимізації роботи автомобіля. Покращуючи роботу та технічне обслуговування власного автопарку, підприємства можуть скоротити час простою, підвищити продуктивність і підвищити задоволеність клієнтів [5]. Загалом ЕА може бути цінним інструментом для автотранспортних підприємств, які прагнуть підвищити свою ефективність, зменшити витрати та підвищити екологічну та соціальну відповідальність [4].

Таким чином, ЕА допомагає автотранспортним підприємствам ідентифікувати «вузькі» місця у споживанні енергетичних ресурсів, виявляти можливості для зниження енергоспоживання, а також формувати стратегії для впровадження більш ефективних технологій і методик роботи. Процес аудиту забезпечує не лише краще розуміння поточних показників ефективності, але й стимулює розробку комплексних підходів до енергоменеджменту на підприємстві.

Список літератури

1. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств. під заг. ред. Н. Усенко та А. Чернявського. Київ: Проект «Консультування підприємств щодо енергоефективності», 2020. 280 с.
2. Касьянова Н.В. Впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємствах. Ефективна економіка. 2017. № 2. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5916> (дата звернення: 10.03.2024).
3. Джеджула В.В. Науково-методологічні основи економіко-енергетичного обстеження промислового підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. № 3. С. 52-57.
4. Дмитрієв І.А., Левченко Я.С. Транспортне підприємництво: навч. посіб. Харків: ФОП Бровін О.В., 2018. 308 с.
5. Босняк М.Г. Ресурсозберігаючі технології на транспорті: конспект лекцій. Кривий Ріг, 2022. 60 с. <http://kk.nau.edu.ua/article/2987> (дата звернення: 10.03.2024).

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ОДНОФАЗНИХ БАГАТОТАРИФНИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Трунова І.М., к.т.н., доц.
Погорельцева Ю.О., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, trunova_iryana@btu.kharkov.ua

Анотація: Приведений аналіз можливості використання багатотарифних лічильників електричної енергії для вирівнювання графіків навантаження побутовими споживачами.

Ключові слова: цифровий лічильник, багатотарифність, графік навантаження

В умовах значних втрат маневрової генерації електроенергії після ракетних обстрілів ГЕС та ТЕС дуже актуальним є питання вирівнювання графіку навантаження. Для підвищення надійності електропостачання використовуються різні мотиваційні схеми [1, с. 161]. На сьогодні, наприклад, побутові споживачі електричної енергії мають економічні стимули щодо вирівнювання графіків навантаження енергосистеми, що сприятиме більш надійному постачанню якісної електроенергії. Діють двозонний та тризонний тарифні плани. Двозонний тарифний план: 0,5 тарифу з 23:00 до 7:00 та повний тариф у інші години доби. Тризонний тарифний план: 1,5 тарифу – з 8:00 до 11:00 та з 20:00 до 22:00; повний тариф – з 7:00 до 8:00 та з 11:00 до 20:00; з 22:00 до 23:00; 0,4 тарифу – з 23:00 до 7:00. Кращі європейські практики, на основі яких впроваджується новий ринок електричної енергії в Україні, передбачають практично повний автоматичний збір даних саме з лічильників з погодинною фіксацією обсягів споживання. Тому була проаналізована можливість використання багатотарифних цифрових однофазних лічильників в Україні. По-перше, перевірялася наявність сертифікату у Реєстрі затверджених засобів вимірювальної техніки (рис. 1).

РЕЄСТР ЗАТВЕРДЖЕНИХ ТИПІВ ЗВТ							
Назва типу ЗВТ	Умовне позначення типу ЗВТ	Найменування та місцезнаходження виробника ЗВТ	Найменування призначеного органу	Ідентифікаційний номер призначеного органу	№ сертифіката перевірки типу	Дата видачі сертифіката перевірки типу	Строк дії сертифіката перевірки типу
Лічильник електричної енергії однофазний багатотарифний	MTX 1...10... 2...5...4	ТОВ «Телекомунікаційні технології» 65121, м. Одеса, пр. Небесної Сотні, 4Д	ДП "Укрметрестандарт"	UA.TR.001	UA.TR.001 146-19 Rev. 2	15.09.2023	19.06.2029
Трифазний лічильник електричної енергії прямого включення	GAMA 300 G3Y DC	Закрите акціонерне товариство «Elgama-Elektronika» LT-08300, м. Вільнюс, Литва, вул. Вісуро, 2 на виробничих потужностях Jiangsu Linyang Energy Co.,Ltd., Китай	ДП "Укрметрестандарт"	UA.TR.001	UA.TR.001 154-19 Rev. 2	30.06.2023	26.06.2029

Рис. 1. Скріншот пошукової таблиці Реєстру затверджених засобів вимірювальної техніки [2]

По-друге, зроблений порівняльний аналіз технічних характеристик однофазних багатотарифних лічильників. Насамперед, лічильники електричної енергії підприємства «НІК-Електроніка» (м. Київ) NIK 2100, NIK 2104, NIK 2108 [3]. Ці три однофазні багатотарифні (до 4-х тарифів) лічильники мають схожі технічні характеристики: усі лічильники мають модуль LoRaWAN (LPWAN), оптичний порт, 4 тарифи, номінальна сила струму – 5 А, максимальна – 60 А (80 А, 100 А), крім NIK 2108, у якого лише 80 А. Також цей лічильник має міжперевірочний інтервал 10 років, а NIK 2100 та NIK 2104 – 16 років. Найновіший лічильник NIK 2104 може мати інтерфейси такі ж, як NIK 2100: RS-485, RF SubGHz 868 МГц, RF 2,4 ГГц, RF Plug&Play 2,4 ГГц, PLC DCSK, PLC-G3, а також GSM (у NIK 2100 GSM немає, а інтерфейс лічильника NIK 2108 лише RS-485). Таким чином, більшу повноту технічних можливостей має лічильник NIK 2104. Також є на ринку однофазні лічильники електричної енергії МТХ1 ТОВ «Телекомунікаційні технології» (м. Одеса) [4] та GAMA 100 G1M, виробник ЗАТ «Elgama-Elektronika» LT-08300 (м. Вільнюс, Литва) [5]. Вони також мають схожі технічні характеристики, відповідають стандартам України ДСТУ EN 62052-11:2015, ДСТУ EN 62053-21:2015, ДСТУ EN 50470-1:2012 і вимогам Директиви 2004/22/ЄС Європейського Парламенту. Лічильник GAMA 100 G1M може бути включений до складу АСКОЕ з допомогою внутрішніх або зовнішніх модулів зв'язку PLC, GSM/GPRS, RS485 (наявність модуля зв'язку залежить від модифікації). Усі вказані лічильники завдяки реле керування потужністю мають також можливість постачальникові віддалено відімкнути від мережі неплатника й знову надати йому послуги електропостачання, коли абонент виплатить борг підприємству. В умовах складного фінансового положення Операторів систем розподілу під час війни ця функція також сприятиме ефективній роботі систем розподілу та підвищення надійності електропостачання. На основі порівняльного аналізу зроблено висновок, що усі представлені на ринку засобів вимірювальної техніки лічильники відповідають вимогам нормативних документів, однак, найбільший вибір варіантів технічних можливостей мають лічильники підприємства «НІК-Електроніка».

Список літератури

1. Trunova I. The incentive scheme for maintaining or improving power supply quality / I. Trunova, O. Miroshnyk, O. Savchenko // Proc. 2018 IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS 2018), Kharkiv, Ukraine, September 10-14, 2018. p. 161–165.
2. Реєстр затверджених типів засобів вимірювальної техніки. [Електронний ресурс]. URL: <https://legalzvt.kiev.ua/search>
3. Офіційний сайт підприємства «НІК-Електроніка». [Електронний ресурс]. URL: <https://nik-el.com/ua/about-company/history>
4. Офіційний сайт ТОВ «Телекомунікаційні технології». [Електронний ресурс]. URL: <https://teletec.com.ua/jooby-rdc/lichylnyky-mtx/#>
5. Офіційний сайт ЗАТ «Elgama-Elektronika». [Електронний ресурс]. URL: <https://www.elgama.eu/products/gama-100-en>

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ В УКРАЇНІ

Мірошник О.О., д.т.н., проф.
Петренко Ю.В., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, omiroshnyk@btu.kharkiv.ua

Анотація: Альтернативна енергетика стає одним із базових напрямів розвитку технологій у світі, разом із інформаційними та нанотехнологіями вона стає важливою складовою нового постіндустріального технологічного укладу.

Ключові слова: відновлювані джерела енергії, видів палива, генерація

На сьогодні практично всі провідні країни світу розробляють принципово нову ідеологію побудови та функціонування енергетичної галузі з метою надання безпечного, надійного, економічно доцільного та екологічно прийняттого енергозабезпечення споживачів [1, 2]. Зазначена ідеологія базується на активній інформатизації та інтелектуалізації енергетичних об'єктів, широкому використанні розосередженої генерації, в першу чергу, на рівні розподільних електричних мереж середньої та низької напруги, створенні та впровадженні провідних енергоефективних технологій у сфері генерації, акумулювання, розподілу енергії, систем зв'язку та телекомунікацій, засобів керування та захисту, формуванні нової тарифної та регуляторної політики [3].

Основною перевагою використання відновлюваних джерел енергії є їх невичерпність та екологічна чистота, що сприяє поліпшенню екологічного стану і не призводить до зміни енергетичного балансу на планеті.

Недоліком ВДЕ є дискретність енергетичних потоків – періодичність надходження та змінність енергетичного потенціалу. Сучасні технології і обладнання, а також прийоми раціонального використання ВДЕ фактично ліквідували перешкоди щодо їх широкомасштабного впровадження і обумовили бурхливий розвиток енергетики на основі ВДЕ в світі.

Вартісні показники електроенергії від ВДЕ, виробленої на різних видах електростанцій, вже зараз перебувають в середньому на рівні традиційних електростанцій; із загального ряду випадає фотоенергетика, де вартість електроенергії в 4–5 разів вища; спостерігається стійке зниження вартості електроенергії від ВДЕ, в тому числі й на фотоелементах (відповідно до прогнозів, ціна фотоенергії наблизиться до вартості електроенергії від інших видів через 5–10 років).

Список літератури

1. Patel M. R. Wind and solar power systems: design, analysis, and operation. – CRC press, 2005.
2. Borlase S. Smart Grids: Infrastructure, Technology, and Solutions. – CRC Press, 2012.
3. Keyhani A. Design of smart power grid renewable energy systems. – John Wiley & Sons, 2011.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕНЕРГОБЛОКУ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
Шашенко Є.В., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, nechitaylo@btu.kharkov.ua

Анотація: Описано доцільність використання автоматизованих систем регулювання параметрів енергоблоку з метою забезпечення надійного реагування на будь-які відхилення від норми, підвищення ефективності роботи, безпеки персоналу тощо.

Ключові слова: енергоблок, параметри, регулювання

У період воєнного стану забезпечення коректної роботи енергосистеми України набуває особливої актуальності. Умови роботи можуть бути значно змінені через низку факторів: безпека об'єктів критичної інфраструктури, забезпечення стабільного енергопостачання, безпечна робота персоналу, економічні аспекти, міжнародні відносини тощо.

Під загрозою знаходяться об'єкти енергетики: електростанції, підстанції, трансформаторні підстанції тощо. Проведення воєнних дій спричиняє пошкодження та навіть знищення інфраструктури енергопостачання. Воєнний стан впливає на виробництво та розподілення електроенергії. Велика увага приділяється забезпеченню енергопостачання важливих об'єктів, таких як військові бази, лікарні, насосні станції тощо. Робота персоналу за таких умов організована з дотриманням вимог до безпеки і оперативності. Можлива мобілізація частини персоналу для виконання важливих завдань із забезпечення енергопостачання. Ситуація позначається на економіці країни, включаючи енергетичний сектор. Мобілізація ресурсів для військових потреб впливає на фінансування та інвестиції в енергетику. Це може викликати зміни у міжнародних відносинах, включаючи зниження чи припинення постачання енергоресурсів через запровадження санкцій чи зміни торговельних відносин. Це лише загальні огляди особливостей, і конкретні аспекти роботи енергосистеми України в період воєнного стану залежать від конкретної ситуації, рівня напруженості військових дій, а також від вжитих урядом заходів та рішень.

