

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-  
ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

---

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND TECHNICAL CONFERENCE**

**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ  
РОЗВИТКУ ТЕХНІКИ  
ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

---

**MODERN TRENDS IN  
THE DEVELOPMENT  
OF TECHNIQUES AND  
TECHNOLOGIES**

**31.10.2023** ·

**ХАРКІВ, УКРАЇНА**  

---

**KHARKIV, UKRAINE**



**INTERNATIONAL CENTER FOR  
TECHNOLOGY  
INNOVATION**



Міжнародна  
науково-технічна  
конференція

**Сучасні тенденції  
розвитку техніки  
та технологій**

Матеріали

31 жовтня 2023 р.

м. Харків, Україна



International  
scientific and technical  
conference

**Modern trends in the  
development of techniques  
and technologies**

Proceedings

October 31, 2023

Kharkiv, Ukraine

УДК 62

*Сучасні тенденції розвитку техніки та технологій* : матеріали Міжнародної науково-технічної конференції / Міжнародний центр технологічних інновацій (Харків, 31 жовтня 2023 р). Research Europe, 2023. 43 с.

До збірника ввійшли матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Сучасні тенденції розвитку техніки та технологій", яка відбулася 31 жовтня 2023 року. Збірник розрахований на науковців, освітян, студентів, державних службовців, представників бізнесу та широку громадськість.

Робочі мови конференції: українська та англійська.

*Публікується в авторській редакції*

Матеріали збірника подаються в авторській редакції та публікуються мовою оригіналу. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за достовірність наведених фактів, власних імен, цитат, статистичних даних, галузевої термінології та іншої інформації.



Відповідно до Закону України “Про авторське право і суміжні права”, при використанні наукових ідей та матеріалів цього збірника, посилання на авторів і видання є обов’язковим.

**Research  
Europe.org**



© Міжнародний центр  
технологічних інновацій, 2023  
© Research Europe, 2023

Офіційний сайт: [researcheurope.org](https://researcheurope.org)

UDC 62

*Modern trends in the development of techniques and technologies* : proceedings of the International scientific and technical conference / International Center for Technology Innovation (Kharkiv, 2023, October 31). Research Europe, 2023. 43 p.

The collection includes the proceedings of the International scientific and technical conference "Modern trends in the development of techniques and technologies", which took place on 31st October 2023. The collection is aimed at scientists, educators, students, government officials, business representatives and the wider public.

Working languages of the conference: Ukrainian and English

*Published in the author's edition*

The collection's proceedings are presented in the author's edition and published in the original language. The authors of published materials hold complete responsibility for the precision of facts, proper nouns, quotes, statistical data, industry terminology, and other information presented.



According to the Ukrainian Law on Copyright and Related Rights, it is mandatory to cite the authors when using scientific ideas and materials from this collection.

**Research  
Europe.org**



INTERNATIONAL CENTER FOR  
**TECHNOLOGY  
INNOVATION**

© International Center for  
Technology Innovation, 2023  
© Research Europe, 2023

**Official website: [researcheurope.org](https://researcheurope.org)**

**ЗМІСТ**

**TABLE OF CONTENTS**

<b>ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ</b>	<b>1</b>	<b>INFORMATION TECHNOLOGY</b>
--------------------------------	----------	-------------------------------

**Kowalski, A.**

Information technology in Poland: A catalyst for progress. . . . . 8

**Малініч П. П., Коваленко О. О., Малініч І. П.**

Актуальні проблеми кіберзахисності систем  
центрального входу у багатосайтових освітніх  
інформаційних системах. . . . . 10

**Ярошевич М. С., Коваленко О. О.**

Розробка архітектури краудфандінгової системи  
з використанням NLP для аналізу текстових даних. . . . . 13

<b>МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ</b>	<b>2</b>	<b>MECHANICAL ENGINEERING</b>
----------------------------	----------	-------------------------------

**Єфременко Б. В., Чабак Ю. Г., Єфременко В. Г.**

Структура порошкової сталі К390 після  
іонно-плазмового азотування. . . . . 16

**Петренко А. С.**

Загальний огляд сучасних досягнень  
у механічній інженерії. . . . . 18

**Шевченко А. П.**

Зміна клімату та роль інженерії в боротьбі з нею. . . . . 19

<b>АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО</b>	<b>3</b>	<b>ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION</b>
---------------------------------------	----------	--

**Мельник Н. В., Деменко А. Е.**

Реконструкція як інструмент збереження  
архітектурно-історичної спадщини Одеси. . . . . 21

**Novák, J.**

Modern architecture in the Czech Republic:  
A journey through time and innovation. . . . . 23

<b>ЕКОНОМІКА</b>	<b>4</b>	<b>ECONOMICS</b>
------------------	----------	------------------

**Онацький М. К.**

Модернізація стратегії міжнародної економічної діяльності Тайваню. . . . . 26

**Петренко М. О.**

Трансформація міжнародного бізнес-середовища в ХХІ ст.: глобальна пандемія, повномасштабна збройна агресія рф в Україні. . . . . 29

**Ткаченко В. Д.**

Економіка та технології: дві сфери, що постійно перетинаються. . . . . 33

<b>ПЕДАГОГІКА</b>	<b>5</b>	<b>PEDAGOGY</b>
-------------------	----------	-----------------

**Kowalczyk, M.**

Teaching engineering in Polish universities. . . . . 35

**Nikitina, I. P.**

Singapore method of teaching mathematics. . . . . 37

**Trukhon, O. V.**

Using the fishbone method in education. . . . . 40

UDC 004.4

## INFORMATION TECHNOLOGY IN POLAND: A CATALYST FOR PROGRESS

*Kowalski, A., Warsaw University of Technology, Warsaw*

Information technology has become an integral part of modern society, playing a pivotal role in shaping the way we live, work, and communicate. In Poland, IT has witnessed remarkable growth and development in recent years, transforming the country into a hub for technology innovation and a significant player in the global IT landscape. This essay explores the evolution of information technology in Poland, its impact on various sectors, and the factors driving its success.