Управління параметрами енергоблоків атомних електростанцій (АЕС) є складним та відповідальним процесом, оскільки потребує точного контролю та підтримання певних параметрів, щоб забезпечити безпечну та ефективну роботу енергоблоку. Основні особливості керування параметрами енергоблоків АЕС полягають в регулюванні потужності, контролі радіаційної безпеки, підтримці теплового режиму, управлінні реактором, створенні резервних систем, автоматизації та дистанційному керуванні.

Одним із головних завдань є регулювання потужності енергоблоку відповідно до потреб електромережі за рахунок управління процесом нагрівання та охолодження реактора, регулювання нейтронного потоку та

контроль вироблення пари в турбіні. Одним із ключових аспектів управління є безперервний моніторинг рівня радіації та радіаційної безпеки всередині та навколо енергоблоку, який включає контроль витоків радіації, забезпечення захисту персоналу та довкілля від випромінювання. Управління тепловими параметрами відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки та ефективності роботи енергоблоку, тобто контроль температури охолоджуючого водоносного контуру, теплообмінників та парової турбіни. Оператори АЕС повинні безперервно контролювати роботу ядерного реактора, включаючи регулювання рівня активності, температури та тиску. Це вимагає точного налаштування систем керування реактором та забезпечення надійного реагування на будь-які відхилення від норми. Управління енергоблоком також включає підтримку готовності запасних систем та обладнання для аварійних ситуацій: системи аварійного охолодження, системи подачі поживної води, а також системи захисту та аварійного відключення. У сучасних АЕС широко використовуються системи автоматизації та дистанційного керування, що дозволяють операторам моніторити та керувати енергоблоком віддалено, що сприяє підвищенню ефективності та безпеки роботи, а також дозволяє оперативно реагувати на будь-які зміни у роботі енергоблоку.

Управління параметрами енергоблоків АЕС потребує високої кваліфікації операторів, надійних систем контролю та автоматизації, а також суворого дотримання всіх норм та правил радіаційної безпеки. Регулюванню в системі енергоблоку підлягають такі параметри: напруга, струм, температура, тиск, швидкість, потужність, витрата ресурсів.

Регулювання напруги важливе для підтримки стабільності електричної системи та забезпечення надійної роботи підключених пристроїв. Контроль струму необхідний для запобігання перевантаженню та перегріву обладнання, а також для забезпечення безпечної роботи системи. Регулювання температури допомагає запобігти перегріву та пошкодженню обладнання, а також забезпечує оптимальні умови роботи. У системах, де використовується рідина або газ, регулювання тиску необхідне для забезпечення оптимального розподілу та потоку середовища. У деяких випадках регулювання швидкості обертання або руху компонентів обладнання може бути необхідним для оптимізації процесу роботи. Контроль потужності важливий для оптимізації енергоспоживання та підвищення ефективності роботи енергоблоку. Регулювання витрат палива, води або інших ресурсів може допомогти зменшити витрати та підвищити економічну ефективність процесу. Залежно від конкретних умов експлуатації та вимог до процесу роботи можуть використовуватись й інші параметри для регулювання.

Регулювання параметрів енергоблоку зазвичай здійснюється за допомогою спеціалізованих систем керування, які контролюють та коригують різні параметри (напруга, температура, тиск, струми тощо). Ці параметри можуть бути регульовані з метою забезпечення оптимальної роботи енергоблоку, підвищення ефективності процесу генерації енергії та забезпечення безпеки експлуатації обладнання. Для регулювання параметрів енергоблоку часто використовуються автоматичні регулятори, контролери та

програмне забезпечення, які забезпечують точне та надійне керування процесом роботи енергоблоку.

Автоматизація регулювання параметрів енергоблоку представляє низку переваг і має кілька основних причин: збільшення ефективності, підвищення надійності, скорочення витрат, поліпшення безпеки, зниження операторського навантаження. Ефективність та продуктивність праці у виробництві тісно пов'язані з автоматизацією виробничих процесів. Автоматизація є ключовим інструментом технічного прогресу, дозволяючи збільшити продуктивність обладнання та звільнити робітників від рутинних завдань управління механізмами. Підходи до автоматизації може бути як повними, і частковими. Повна автоматизація означає автоматичний контроль та регулювання виробничих процесів без участі персоналу, включаючи вибір чи підтримку автоматичних режимів роботи. У частковій автоматизації частина операцій управління виконується вручну.

Автоматизована система може швидко та точно реагувати на зміни параметрів, оптимізуючи роботу енергоблоку та забезпечуючи ефективніше використання ресурсів. Автоматичне регулювання параметрів дозволяє запобігати перевантаженню, перегріванням та іншим аварійним ситуаціям, що сприяє підвищенню надійності роботи енергоблоку та зниженню ймовірності відмов. Оптимальне керування параметрами енергоблоку дозволяє знизити витрати на енергію, паливо та інші ресурси за рахунок більш ефективного та економічного використання. Автоматизована система регулювання може оперативно реагувати на небезпечні ситуації та автоматично вживати заходів щодо їх запобігання, що сприяє підвищенню рівня безпеки роботи енергоблоку. Автоматизація регулювання дозволяє скоротити необхідність постійної присутності оператора, звільняючи його час для виконання інших завдань і знижуючи ймовірність помилок.

У системах автоматизації використовуються різні пристрої для контролю, захисту, сигналізації, керування та регулювання. Пристрої автоматичного контролю перевіряють стан машин та агрегатів, перетворюючи результати на сигнали для автоматичного регулювання. Сучасні мікропроцесорні технології дозволяють підвищити точність та якість управління процесом, а також стабілізувати основні технологічні параметри.

Список літератури

1. Добаріна О.В., Беглов К.В. Автоматична система регулювання потужності енергоблока АЕС. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Інформатика, обчислювальна техніка та автоматизація*. 2019. Том 30 (69). Ч. 1. № 3. С. 91–96.
2. Старченко Є.О. Автоматизована система регулювання енергоблоку 300 МВт. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. 2021. № 1 (293). С. 125–129.
3. Qin, Yuxiao & Sun, Li & Hua, Qingsong & Liu, Ping. (2018). A Fuzzy Adaptive PID Controller Design for Fuel Cell Power Plant. *Sustainability*. 10. 2438. 10.3390/su10072438.

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Мірошник О.О., д.т.н., проф.
Герасіков Г.М., здобувач РВО магістр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, omiroshnyk@btu.kharkiv.ua

Анотація: Розподільні електричні мережі знаходяться у незадовільному стані, що обумовлено високим ступенем фізичної і моральної зношеності електрообладнання, великими втратами електричної енергії на її передачу, низьким рівнем автоматизації.

Ключові слова: розподільна мережа, втрати електроенергії, показники якості електроенергії

Україна до 2014 року щорічно споживала близько 210 млн тонн умовного палива і відносилася до енергодефіцитних країн: 75% необхідного обсягу природного газу та 85% сирової нафти і нафтопродуктів імпортували. Низький рівень забезпеченості України власними енергоресурсами в значній мірі пояснюють високою енергоємністю її економіки. Енергоємність ВВП України у 2,6 разу перевищує середній рівень енергоємності розвинених країн.

Вкрай актуальним сьогодні є питання енергозбереження енергоресурсів, оскільки енергетичну незалежність можна зіставити по суті з державною незалежністю.

Національна комісія України, яка здійснює державне регулювання в сфері енергетики, приділяє особливу увагу показниками якості надання послуг з передачі та постачання електроенергії, які характеризуються індексами середньої тривалості відключень (SAIDI) і середньої частоти відключень (SAIFI) в мережі. Цільовий показник якості (SAIDI) для міської території встановлено 150 хвилин, для сільської – 300 хвилин. Аналіз показників якості компаній по всій Україні показує, що на сьогоднішній день показник SAIDI на порядок перевищує нормовані показники. Для компаній, які прийняли рішення про перехід на стимулююче регулювання, це означає необхідність скоротити середню тривалість перерв енергопостачання за 10 років майже в 5 разів.

Одним з перспективних способів зменшення втрат електричної енергії в електричній мережі є застосування номінальної напруги 20 кВ замість традиційних 6 кВ і 10 кВ.

Список літератури

1. Тимчук С. О. Нечітка оцінка несиметричних режимів роботи сільських мереж 0,38/0,22 кВ / С. О. Тимчук, О. О. Мірошник, Ю. Ф. Свєргун, А. Є. Авраменко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. - 2013. - Вип. 142. - С. 42-44. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdusg_2013_142_15.
2. 1. Miroshnyk, O.O., Tymchuk, S.O. Uniform distribution of loads in the electric system 0.38/0.22 kV using genetic algorithms, Technical Electrodynamics, 2013, Issue 4, pp. 67-73. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84885913005&partnerID=MN8TOARS>.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ У ПРИМІЩЕННІ З ПОВІТРЯНИМ ОПАЛЕННЯМ

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

Анотація: Описано доцільність автоматизованого регулювання температури у приміщеннях з повітряним опаленням з метою створення комфортних умов праці, підвищення ефективності приміщень, забезпечення безпеки та економії ресурсів тощо.

Ключові слова: температура, автоматизація, регулювання

Останні роки в Україні відзначають збільшення забудови приміських районів. При проектуванні сучасних багатоповерхових житлових комплексів у цих районах активно впроваджуються системи опалення, спрямовані на забезпечення комфортних умов у приміщеннях. Важливою вимогою для таких систем є їхня зручність у використанні, а також естетичне поєднання з інтер'єром приміщень. Ефективна система опалення повинна бути налаштована на переналаштування на різні режими роботи в кожному приміщенні та забезпечувати автоматичний розподіл тепла між ними, а також вміти використовувати зовнішні та внутрішні джерела тепла.

Приміські райони часто не мають доступу до централізованого опалення, тому забудовники вважають за краще використовувати індивідуальні системи опалення для кожної квартири. Це дає користувачам велику гнучкість в управлінні опаленням і, загалом, є більш вигідним у фінансовому плані з огляду на нижчі тарифи на газ та електрику в порівнянні з тепловою енергією. Однак багато забудовників економлять на системах регулювання опалення, що призводить до незадовільних умов для мешканців, таких як пере- або недоопалення. Впровадження систем регулювання температури у приміщеннях є важливим кроком у підвищенні енергоефективності та скороченні витрати енергоресурсів, що особливо актуально в сучасних умовах дефіциту енергії.

Приміщення з повітряним опаленням мають ряд особливостей, які слід враховувати при проектуванні, експлуатації та обслуговуванні системи опалення: рівномірний розподіл тепла, швидке досягнення заданої температури, підвищену ефективність, можливість повітряного охолодження, необхідність регулярного обслуговування, важливість балансування системи.

Повітряне опалення забезпечує рівномірне розподілення тепла по всьому приміщенню завдяки циркуляції теплого повітря. Це дозволяє підтримувати комфортні умови температури у всіх ділянках приміщення. Системи повітряного опалення зазвичай нагрівають повітря порівняно швидко, що дозволяє досягти бажаної температури в приміщенні в короткий термін після увімкнення опалення. Воно може бути більш ефективним порівняно з іншими видами опалення, оскільки не потребує часу на прогрівання теплового носія, наприклад, як у випадку з водяними системами. Деякі системи повітряного

опалення також забезпечують можливість повітряного охолодження у літній період, перемикаючись на режим кондиціонування повітря. Це підвищує функціональність системи та забезпечує комфортний внутрішній простір цілий рік. Водночас такі системи опалення потребують регулярного обслуговування: очищення та заміну фільтрів, перевірку та регулювання обладнання, а також очищення, обслуговування повітроводів тощо. Для забезпечення рівномірного розподілу тепла по всьому приміщенню необхідно правильно спроектувати та балансувати систему повітряного опалення. Це потребує організувати правильне розміщення повітроводів, регулювання витрати повітря і налаштування роботи обігрівальних пристроїв.

Регулювання температури у приміщеннях з повітряним опаленням відіграє ключову роль у створенні комфортних умов перебування людей та забезпеченні ефективної роботи приміщень. Підтримання оптимальної температури у приміщенні забезпечує комфортне та приємне оточення для працівників, відвідувачів чи мешканців, що важливо для забезпечення їхнього благополуччя, задоволеності та продуктивності. Неконтрольовані коливання температури можуть негативно впливати на здоров'я людей, викликаючи дискомфорт, стрес і навіть проблеми з диханням. Підтримка стабільної температури допомагає запобігти таким негативним наслідкам.

Важливо забезпечити енергозбереження. Регулювання температури дозволяє оптимізувати енергоспоживання системи опалення, що сприяє зниженню енерговитрат та економії ресурсів. Процес виробництва також висуває певні вимоги. У певних виробничих сферах, де температурний режим відіграє вирішальну роль (наприклад, у харчовій, фармацевтичній або електронній промисловості), регулювання температури необхідне для забезпечення якості продукції та безпеки процесів виробництва. Стабільна температура приміщення сприяє запобіганню пошкоджень обладнання, матеріалів або інвентарю, які можуть виникнути внаслідок екстремальних умов температури.

Зазвичай регулювання температури у таких приміщеннях здійснюється з використанням систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Розглянемо основні методи, за допомогою яких відбувається регулювання температури. Термостати є основними пристроями регулювання температури в приміщеннях. Вони можуть бути цифровими або механічними та призначені для автоматичного контролю роботи системи опалення та кондиціонування повітря залежно від заданих параметрів температури. У системах центрального опалення використовуються клапани та регулятори, які регулюють потік гарячої води або пари в радіаторах чи конвекторах залежно від заданої температури у приміщенні. Вентиляційні системи зазвичай оснащені повітряними заслінками, які регулюють потік повітря у приміщенні. Це дозволяє керувати температурою та розподілом повітря у різних зонах. У разі використання систем кондиціонування повітря, кондиціонери автоматично регулюють температуру та вологість повітря у приміщенні на основі заданих параметрів. У деяких випадках приміщення можуть бути поділені на різні зони з окремими системами регулювання температури для кожної зони. Це дозволяє індивідуально налаштувати умови у різних частинах приміщення відповідно

до потреб. Ці методи регулювання можуть використовуватися в комбінації для забезпечення оптимальних умов температури у приміщеннях з повітряним опаленням відповідно до вимог та уподобань користувачів.

Автоматизація процесу регулювання температури у приміщеннях з повітряним опаленням зазвичай здійснюється з використанням різних технологій та засобів керування. Базові системи автоматизації будівель (BAS, Honeywell Enterprise Buildings Integrator (EBI), Siemens Desigo CC, Schneider Electric EcoStruxure Building Operation та Johnson Controls Metasys) надають можливість централізованого контролю та управління системами опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (ОВК) у приміщеннях. Вони забезпечують автоматичне регулювання температури на основі попередньо встановлених параметрів та сенсорних даних. Розумні термостати (Nest Learning Thermostat, Ecobee SmartThermostat, Honeywell Lyric, Tado Smart Thermostat) надають можливість віддаленого керування температурою в приміщенні за допомогою мобільних програм або інтернет-порталів. Вони можуть адаптуватися до звичок користувачів та автоматично регулювати температуру в залежності від часу доби або наявності людей у приміщенні. Датчики температури використовуються для постійного моніторингу температури в приміщеннях. Вони надають дані про поточну температуру, які потім використовуються для прийняття рішень щодо автоматичного регулювання систем опалення та кондиціонування повітря. Програмне забезпечення управління зазвичай використовується для програмування та налаштування систем автоматизації будівель та розумних термостатів. Воно дозволяє налаштовувати параметри регулювання температури, створювати графіки та розклад роботи систем і аналізувати дані про споживання енергії. Системи керування зонами (Taco Hydronic System Solutions (HSS)) дають змогу незалежно регулювати температуру в різних зонах приміщення, що дозволяє оптимізувати використання енергії та забезпечувати комфортні умови для користувачів у кожній зоні. Ці засоби та технології забезпечують ефективно та зручно автоматизоване регулювання температури у приміщеннях з повітряним опаленням, що дозволяє заощадити енергію, забезпечити комфорт та підвищити продуктивність систем опалення та кондиціонування повітря.

Таким чином, автоматизоване регулювання температури в приміщеннях з повітряним опаленням не тільки створює комфортні умови для перебування людей, а й сприяє підвищенню ефективності приміщень, забезпеченню безпеки та економії ресурсів. Такі системи можуть бути ефективним та зручним способом забезпечення комфортних умов температури у приміщеннях.

Список літератури

1. Nellis G.F., Klein S.A. Regenerative heat exchangers with significant entrained fluid heat capacity // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2006. Vol. 49. No. 1–2. Pp. 329–340. DOI: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2005.06.021
2. Wu Z.-C., Zhu X.-P. Comparison of heat transfer efficiency between heat pipe and tube bundles heat exchanger // *Thermal Science*. 2015. Vol. 19. No. 4. Pp. 1397–1402. DOI: 10.2298/tsci1504397w

КОМП'ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРАЦІЇ НАДВИСОКОЧАСТОТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Кунденко М.П., д.т.н., проф.
Зубченко П.О., здобувач РВО бакалавр
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
м. Харків, Україна, omsroot@kpi.kharkov.ua

Анотація: Проведений аналіз джерел надвисокочастотного випромінювання з метою створення високочутливої системи діелекметрії, яка можлива при застосуванні високостабільного джерела випромінювань RDX діапазону на основі діелектричного резонатора.

Ключові слова: дифракція, діод, частота, резонатор, частотні шуми

Створення приладів, що працюють у надвисокочастотному (НВЧ) діапазоні, здатних визначати, контролювати та за даними спостережень автоматично приймати рішення щодо стану фізичного об'єкта чи навколишнього середовища, є основною тенденцією сучасного приладобудування. Це пов'язано з розробкою нових методів визначення діелектричної проникності (ДП) мікрооб'єктів тваринництва. Резонансний метод виміру ДП заснований на вимірі зміщення частоти генератора при внесенні в об'єм вимірювального резонатора об'єкта, що досліджується. Проведений аналіз робіт показав, що точність вимірювань ДП залежить від стабільності частоти генератора та добротності вимірювального резонатора.

У даний час розроблені різні методи та схеми побудови високостабільних діодних генераторів (діоди Ганна – ДГ, лавинно-пролітні діоди – ЛПД), засновані на застосуванні параметричної стабілізації частоти високодобротними резонаторами, на множенні частоти високостабільних кварцових генераторів, на використанні зовнішньої синхронізації автопідстроювання частоти та фази [1, с. 79]. Вибір того чи іншого методу стабілізації частоти генератора залежить від вимог, що пред'являються до вимірювальної системи, таких як середня частота, короткочасна та довготривала нестабільність частоти, вид активного елемента автогенератора, спектральна щільність фазових шумів, діапазон перебудови, рівень вихідної потужності сигналу, габарити і вага.

Створення кварцових НВЧ-генераторів пов'язані з ускладненням схеми рахунок багаторазового множення частоти стабільного низькочастотного генератора, що зумовлює погіршення спектральних характеристик вихідного сигналу, оскільки шуми зростають пропорційно квадрату коефіцієнта множення. Для досягнення високої якості сигналу запропоновано та реалізовано принцип комбінованої параметричної та електричної стабілізації частоти в сантиметровій та довгохвильовій частині міліметрового діапазонів довжин хвиль. Параметрична стабілізація частоти генератора здійснюється високодобротним резонатором досягнення низького рівня частотних шумів, а електрична (система ФАПЧ з кварцовим генератором) щоб одержати високої довготривалої стабільності частоти. Метод параметричної стабілізації частоти

за допомогою зовнішніх об'ємних високодобротних резонаторів успішно використовується до частот 50–60 ГГц. Але, при просуванні більш високочастотну область ефективність об'ємних стабілізуючих резонаторів знижується через зменшення об'єму резонатора і зростання омичних втрат в стінках резонатора. Найвищою добротністю в міліметровому та субміліметровому діапазоні хвиль володіють відкриті резонатори (ОР) з металевими дзеркалами фазокоректуючими і діелектричні резонатори (ДР).

Розробки резонаторів показали можливість істотного збільшення добротностей в порівнянні з ДР на основних типах коливань [2, с. 275].

Так, для розробки напівпровідникового аналога цезієвого стандарту частоти застосовано ДР на сапфіровому стрижні з хвилею на резонансній частоті 4.85 ГГц; діаметр резонатора дорівнює 5 см; власна добротність резонатора 290000. Навантажена добротність резонатора у схемі транзисторного генератора 60000. Із застосуванням таких резонаторів створені високостабільні генератори на гетеробіполярних транзисторах.

Діелектричні резонатори, що працюють в режимі збудження вищих азимутальних коливань виробляють з ізотропних та анізотропних матеріалів. Використання при виготовленні дискових діелектричних резонаторів таких анізотропних матеріалів, як одновісні монокристали кварцу, лейкосапфіру, рутила, що мають малі значення тангенсу кута діелектричних втрат (не більше 5×10^{-6}), дало можливість підвищити власну добротність резонатора. Найкращим матеріалом з погляду рівня діелектричних втрат для дискових резонаторів є лейкосапфір (Al_2O_3). У 3 см діапазоні власна добротність лейкосапфіру близько 2×10^5 при $T = 293K$ і приблизно 5×10^7 при температурі рідкого азоту ($T = 77K$) і $(1 \dots 10) \times 10^9$ при гелієвих температурах. Добротність дискових діелектричних резонаторів приблизно дорівнює добротності діелектрика, що використовується.

Таким чином, такий резонатор істотно перевершує у цьому відношенні всі інші типи резонаторів, включаючи надпровідні резонатори. Крім того, власна добротність дискових діелектричних резонаторів з коливаннями типу «шепче галереї», виготовлених з лейкосапфіру, приблизно вчетверо вище порівняно з добротністю циліндричного резонатора з коливаннями типу.

Список літератури

1. Кунденко М. П. Електромагнітні технології в процесі кріоконсервації / М. П. Кунденко, П. О. Кравченко, О. М. Кунденко, Енсен Анне // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2017. – Вип. 187. – С. 79-81. - 2017_187_31. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdusg_
2. Kundenko, M. Stability of Self-Consistent States of Flow in a Short-Circuited Diode in a Mode with a Through Passage of Particles Kundenko, M., Rudenko, A., Yablunovska, K., Mardziavko, V. UkrMiCo 2021 - 2021 IEEE International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics, Proceedings, 2021, pp. 275–278. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200916091>

ВИКОРИСТАННЯ СЕС ЯК ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Коломієць Д.П., ст. викл.
Кухарик Р.С., здобувач РВО бакалавр
Фесенко О.М., здобувач РВО бакалавр
Національний університет харчових технологій
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua
Чумаченко С.М., д.т.н., с.н.с.
Громадська організація «Асоціація фахівців
цивільного захисту», м. Київ, Україна

Анотація: Структура типової сонячної електростанції (СЕС) включає в себе серію фотовольтаїчних модулів, об'єднаних у стрінги для генерації постійного струму (DC); контролери заряду, що конвертують високовольтні DC стрінги у напругу, необхідну для зарядки акумуляторних батарей; інвертори для перетворення DC у змінний струм (AC), блок керування запуском генератора, захисні елементи – запобіжники, блискавкозахист та автоматичні вимикачі. Контролер заряду, інвертор та пристрої автоматики, наприклад, для генератора можуть бути як окремими модулями, так і інтегрованими в єдиний мультифункціональний блок. За всієї уявної простоти налаштування та роботи СЕС у процесі її експлуатації виникає ряд питань, які вимагають невідкладних рішень, особливо за умов нестабільної роботи ОЕ в умовах надзвичайних ситуацій. Очевидним є той факт, що узгодження взаємодії СЕС та ОЕ, використання СЕС як автономних джерел живлення малопотужних споживачів тощо, не відбудеться без масштабної диджиталізації.

Ключові слова: сонячні електростанції, налаштування, використання, електропостачання, диджиталізація

Досліджували перспективу використання в якості резервного джерела живлення малопотужних приймачів діючої гібридної сонячної електричної станції (рис. 1), розташованої у Київській області, що за умовами природної інсоляції віднесена згідно діючих ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» до II світлокліматичного територіального району України.

Основне налаштування станції – обладнання компанії Victron Energy (Нідерланди): гібридний інвертор Multi RS Solar 48/6000/100-450/80 1 tracker (1 шт.) – основний інвертор потужність 6 kW; сонячний зарядний пристрій Victron Smartsolar MPPT RS 450/100-Tr (1 шт.) – додатковий потужністю 5 kW; панель керування Victron Energy Cerbo GX (1 шт.) – основний промисловий комп'ютер, що здійснює керування всією лінійкою продуктів компанії; сонячні модулі китайського виробника Ja Solar JAM72S30-545/MR (36 шт.) – загальною потужністю 19,6 kW. Вхід і вихід інвертора підключені через диференційний автомат HAGER AD982J C32 30ma. Захист мереж DC (постійний струм від сонячних модулів) – за допомогою запобіжників CN 10x38 gPV 16A 1000V (10kA) встановлених у тримачі ETI EFH 10 DC (Словенія). Захист з'єднань з мережею змінного струму (AC) здійснюється за рахунок однополюсних автоматів марки HAGER MC132A C32, диференційних реле (УЗО) Schneider Electric Easy9 63 A 100 mA та обмежувача перенапруги ETI ETITEC SM T12 300 / 12,5 (3 + 1, 4p, TT, TN-S). Для захисту від блискавки використано

розрядник GEYA GSP9-C40PV. Для електричних з'єднань обладнання використано кабелі виробників: DIHOOL Silicone (Китай), KBE Solar (Німеччина), Одесакабель і Запорізький кабельний завод (Україна).

На перший погляд, алгоритм роботи даної гСЕС може здатися досить простим для замовника: наявність сонячного світла сприяє живленню навантаження та одночасному заряджанню акумуляторів; за відсутності сонця навантаження живиться від батарей; у разі розрядження батарей система переходить на використання об'єднаної електромережі (ОЕ). Однак, у процесі експлуатації виникає ряд питань, які вимагають невідкладних рішень, особливо в умовах надзвичайних ситуацій таких, як бойові дії, коли є пошкодження обладнання мереж живлення, але проведення детального огляду та необхідних аварійно-відновлювальних робіт можливо тільки в залежності від безпекової ситуації, після дозволу військових.

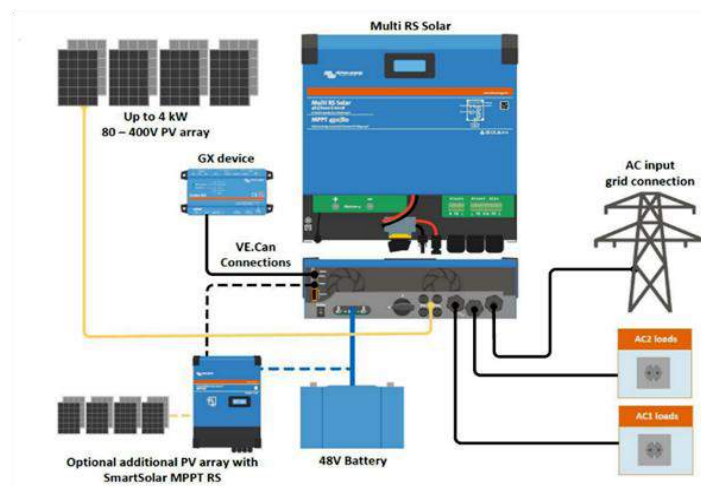


Рис. 1. Структурна схема та обладнання гСЕС

Проведено аналіз та рішення деяких ситуаційних задач, зокрема:

1. Як діяти у ситуації, коли електромережа стала недоступна через аварію, а батареї вже розряджені. Логічно, що алгоритм роботи гСЕС не повинен допускати такої ситуації. Зазвичай це досягається встановленням двох обмежень (порогів): першого – порогу розрядження батареї, що застосовується при доступності електромережі для уникнення аварійних випадків, та другого – порогу максимально допустимого розрядження при відсутності мережі. Мінімізація глибини розрядження батареї збільшує кількість циклів її заряджання-розрядження, яка має прямий вплив на термін її служби.

Якщо ми встановили ліміт розрядження на рівні, наприклад, 40% для аварійних випадків і в подальшому використовуємо електромережу, існує ситуація, коли глибоке розрядження батареї вночі може бути економічно недоцільним через нижчий тариф. У ранкові години, коли сонячна активність недостатня, може виникнути необхідність купувати електроенергію за вищим ранковим піковим тарифом. Очевидно, що оптимальним рішенням є управління потоками енергії таким чином, щоб на ранок зберегти достатній рівень заряду батареї, уникаючи купівлі електроенергії за високим тарифом, а замість цього використовувати електроенергію ощадливого нічного тарифу і не розряджати

акумулятор. Таку ситуацію також можна вирішити застосуванням нічного порогу розрядження.

2. Розрахунок оптимальної або мінімальної кількості фотовольтаїчних модулів, потужності інвертора та ємності акумуляторної батареї відповідно до середньої, пікової потужності та обсягів споживання, типу навантаження об'єкту є обов'язковою умовою при проєктуванні. Але як діяти у випадку непередбачуваного довготривалого високого споживання накопиченої електроенергії, коли батареї розряджені до критичного рівня ще до початку дії нічного тарифу? На наш погляд більш раціонально використовувати електромережу вночі для живлення об'єкту та одночасного зарядження батарей до рівня, достатнього для забезпечення потреб ранкового часу, коли сонячна активність буде ще недостатня, а купувати зранку дороге.

3. Що робити коли світить яскраве сонце, акумуляторні батареї повністю заряджені, але поточне споживання електроенергії недостатнє? Така ситуація призводить до втрати потенційної сонячної енергії (Lost Solar Energy) або невикористання сонячної енергії (Unused Solar Energy), яка могла б бути генерована. Це вимагає імплементації системи моніторингу для ідентифікації таких моментів, а також за необхідності ефективного перерозподілу енергії на додаткові приймачі, наприклад малопотужне холодильне обладнання для збереження продуктів харчування. Виробники обладнання СЕС по різному вирішують поставлені питання. Якийсь функціонал інтегрований в інвертор, якийсь в окремий блок керування окремим процесом. Для інтеграції з системами керування або моніторингу виробники часто використовують власні або стандартні промислові протоколи, наприклад такі як Modbus, які входять у функціональні блоки їх розробки. Так для розглянутої gСЕС контроль та регулювання температури акумулятора Pytes E-BOX-48100R, зібраного з трьох літєвих акумуляторних батарей, виконує система WiFi SONOFF (Китай). Максимальний зарядний та розрядний струм в залежності від температури та рівня заряду батареї витримується контролером Pytes, що передає данні через CAN-шину основному контролеру Cerbo GX. Пристрій GX отримує ліміт напруги заряду (CVL), ліміт струму заряду (CCL) і ліміт струму розряду (DCL) від цієї батареї та передає їх інвертору та усім підключеним зарядним пристроям. Контроль споживання енергії здійснюється лічильниками електроенергії – TOMZN Tuuya Smart Energy Meter (Китай) та системи smart-MAIC (Україна). На час обслуговування або аварійного тимчасового вимкнення СЕС передбачено автоматичне перемикання батарей на загальну мережу перемикачем вводу резерву TAXNELE Dual Power Automatic Transfer Selector (Китай). Сучасна електронна систем типу Victron Remote monitoring (VRM) і Cerbo GX дозволяє дистанційно проводити моніторинг та управляти СЕС в режимі реального часу.

При проєктуванні будь-якої СЕС слід надавати перевагу у виборі тому обладнанню, яке підтримує кастомізацію на рівні користувача/інсталятора та спонукає до широкого впровадження діджиталізації в оперативне управління процесами електропостачання в умовах надзвичайних ситуаціях з врахуванням викликів та обмежень сьогодення.

РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ГІБРИДНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ НА БАЗІ ЕЛЕМЕНТІВ VICTRON ENERGY

Чорний Ю.А., к.т.н., доц.
Коломієць Д.П., ст. викл.
Дорошенко А.М., здобувач РВО магістр
Юрченко Д.А., здобувач РВО бакалавр
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація: Функціонування усіх елементів СЕС має бути узгодженим між собою не тільки в межах станцій, а й передбачати інтеграцію останніх в об'єднану систему електропостачання України. Така інтеграція, а також об'єднання енергетичних ринків ЕС та України з обміном даними у реальному часі є справжнім викликом для стабільної роботи енергосистеми і вимагає застосування інноваційних ІТ-технологій, зокрема таких, які досягли рівня «зрілості» й активно використовуються енергетичними компаніями. Наприклад: Machine Learning (машинне навчання), Digital Twins (цифрові близнюки), Reinforcement Learning (навчання з підкріпленням), Blockchain (блокчейн), Internet of Things (Інтернет речей) та Platform business (платформи обміну даними). Все ж врахувати в ІТ-технологіях абсолютно все неможливо і тому розширення функціоналу сучасної СЕС любого типу є актуальним. Незважаючи на те, що системи торгівлі електроенергією «на завтра» (day-ahead trading) в Україні ще не впроваджено, вже визнається необхідність адаптації до подібних систем у майбутньому. Це означає, що в разі запровадження української моделі, яка може відрізнятись від європейської, потрібно буде розробити власні системи управління або адаптувати існуючі алгоритми. Така потреба підкреслює важливість гнучкості в управлінні енергетичним обладнанням, зокрема можливість користувачів втручатися в внутрішні алгоритми роботи цього обладнання.

Ключові слова: СЕС, налаштування, інновації, алгоритм, функціонал Node-Red

Досліджували можливість розширення функціоналу гібридної сонячної електростанції (гСЕС) та її адаптації при експлуатації в умовах передмістя Києва. Обґрунтування нашого вибору полягало в оцінці характеристик та аналізі функціоналу кожного елемента СЕС при об'єднанні їх у станцію.

Основа станції – обладнання компанії Victron Energy (Нідерланди): один гібридний інвертор марки Multi RS Solar 48/6000/100-450/80 1 tracker; один сонячний зарядний пристрій типу Victron Smartsolar MPPT RS 450/100-Tr; одна панель керування Victron Energy Cerbo GX (основний промисловий комп'ютер, що здійснює керування всією лінійкою продуктів компанії); 36 штук сонячних модулів китайського виробника Ja Solar JAM72S30-545/MR.

Multi RS Solar 48/6000 – нова розробка, був презентований в 2022 році, це єдиний та перший високочастотний інвертор (про що вказує RS у назві) в продуктивній лінійці компанії. До теперішнього часу компанія налагодила виробництво та впровадження потужних та багатофункціональних низькочастотних інверторів серій Multiplus та Quattro.

Перспективність цього інвертору: доступна вартість, через застосування високочастотної технології, низьке власне електроспоживання, високий ККД, має інтегрований потужний сонячний зарядний пристрій. Але при цьому, його

функціональність мінімальна. Це єдиний інвертор компанії, який вийшов на ринок передчасно та «сирим». Кожен місяць почали виходити нові зміни в прошивці. У користувачів виникали проблеми з підключенням неякісних генераторів. Інвертор не міг працювати в трифазному та паралельному режимах, хоча в форумах компанія заявляла, що працює над цим всім і скоро функціонал буде таким, як в всіх інших моделях. Для цього був розроблений власний комунікаційний протокол VE.Bus для синхронізації інверторів в режимах паралельної та трьохфазної роботи, який дозволяє створювати комплексні енергетичні системи, включаючи резервне живлення та автоматичне перемикання між джерелами, та використовується в таких інверторах, як Multi Plus та Quattro. Для інших компонентів, таких як зарядні пристрої та шунти, використовуються альтернативні протоколи VE.Direct або VE.Can. VE.Direct є простішим і використовується для менших пристроїв, включаючи дрібні інвертори, контролери заряду та монітори батарей. VE.Can забезпечує високу надійність передачі даних та ефективність у великих та розподілених системах. Проте VE.Bus був спеціально розроблений для синхронізації тільки однотипних інверторів, забезпечуючи точну координацію у складних енергетичних системах, але не призначений для дальніх відстаней та швидкої передачі даних.

Інвертор Multi RS від Victron Energy, оснащений інтегрованим зарядним пристроєм, який не підтримує підключення через протокол VE.Bus, але сумісний з VE.Can. Це створює унікальну ситуацію, де для повної інтеграції інвертора в екосистему Victron потрібно б використовувати обидва протоколи одночасно, що є непрактичним. Внутрішні компоненти інвертора не можуть обмінюватися даними безпосередньо, а лише через зовнішній контролер Cerbo GX, що не є оптимальним рішенням для інтеграції внутрішніх блоків. Крім того, високочастотний інвертор Multi RS здатен швидко реагувати на зміну навантаження, а застарілий протокол VE.Bus не спроможний на цей виклик.

Це випадок, коли нові технології випереджають існуючі рішення комунікацій, створюючи затримку в синхронізації через обмеження існуючих протоколів. Відсутність жодних коментарів від Victron Energy щодо цієї проблеми лише підсилює враження від цього випадку, який відображає наше власне розуміння ситуації, з якою зіткнулася компанія. З випуском нової прошивки у 2023 році стало зрозуміло, що схемотехніка, використана в моделі 2022 року, не підтримує паралельну роботу, а лише трифазний режим. Це виявилось несподіванкою для розробників, які сподівалися на покращення функціональності продукту шляхом оновлення програмного забезпечення (ПЗ). Однак, після розробки цього ПЗ стало зрозуміло, що існують схемотехнічні обмеження. Одночасно з оновленням прошивки, Victron Energy оголосила про випуск оновленої моделі, яка тепер підтримує навіть два сонячні стрінги, тим самим ще більше покращуючи функціональність. Модель 2022 року була виведена з виробництва, при цьому назва продукту залишилася незмінною, змінилися лише схемотехнічні позначення на корпусі пристрою. Цей крок компанії, можливо, мав на меті замаскувати недоліки попередньої моделі, але це лише додало плутанини серед споживачів. На січень 2024 році, цей

«перспективний» інвертор підтримує тільки базову ESS, але не підтримує Dynamic ESS – нову розробку компанії, що була представлена на вебінарі 26 вересня 2023 року. Dynamic ESS автоматично оптимізує план продажу та покупки енергії від мережі, враховуючи денні ціни, прогноз сонячної енергії та очікуване споживання. Торгівля електроенергією «на завтра» (day-ahead) – це процес, коли електроенергія купується та продається за один день до фактичного виробництва та постачання. Цей вид торгівлі може відбуватися на спот-ринку біржі електроенергії (часто згадується як денний ринок або денний аукціон) або через двосторонні контракти між двома сторонами, як правило, компаніями, що займаються торгівлею енергією, за межами біржі на позабіржовому ринку (OTC).

Наразі спостерігається тенденція поступової інтеграції систем програмування в більшість обладнання. Це дає можливість зміни функціоналу не тільки виробником, а і замовником. При цьому даний «функціональний блок» з базовим функціоналом перетворюється в зовсім інший, тобто «новий функціональний блок», в якому від старого блоку залишається тільки інтерфейс взаємодії (стандартні протоколи, інтерфейси), внутрішні виконуючі механізми (інвертор, вбудований контактор) та вимірювальні інтегровані компоненти (датчик температури, струму, напруги). Можуть бути добавлені й інші зовнішні виконуючі механізми (віддалені реле з мережевим портом або Wi-Fi) та відповідні датчики, які будуть обмінюватися повідомленнями через ту ж комп'ютерну мережу і використовуючи стандартні мережеві протоколи для обміну, а не «жорсткі» власні протоколи відповідного виробника. Ми спостерігаємо, що стандартна комп'ютерна мережа, поступово витісняє всі інші мережі обміну інформацією. Створюється така мережа IoT пристрів, в яких логіку взаємодії між собою повністю встановлює користувач, а не пропонує виробник. І саме останнє найголовніше, що не треба вибирати з доступного функціоналу – можна створити бажане самому і поєднати будь-що.

Це тенденція інтеграції можливості програмування, очевидно, переможе в майбутньому. Інтеграція програмування безпосередньо в пристрій може навіть виключити з цієї множини центральну систему керування. Така собі децентралізація в IoT відбувається.

Метою торгівлі «на завтра» є дозволити трейдерам електроенергії, комунальним підприємствам, а іноді й великим промисловим або комерційним споживачам електроенергії збалансувати їхнє виробництво та/або споживання електроенергії або їхніх клієнтів на денній основі. Це балансування є критично важливим для вирівнювання та забезпечення довгострокового балансування та мінімізації ризиків їхнього портфеля. Зазвичай для цього використовують майбутні ринки відповідної енергетичної біржі, купуючи або продаючи електроенергію на наступні місяці або навіть роки, щоб збалансувати свою групу завчасно до моменту поставки. З наближенням дня фактичної поставки електроенергії потрібне більш точне налаштування групи збалансування.

Будь-який профіцит (надлишок) або дефіцит електроенергії в групі збалансування потрібно вирішувати, для чого відповідальна за балансування сторона використовує торги або контракти на ринку «на завтра». Після закриття

аукціонів на денних ринках існуючі дефіцит або профіцит все ще можна вирівнювати через внутрішньодобову торгівлю. Першим виробником, хто зробив таку інтеграцію програмування, була компанія Victron Energy (Нідерланди). Вона є одним з небагатьох виробників інверторів, які активно інтегрують Node-RED у свої системи. Ці інвертори надають гнучкі можливості для користувачів в можливості програмування та налаштування через Node-RED, особливо в лінійці продуктів, які працюють на Venus OS (CerboGX).

Очевидна вигода – немає потреби робити окрему систему керування (СК) для поєднання та інтеграції різних пристроїв інших виробників. Достатньо зробити тільки зміни за допомогою Node-RED в існуючу СК і цим значно розширити функціонал обладнання – вирішити довільні логічні та функціональні проблеми взаємодії не змінюючи прошивку пристрою, а також не замовляти та вималювати в форумах технічної підтримки додатковий функціонал у виробника. Node-RED є ідеальним для швидкого прототипування та розробки комплексних IoT-систем, оскільки він зменшує складність програмування та сприяє інтеграції різних компонентів системи. Крім того, Node-RED вважають потужним інструментом для візуального програмування, розробленим для з'єднання апаратного забезпечення, API та онлайн-сервісів у рамках Інтернету речей (IoT). Це відкрите програмне забезпечення, створене компанією IBM, і воно особливо популярне серед розробників та інженерів для створення IoT-рішень.

Ми проаналізували продукцію інших відомих виробників аналогічного обладнання для SEC:SMA Solar Technology (Німеччина), Schneider Electric (багатонаціональна корпорація з головним офісом у Франції), Fronius (Австрія), ABB (тепер частина FIMER). ABB – швейцарська багатонаціональна корпорація, відома у сфері електротехніки та автоматизації, мала свою діяльність у галузі сонячних інверторів. У 2020 році бізнес сонячних інверторів ABB був придбаний італійською компанією FIMER. Таким чином, хоча головний офіс ABB розташований у Цюриху (Швейцарія) їхня сонячна інверторна лінійка тепер є частиною FIMER (Італія).

Тобто, в них немає такого функціоналу, щоб віддалено підключитися напряму до обладнання, та через WEB-інтерфейс завантажити Node-RED, щоб була можливість зробити прямі зміни функціоналу обладнання, тобто саме таким чином зробити налаштування функціоналу. Все, що вони можуть, – це взаємодіяти з системою керування на базі Node-RED, що може бути встановлена в іншому пристрої, наприклад, у промисловому комп'ютері Raspberry Pi. До речі, деякі DIY-ентузіасти (DoItYourself, що у перекладі означає «Зроби це сам») так і роблять – замінюють CerboGX (передовий пристрій управління та моніторингу від VictronEnergy) саме на недорогий промисловий комп'ютер Raspberry Pi.

Було виявлено, що в жодне це обладнання не зроблено повну інтеграцію Node-RED так професійно і глибоко, як це зробив Victron (налаштування через Node-RED). Якщо потрібно зробити щось ексклюзивне, то ми вимушені використовувати власну систему керування, встановлюючи її, наприклад на промисловому комп'ютері Raspberry Pi.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NODE-RED ПРИ РОБОТІ ГІБРИДНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Дорошенко А.М., здобувач РВО магістр

Коломієць Д.П., ст. викл.

Літвинчук С.І., к.т.н., доц.

Губар І.М., здобувач РВО бакалавр

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна, dmko2023@i.ua

Анотація: Наразі ми спостерігаємо, що стандартна комп'ютерна мережа, поступово витісняє всі інші мережі обміну інформацією. Створюється така мережа IoT пристроїв, де логіку взаємодії між собою повністю встановлює користувач, а не пропонує виробник. І це найголовніше. Адже не потрібно обмежуватись доступним функціоналом, а можна створити бажане самому і поєднати будь-що. Перевірка нововведення, оцінка його функціонування та доцільності, отримання та обмін особистим досвідом є ключовими етапами для розуміння ефективності технологічних змін алгоритмів роботи та контролю СЕС. Важливість цього процесу полягає не стільки в конкретному поліпшенні, скільки в цінності можливості самого процесу покращення та адаптації алгоритмів за рахунок використання Node-Red.

Ключові слова: обладнання СЕС, мережа IoT, функціонал, Node-Red

Основне завдання впровадження нових функціоналів полягає в оцінці складності процесу, виявленні потенційних недоліків та проблем. З огляду на те, що лише невелика кількість виробників обладнання СЕС використовує подібні інновації, неможливо повністю покладатися на досвід інших. Тому власне практичне дослідження є незамінним для аналізу ефективності нових технологічних рішень та формування відповідних висновків. Це дозволяє не тільки оцінити поточні можливості, але й спрогнозувати потенціал для майбутнього розвитку та адаптації. В такому контексті, обмін досвідом та знаннями з іншими фахівцями у цій галузі, а також використання відкритих інформаційних ресурсів, може бути корисним для отримання більш широкого розуміння цих нововведень та їх впливу на галузь.

За допомогою Node-Red нам вдалося додати в інвертора СЕС наступний експериментальний функціонал:

1. Запровадити налаштування лімітів мінімального залишку заряду акумуляторів в нічний час – інвертор переходить в транзитний режим роботи (рис. 1). Це дозволяє не купляти дорогу електроенергію з мережі в години її пікового навантаження, тобто ранковий час.

2. Якщо за похмурого неба протягом дня не вдалося зарядити акумулятори до необхідного рівня, а надмірне споживання накопиченої електроенергії у вечірні години призвело до розряду акумуляторів, то, як варіант, можемо зарядити батареї від зовнішньої мережі за дешевшим нічним тарифом і використати зранку поки вийде сонце (рис. 2).

3. При відключенні інвертора в нічний час (транзитний режим) забезпечили постійний контроль наявності мережі, перемикання обладнання в з

транзитного режиму у повне включення при аварійному зникненні напруги вхідної мережі (рис. 3).

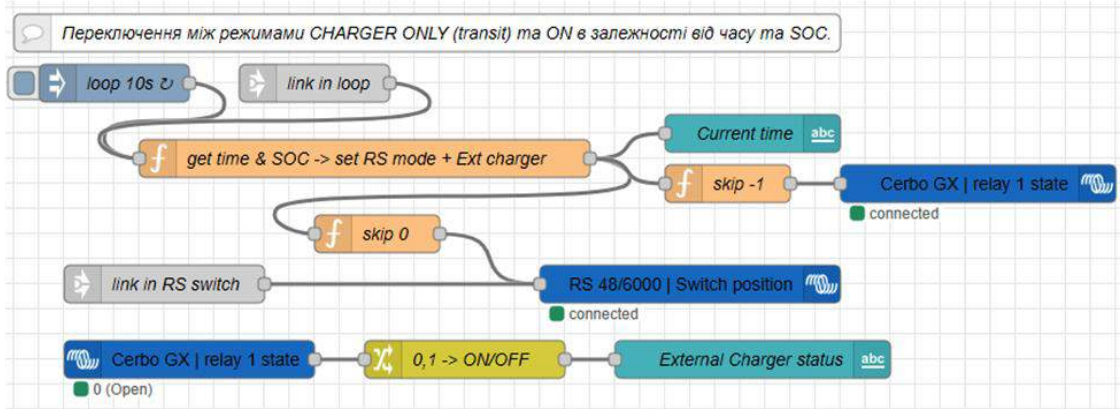


Рис. 1. Вибір режимів роботи акумуляторів протягом доби

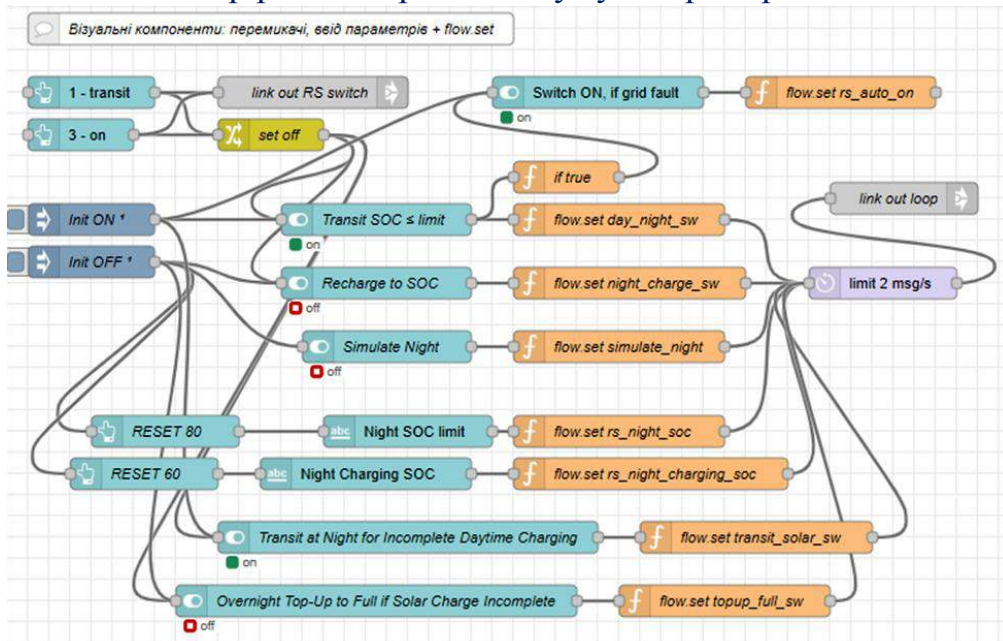


Рис. 2. Вибір джерела та часу зарядки акумуляторів

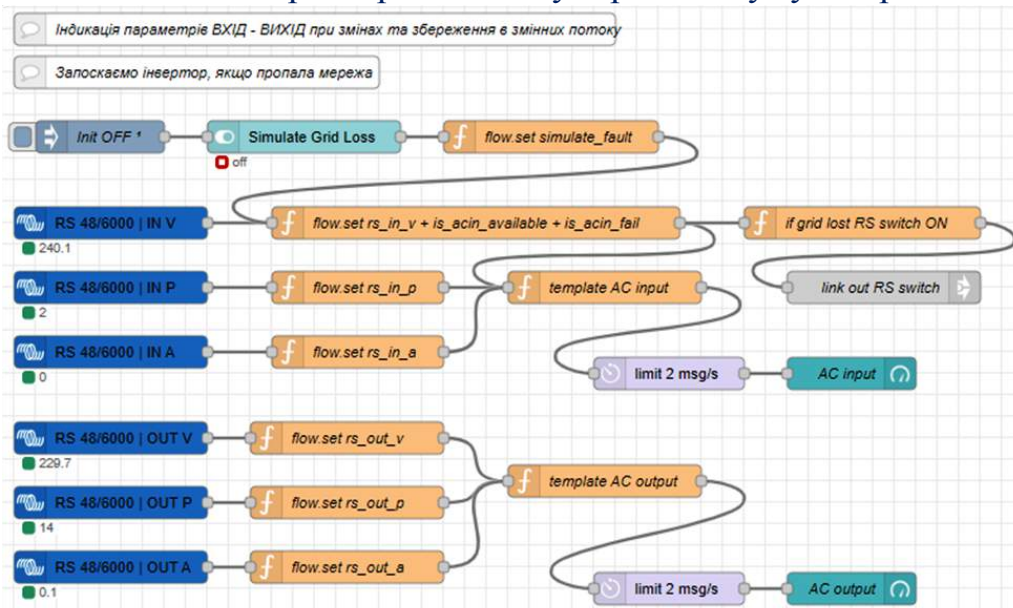


Рис. 3. Керування живлення приймачів у разі аварійного знеструмування

4. Запровадили збереження режиму роботи інвертора з врахуванням проведених змін (рис. 4).

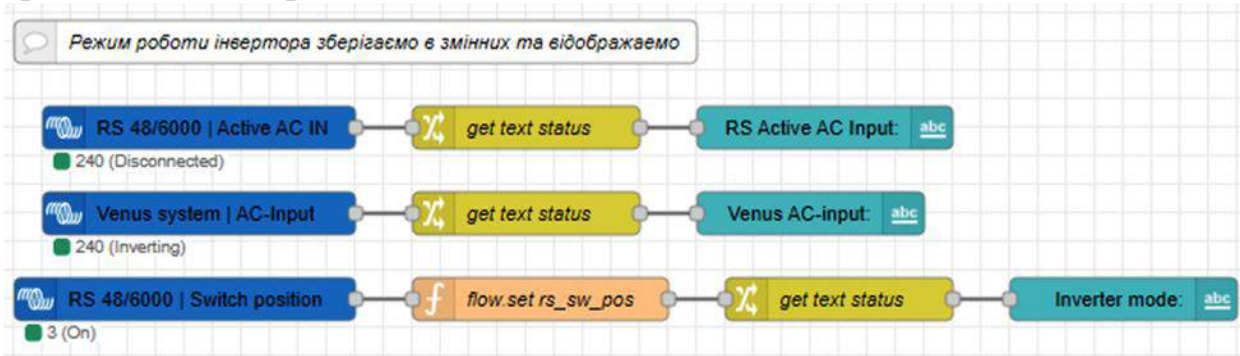


Рис. 4. Збереження змін та контроль роботи інвертора

5. Забезпечили контроль та автоматичне регулювання температури батарей взимку без впровадження зовнішніх терморегуляторів, використавши для цього те, що температуру зчитували з датчика, вбудованому безпосередньо в батарею. В залежності від його показів вмикали або вимикали підігрів приміщення (рис. 5) та контроль режимів та параметрів роботи акумулятора (рис. 6).

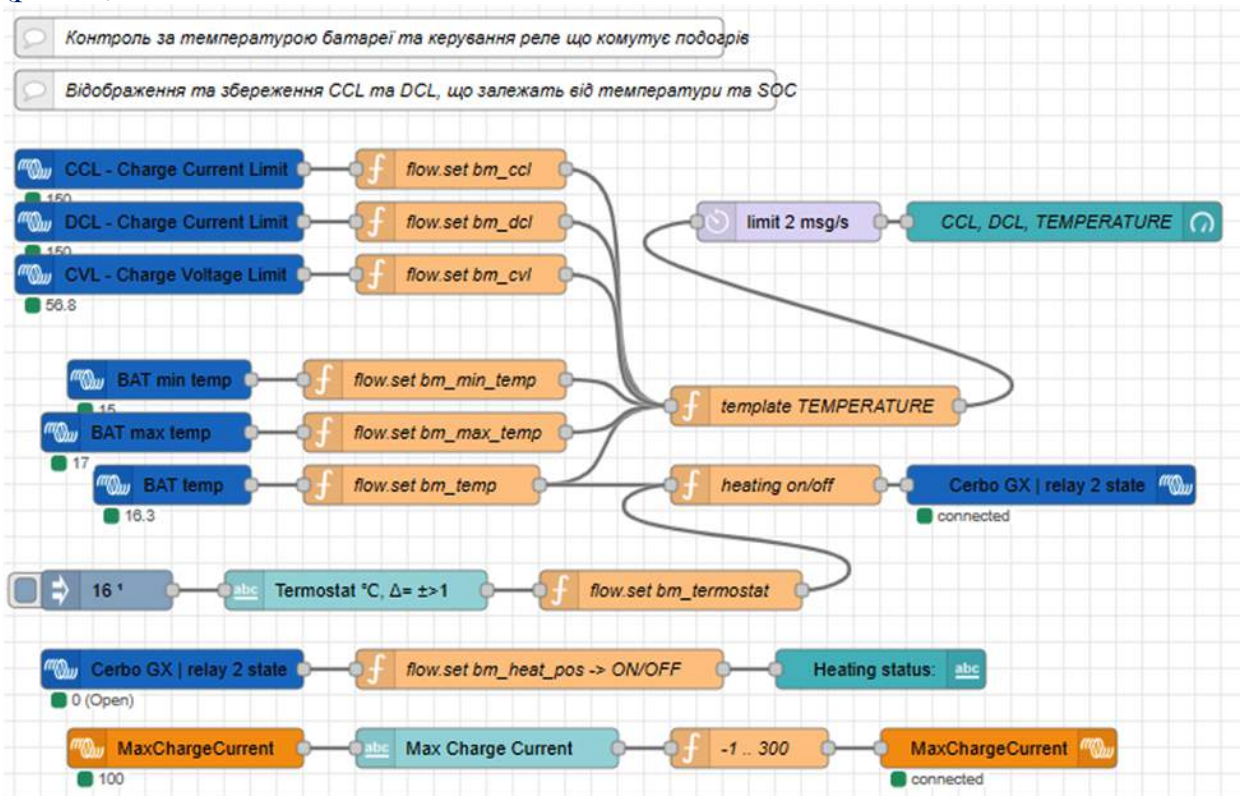


Рис. 5. Контроль та регулювання температури батарей акумулятора

6. Зробили власний dashboard для виводу результатів дослідження, вводу параметрів, перемикання режимів роботи інвертора, ввімкнення та вимкнення власних алгоритмів роботи через чекбоксы. Таким чином ми можемо легко відключити наші алгоритми і інвертор буде працювати в своєму звичайному режимі (рис. 7).

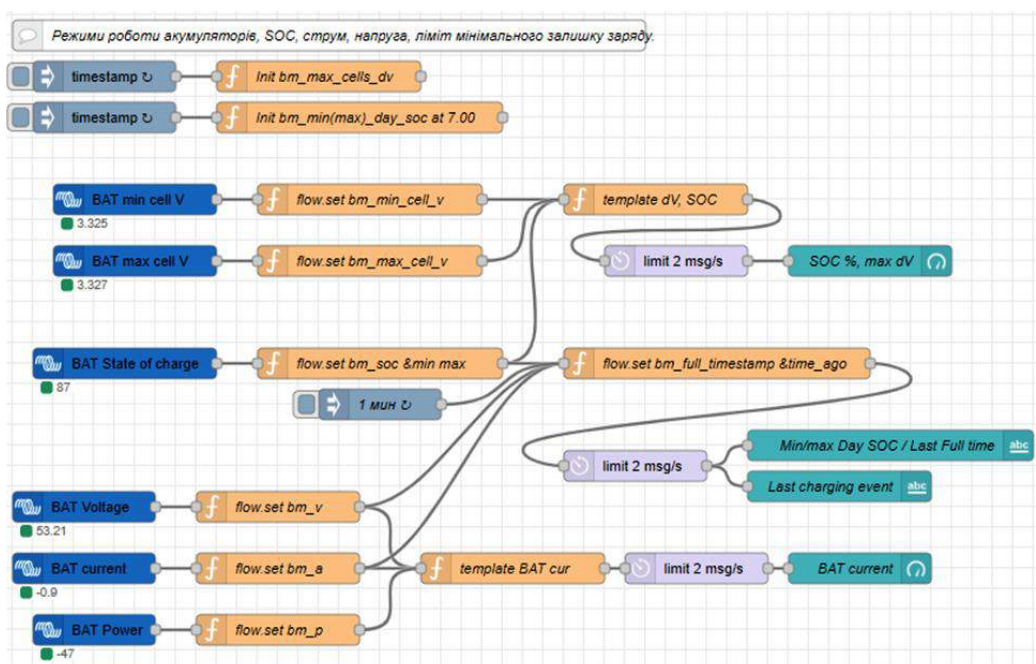


Рис. 6. Контроль режимів та параметрів роботи акумулятора

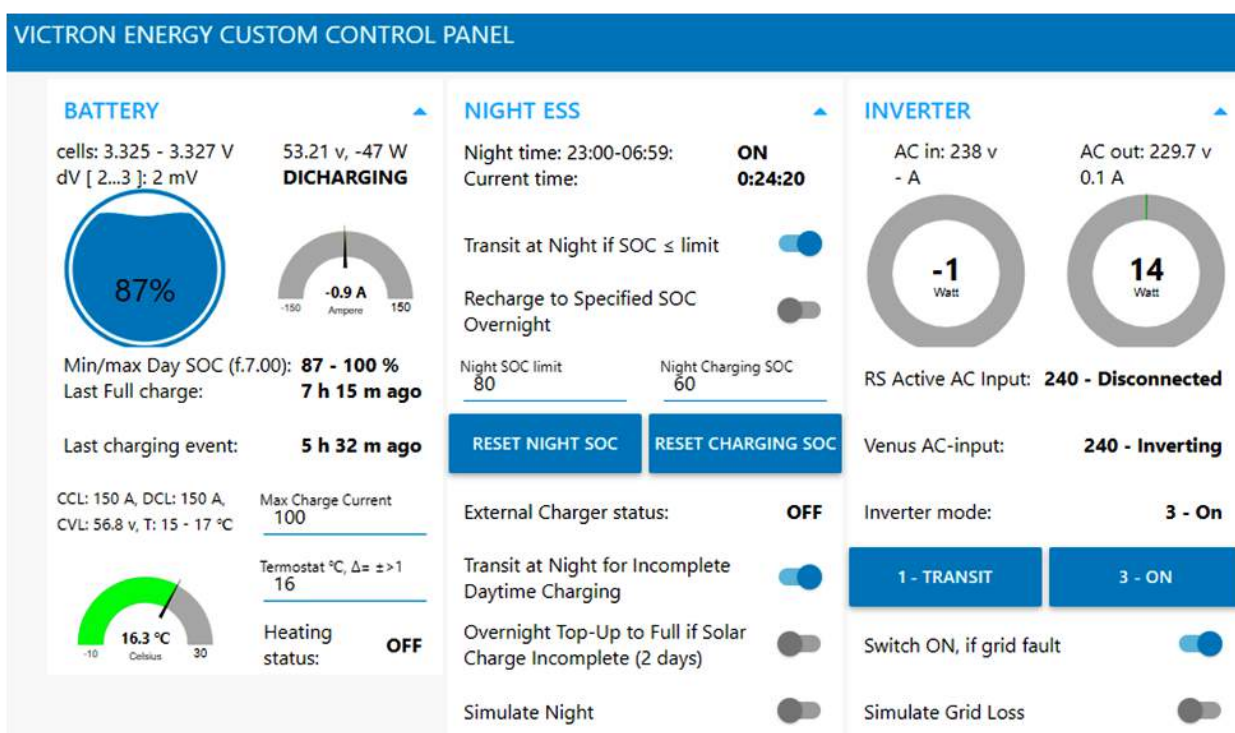


Рис. 7. Зовнішній вигляд інформаційної панелі типу dashboard

Node-RED, як інструмент програмування і автоматизації, є відмінним вибором для розширення функціоналу та адаптації мережа IoT, оскільки він дозволяє користувачам розробляти та інтегрувати власні алгоритми управління, що відповідають специфічним потребам та умовам місцевого ринку. Це робить Node-RED ідеальним інструментом для «програмного» покращення енергетичних систем, забезпечуючи необхідну гнучкість і адаптивність в умовах постійно змінюваних ринкових та регуляторних вимог.

ЗМІСТ

Секція 1. Інформаційні технології: погляд у майбутнє

Колісник М.О.

National Aerospace University «KhAI»

ANALYSIS OF MAIN KPIs OF 5G TECHNOLOGIES IN V2X

5

Матвійчук Л.А.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Гнедко Н.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

ЦИФРОВІЗАЦІЯ: ПІДТРИМКА ТА ВІДНОВЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ В ПЕРІОД ВІЙНИ

7

Демченко С.В., Панов А.О.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВОВАНОГО ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКУ

10

Ткаченко К.А., Панов А.О.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ГОДУВАННЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН

13

Tsivka V.N.

State University of Trade and Economics

NATURAL LANGUAGE PROCESSING IN MODERN CHATBOTS AND VIRTUAL ASSISTANTS

16

Назаров Я.В., Піскаръов О.М.

Державний біотехнологічний університет

ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

19

Левтєров Г.О., Сергієнко О.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки

ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИМИ РОБОТАМИ

21

Кірюхіна А.С., Сирий В.М.

Державний біотехнологічний університет

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПАРАДИГМ ПРОГРАМУВАННЯ

24

Розакова В.О., Демченко К.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ MES-СИСТЕМ	26
Проценко Н.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА КІБЕРБЕЗПЕКУ	27
Піскун К.С. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ В ЗАСТОСУВАННІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	30
Стокос М.М., Демченко К.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ У ПТАШНИКУ	32
Чеботарьова І.Б., Сільченко В.В. <i>Харківський національний університет радіоелектроніки</i> ІННОВАЦІЇ В ГАЛУЗІ ЕЛЕКТРОННИХ КНИГ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ	34
Петренко Ю.О. <i>Кам'янський енергетичний фаховий коледж</i> TINKERCAD CIRCUITS В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	37
Негіпа Б.В., Сирий В.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТУРИЗМІ	39
Кубишкін М.О., Демченко К.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПЛК	41
Фомичов Д.І., Ковальчук Д.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МОДУЛІВ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»	42

Скриннік В.І., Панов А.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІСУМІШЕЙ	46
Стрельніков В.Ю. <i>Полтавська академія неперервної освіти ім. М.В. Остроградського</i> ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ЗАКЛАДІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ	49
Лебедик Л.В. <i>Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ	52
Черв'як І.В., Панов А.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗДАЧІ КОРМІВ У КРОЛЯТНИКУ	55
Єременко А.О., Панов А.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОЛИВУ ҐРУНТУ В ТЕПЛИЦІ	58
Тюльпін М.С., Ковальчук Д.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МОДУЛІВ ДЛЯ 3D-ПРИНТЕРА	61
Кулик А.В., Коптєва Г.М. <i>Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»</i> ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЯК РЕАЛІЗАЦІЯ СТРАТЕГІЧНИХ ЗМІН НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ	64
Караджаєв Д.Р., Тимчук С.О. <i>Сумський державний університет</i> КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ В ЖАНРІ ВІЗУАЛЬНОЇ НОВЕЛИ	67
Kryvoviaz I.A., Vapnichnyi S.D., Mitsa O.V. <i>Uzhhorod National University</i> INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE MODERN WORLD: A FOCUS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE	69

Токар П.С., Піскаръов О.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> WEB - ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ	72
Левченко М.Д., Чуб І.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СХЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПІДГОТОВКИ БУТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ	74
Давиденко А.А., Давиденко П.А. <i>Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені К.Д. Ушинського</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ВІНАХІДНИКІВ	75
Вашечко С.С., Земляна Л.С., Нагаєв В.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРАРНИХ ФОРМУВАНЬ ЗАСОБАМИ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ «ORACLE»	78
Levkin D. <i>State Biotechnological University</i> Gulieva D. <i>National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»</i> PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN VOCATIONAL EDUCATION OF UKRAINE	82
Мироненко В.О., Нечитайло Ю.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ПОГЛИБЛЕНЕ ВИВЧЕННЯ БЕКЕНД-РОЗРОБКИ	84
Євдокімова М.О., Рафалович А.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ СФЕРИ ІТ	86
Пирожков Є.П. <i>Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка</i> ЗДОБУТКИ ТА РИЗИКИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧИХ І ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН	88

Грабельник В.М., Проценко Н.М.

Державний біотехнологічний університет

КІБЕРБЕЗПЕКА ЯК ОДИН ІЗ КЛЮЧОВИХ АСПЕКТІВ СУЧАСНОГО
ЖИТТЯ

91

Анікєєнко А.Р., Кучмійова Т.С.

Миколаївський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ
ФАХІВЦІВ

94

Гула Л.В.

Миколаївський національний аграрний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ – ВАЖЛИВИЙ ВЕКТОР
СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

96

Крамаренко А.П., Данченко І.О.

Державний біотехнологічний університет

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-
КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ АГРАРІЇВ У ПРОЦЕСІ
ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ

99

Колокольніков В.С., Чуб І.М.

Державний біотехнологічний університет

АНАЛІЗ ЕМОЦІЙ У ТЕКСТІ

102

Секція 2. Інтеграція ІТ у промисловості: сучасні тенденції

Порохня Ю.Р., Ковальчук Д.М.

Державний біотехнологічний університет

РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МОДУЛІВ КЕРУВАННЯ
МІКРОКЛІМАТОМ ТЕПЛИЦІ

104

Шимчишин О.Й., Марків Д.В., Стасула С.О.

Національний університет «Львівська політехніка»

ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У «РОЗУМНИХ
ПРИСТРОЯХ» ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

108

Стативка Є.С., Левтеров О.А.

Національний університет цивільного захисту України

МОНІТОРИНГ ФАКТОРІВ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА
ДОПОМОГОЮ МІКРОДРОНІВ / MONITORING OF INTERNAL
ENVIRONMENTAL FACTORS USING MICRODRONES

110

Апончук О.С., Нечитайло Ю.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ У ВИРОБНИЧОМУ ЦЕХУ	113
Єрмоленко Є.В., Абраменко І.Г. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АНАЛІЗ МІКРОКЛІМАТУ МАЛОЇ ТЕПЛИЦІ ЯК ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ	116
Одношевний В.Ю., Нечитайло Ю.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АВТОМАТИЗОВАНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА СКЛАДІ БУДМАТЕРІАЛІВ	118
Ткаченко Є.В., Абраменко І.Г. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЛІНІЄЮ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА	121
Мартинова М.С., Нечитайло Ю.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> МІКРОПРОЦЕСОРИ В КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ	123
Вороніна А.Ю., Нечитайло Ю.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ВИКОРИСТАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРІВ У ЗБЕРІГАННІ МОЛОКА	124
Мартищенко Д.В., Абраменко І.Г. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ БІОГАЗОВОЮ УСТАНОВКОЮ	126
Кругляков О.М., Абраменко І.Г. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОМИСЛОВИМИ ПРОЦЕСАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРІВ	128
Литвин С.М., Абраменко І.Г. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ШТАМПУВАЛЬНИМ АППАРАТОМ ДЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	130

- Кабаненко М.С., Абраменко І.Г.**
Державний біотехнологічний університет
СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕПЛИЧНИМ
ПРОМИСЛОВИМ КОМПЛЕКСОМ 132
- Кремена І.Р., Абраменко І.Г.**
Державний біотехнологічний університет
СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ УТИЛІЗАЦІЄЮ
ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА 134
- Побута В.Ю., Абраменко І.Г.**
Державний біотехнологічний університет
СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЗАПОВНЕННЯМ
РЕЗЕРВУАРІВ 136
- Секція 3. Цифрові рішення у сфері фінансів і економіки**
- Житник А.О., Ковальчук Д.М.**
Державний біотехнологічний університет
РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ДОБРИВ 138
- Levkina R.V.**
National University «Odesa Polytechnic»
Kotko Ya.M., Levkin A.V.
State Biotechnological University
DIGITAL SOLUTIONS FOR THE MODERNIZATION OF THE
ECONOMY AND SOCIETY 141
- Ловкайтес В.С.**
Державний біотехнологічний університет
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ: ПРОБЛЕМИ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ 143
- Ющишина Л.О., Грудініна Д.В.**
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ОДНЕ ІЗ ЦИФРОВИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ
ЕКОНОМІКИ 146
- Іванюта М.О., Близнюк О.П.**
Державний біотехнологічний університет
ТРАНСФОРМАЦІЯ ФІНАНСОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ В УМОВАХ ВІЙНИ 148

Коньшина І.Р., Горох О.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ГОТІВКОВО-ГРОШОВОГО ОБІГУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ	151
Анічкін В.О., Литвинов А.І. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	153
Проценко Є.Д., Габріелян Г.Л., Нагасва Г.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ЦИФРОВІЗАЦІЯ СТРАХОВОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	155
Ткаченко Є.С., Горох О.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ	157
Романовский С.С., Лисак Г.Г. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ГРОШОВИМИ ПОТОКАМИ ПІДПРИЄМСТВА	159
Приходько В.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ОСНОВНІ ЧИННИКИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФІНАНСОВОЇ АРХІТЕКТУРИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ	161
Глущенко І.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ОБЛАСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У ФІНАНСОВОМУ СЕКТОРІ	163
Омельяненко Я.В., Лисак Г.Г. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ФІНАНСОВИМИ РИЗИКАМИ	165
Літвінова Ю.І. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ТЕНДЕНЦІЇ, ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ	167

Коваленко В.С.

Державний біотехнологічний університет

ОСНОВНІ ВЕКТОРИ ЦИФРОВОЇ АДАПТАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ
ТОРГІВЛІ

170

Герасимов Ю.С., Ставерська Т.О.

Державний біотехнологічний університет

КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІНАНСУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ
ПІДПРИЄМСТВА

172

Сенчук В.І., Ставерська Т.О.

Державний біотехнологічний університет

ВИДИ FINTECH-ПОСЛУГ У БАНКІВСЬКОМУ СЕКТОРІ

174

Красовський В.В.

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

ЕЛЕМЕНТИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕСУ

176

Секція 4. Інформаційні технології для сталого розвитку

Zakaryayev Zaur Neumat

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine,

Military Institute named after Haydar Aliyev, Baku, Azerbaijan

Zakarya Nijat Zaur

Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan

ADVANCED MALWARE DETECTION SYSTEM

178

Чалий І.В., Міхальова К.М.

Державний біотехнологічний університет

ПОРТАЛ ENISA ЯК КОМПЛЕКСНИЙ РЕСУРС ІНФОРМАЦІЙНОЇ
БЕЗПЕКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

180

Колісник М.О., Піскачова І.В., Кукліна Н.Г.

Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського «ХАІ»

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ
КЕРУВАННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

183

Чеботарьова І.Б., Вовк О.В., Чеботарьов Р.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ
ФЛЕКСОГРАФІЧНОГО ДРУКУ ПАКОВАННЯ

186

Фесенко Т.Г. <i>Харківський національний університет радіоелектроніки</i> STEM-ОСВІТА І STEM-НАВИЧКИ: ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТЕКСТУАЛЬНИХ ДАНИХ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ	188
Макєєва А.В., Піскачова І.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> БАЗА ДАНИХ І АНАЛІТИКА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	191
Яцюк А.І., Ткаченко С.О., Піскачова І.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КЛІМАТ-КОНТРОЛЕМ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДНЯКУ ПТИЦІ	194
Лєвтеров М.О., Васильєв М.В. <i>Харківський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ НАВЧАННЯ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ	196
Єрьюменко М.О., Панов А.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ОСВІТЛЕННЯ НА ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ	199
Паламарчук А.Ю., Піскачова І.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> БІОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА АВТЕНТИФІКАЦІЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	202
Лозова С.О., Піскачова І.В. <i>Державний біотехнологічний університет</i> РОЗРОБКА WEB-САЙТУ ДЛЯ МОЛОЧНОЇ ФЕРМИ	205
Милько А.В., Лєвтеров О.А. <i>Національний університет цивільного захисту України</i> РОЗРОБКА УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЇ ВІД НЕБЕЗПЕЧНИХ ПОДІЙ ТА СИТУАЦІЙ	208

Щербина А.М., Тимчук С.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> WEB-ДОДАТОК ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В ТЕПЛИЦІ	210
Юрченко Т.А., Піскаръов О.М. <i>Харківський національний університет радіоелектроніки</i> ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ПОЛІПШЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ У WI-FI-МЕРЕЖАХ	212
Максименко О.С., Нечитайло Ю.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ СТАНЦІЄЮ	216
Линник В.В., Бутенко Т.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙНУ	219
Тутов Д.В., Бутенко Т.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ВПЛИВ ІТ-ІНДУСТРІЇ НА РОЗВИТОК СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ	222
Хилько І.І., Заярнюк Н.І. <i>Миколаївський національний аграрний університет</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ	225
Горітько Д.В., Проценко Н.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> ПІДРИВНІ ІННОВАЦІЇ В СЕРЕДОВИЩІ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ ТЕХНОЛОГІЙ	228
Ладика А.О., Нагаєв В.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> КОМУНІКАТИВНА СТРУКТУРА ПУНКТИВ НЕЗЛАМНОСТІ В СИСТЕМІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ	231
Іванченко М.І., Нагаєв В.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> МЕНЕДЖМЕНТ ЛІКУВАЛЬНО-ОЗДОРОВЧОГО ЗАКЛАДУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	233

Кохтєв К.П., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВОГО МЕХАНІЗМУ
УПРАВЛІННЯ АГРАРНИХ ФОРМУВАНЬ

235

Новак М.В., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

237

Овчінніков В.В., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет

ЦИФРОВІ ОСНОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

239

Средня Д.С., Нагаєв В.М.

Державний біотехнологічний університет

УПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
МЕХАНІЗМІВ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ДУХОВНИМ ТА
ФІЗИЧНИМ РОЗВИТКОМ ГРОМАДЯН

241

Секція 5. Цифрові платформи та рішення у транспортній галузі

Плугіна Т.В., Кудирко О.М, Пługін Д.А.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВИБІР ЕЛЕМЕНТІВ МОДУЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВАНТАЖУ
ДЛЯ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ СКЛАДСЬКОГО ТЕРМІНАЛУ

243

Харченко О.Ю., Піскарьов О.М.

Державний біотехнологічний університет

СУЧАСНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БПЛА

249

Чичкан А.Р., Нечитайло Ю.А.

Державний біотехнологічний університет

АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ В РЕЗЕРВУАРАХ ДЛЯ
ЗБЕРІГАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

252

Секція 6. Цифрові технології у машинобудуванні

- Шевченко А.О., Михайлов В.М., Прасол С.В.,**
Державний біотехнологічний університет,
Бабанов І.Г., Бабанова О.І.,
Національний університет харчових технологій
ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОБЛАДНАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ 255
- Зеленський А.П., Мельник В.І.**
Державний біотехнологічний університет
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПІД ЧАС
ПРОЄКТУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВИХ РАДІАЛЬНИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ 258
- Куликівський В.Л., Боровський В.М.**
Поліський національний університет
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НА МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ 260
- Yevtushenko N.S., Vorobyov M.M.**
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»
COMPETENCES IN THE DIGITAL SPHERE OF MECHANICAL
ENGINEERING SPECIALISTS. 262
- Зеленський О.П., Мельник В.І.**
Державний біотехнологічний університет
ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ
ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ВРВ НА ПРИКЛАДІ ANSYS 264
- Zakharov S.S., Artiomov M. P.**
State Biotechnological University
Si Yuan, Артёмов М.П.
Qingdao University of China
CONTROL OF EFFECTIVENESS OF USE OF TILLAGE AGGREGATES 267
- Smetankina N.V., Tikhonov S.A., Starykova D.H.**
State Biotechnological University
COMPUTER MODELING OF NATURAL VIBRATIONS OF COMPOSITE
PANELS WITH DELAMINATIONS 269
- Smetankina N.V., Usyk K.Y., Hrebeniuk V.V.**
State Biotechnological University
APPLICATION OF THE FINITE LAYER METHOD TO ANALYZE
THE STRESS-STRAIN STATE OF MULTILINK SHELL STRUCTURE 270

Перепелиця А.С., Карпішен Б.С.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

РОБОТА З РЕЛЯЦІЙНОЮ МОДЕЛЛЮ ДАНИХ

271

Сумінов А.В., Щербак О.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ
ШАРНІРНОЇ НЕСУЧОЇ СИСТЕМИ НАВАНТАЖУВАЧА В
СЕРЕДОВИЩІ ANSYS

276

Школьний О.О., Тимчук С.О.

Сумський державний університет

ПРОГРАМНЕ СЕРЕДОВИЩЕ КОЛЕКТИВНОЇ РОБОТИ НАД
ПРОЄКТАМИ

278

Шубний О.Ю.

Лозівська філія Харківського автомобільно-дорожнього фахового коледжу

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В АВТОМОБІЛЬНІЙ
ПРОМИСЛОВОСТІ

280

Бекіров А.Ш.

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

ЦИФРОВІЗАЦІЯ В АВІАБУДУВАННІ: НЕОБХІДНІСТЬ І
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

281

Свіргун О.А., Свіргун В.В., Свіргун В.П.

Державний біотехнологічний університет

СУЧАСНІ CAD/CAE-СИСТЕМИ ЯК БЛИЗЬКА ЗАМІНА ЕМПІРИЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ

284

Момот М.М.

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ПОВІТРЯНИХ
СУДЕН ЗА КРИТЕРІЄМ ЕФЕКТИВНІСТЬ – ВАРТІСТЬ

286

Yevtushenko S.D., Zapolovskyi M.Y., Ponomarenko O.I.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

BASIC PRINCIPLES OF CREATING DIGITAL PRODUCTION IN THE
MECHANICAL ENGINEERING INDUSTRY

289

Савченко В.Б., Свіргун О.А., Брик І.І.

Державний біотехнологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ ПРИ
ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ МАШИНОБУДІВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

291

- Третьяков Є.Є., Піскаръов О.М.**
Державний біотехнологічний університет
СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ 294
- Підвербна С.В.**
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ 296
- Платков В.Я.**
Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля
Калюжний О.Б.
Державний біотехнологічний університет
МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКА СТРУКТУРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ПОРИСТИХ МАТЕРІАЛІВ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ 298

Секція 7. Електроенергетика в епоху цифровізації

- Бунько В.Я., Глубіш А.С.**
*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»*
Бунько Н.В.
Національний університет «Львівська політехніка»
СИСТЕМА WEB-МОНІТОРИНГУ ТА ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З
ВИКОРИСТАННЯМ SMART ЛІЧИЛЬНИКА 301
- Бондаренко А.В., Трунова І.М.**
Державний біотехнологічний університет
ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОБЛІКУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ
ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ 304
- Доценко О.Р., Горбатенко О.О., Тимчук С.О.**
Сумський державний університет
МІКРОСЕРВІС ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ В СИСТЕМІ
УПРАВЛІННЯ ГІБРИДНИМИ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ МЕРЕЖАМИ 306
- Бенець Т.С., Нечитайло Ю.А.**
Державний біотехнологічний університет
АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ «ТЕПЛОЇ ПІДЛОГИ» 308
- Величко Я.І., Кондрашова Є.Ю.**
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ 311

Погорельцева Ю.О., Трунова І.М. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ОДНОФАЗНИХ БАГАТОТАРИФНИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ	314
Петренко Ю.В., Мірошник О.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ В УКРАЇНІ	316
Шашенко Є.В., Нечитайло Ю.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕНЕРГОБЛОКУ	317
Герасіков Г.М., Мірошник О.О. <i>Державний біотехнологічний університет</i> АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	320
Медяна А.Д., Нечитайло Ю.А. <i>Державний біотехнологічний університет</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ У ПРИМІЩЕННІ З ПОВІТРЯНИМ ОПАЛЕННЯМ	321
Зубченко П.О., Кунденко М.П. <i>Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»</i> КОМП'ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРАЦІЇ НАДВИСОКОЧАСТОТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ	324
Кухарик Р.С., Фесенко О.М., Коломієць Д.П. <i>Національний університет харчових технологій</i> Чумаченко С.М. <i>ГО «Асоціація фахівців цивільного захисту», м.Київ</i> ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ У ЯКОСТІ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	326
Дорошенко А.М., Юрченко Д.А., Коломієць Д.П., Чорний Ю.А. <i>Національний університет харчових технологій</i> РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ГІБРИДНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ НА БАЗІ ЕЛЕМЕНТІВ VICTRON ENERGY	329
Дорошенко А.М., Губар І.М., Коломієць Д.П., Літвинчук С.І. <i>Національний університет харчових технологій</i> ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NODE-RED ПРИ РОБОТІ ГІБРИДНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	333

Наукове видання

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУЧАСНОМУ СВІТІ

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих вчених

22 квітня 2024 року

Видано в авторській редакції

Відповідальна за випуск *Ю.А. Нечитайло*
Комп'ютерний набір та верстка *Ю.А. Нечитайло*
Техн. редактор *Л.Ю. Кротченко*

Підп. до друку 30.04.2024 р. Об'єм даних 7.8 Мб.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44