Poland's journey in the field of information technology can be traced back to the early 20th century when the country made significant strides in mathematics and computer science. It was not until the 1980s, during the era of communist rule, that Poland began to embrace IT on a larger scale. The transition to a market economy in the early 1990s marked a turning point, as Poland actively started integrating IT into its socio-economic fabric. The country invested in education, research, and development to foster a fertile ground for IT growth.

Poland's IT infrastructure has evolved significantly over the years. The country boasts a robust broadband network, a burgeoning number of data centers, and a highly skilled workforce. Cities like Warsaw, Krakow, and Wroclaw have witnessed the establishment of technology parks and innovation hubs that have attracted global IT giants, startups, and tech enthusiasts.

One of the key drivers of Poland's success in IT is its strong education system. The country produces a steady stream of highly skilled IT professionals who are sought after worldwide. Polish universities and technical schools offer cutting-edge IT programs, and many students pursue advanced degrees in computer science and related fields. This has created a pool of talent that fuels the domestic IT industry and supports international expansion.

Poland has positioned itself as a European outsourcing destination for IT services. The country's skilled workforce, cost-effectiveness, and strong work ethic have attracted numerous multinational corporations looking to outsource IT functions. Many



global companies have set up IT centers and service hubs in Poland, contributing to the country's economic growth and increasing its presence on the international IT stage.

In addition to outsourcing, Poland has also fostered a thriving startup ecosystem. The government and private investors have been supportive, and various initiatives, including tax incentives and grants, have been launched to encourage entrepreneurship and innovation in the IT sector. This has led to the emergence of Polish startups that have made their mark in various niches, from software development to fintech.

With the growing importance of IT, cybersecurity and data protection have become crucial issues. Poland has taken significant steps to ensure the security of its digital infrastructure, aligning itself with European Union standards. The country has implemented robust data protection regulations, including the General Data Protection Regulation (GDPR), which ensures the privacy and security of personal information.

Despite its rapid growth, Poland faces certain challenges in the IT sector. One of the primary challenges is retaining local talent, as many skilled professionals are lured by better salaries and opportunities abroad. To address this, the government and industry players are working together to create a conducive environment for IT experts to build their careers at home.

Furthermore, Poland must continue to invest in research and development to stay competitive on the global stage. Embracing emerging technologies, such as artificial intelligence and blockchain, will be essential for future growth.

Poland's journey in the realm of information technology is a remarkable success story. The country has evolved from its early struggles to become a significant player in the global IT landscape. With its strong educational system, thriving business sector, and a burgeoning startup ecosystem, Poland is poised for continued growth and innovation in the field of information technology. As it addresses its challenges and seizes opportunities, Poland's IT sector is likely to play an even more pivotal role in shaping the nation's future.

### References

1. Janson M. A., Wrycza S. Information technology and entrepreneurship: three cases from Poland. *International Journal of Information Management*. 1999. Vol. 19 (5). P. 351–367.
2. Kapliński O. Information technology in the development of the Polish construction industry. *Technological and economic development of economy*. 2009. Vol. 3. P. 437–452.
3. Batori Z., Koren A., Sergi B. S. Information technology and information society in Poland. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*. 2008. Vol. 1. P. 137–155.

УДК 004.056.5

## АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ КІБЕРЗАХИЩЕНОСТІ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ВХОДУ У БАГАТОСАЙТОВИХ ОСВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

---

*Малініч П. П., інженер ІнтерЦЕК, Вінницький  
національний технічний університет, м. Вінниця*

*Коваленко О. О., канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький  
національний технічний університет, м. Вінниця*

*Малініч І. П., асистент кафедри комп'ютерних наук,  
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

---

Використання систем централізованого входу SSO в значній мірі підвищує захищеність багатосайтових інформаційних систем в цілому, однак не є гарантованим вирішенням всіх проблем із кібербезпекою. Серед переваг використання подібних систем є централізований контроль над користувачами та можливість застосування мультифакторної автентифікації [1]. Автоматизація централізованого контролю над базою користувачів організацій дозволяє виявляти спроби взлому акаунтів користувачів за допомогою засобів штучного інтелекту [2, 3], додавати нових співробітників та клієнтів, а також деактивувати співробітників, які звільнені. Подібні рішення є затребуваними і в сфері освіти.

Як і у будь-яких інших технологіях захисту від несанкціонованого доступу, в систем централізованого входу також існує проблема змагання "замка та відмички". Ця проблема полягає у тому що по мірі вдосконалення технологій захисту від несанкціонованого доступу вдосконалюються і методи та засоби для їх подолання, що в свою чергу знову призводить до продовження розвитку перших. У системах автентифікації та авторизації вона виявляється у спробах заволодіти акаунтами користувачів, які можуть мати доступ до даних, що складають комерційну таємницю, чи до менш захищених систем, які легше взломати.

На даний момент існують наступні перспективи кіберзагроз для систем централізованого входу SSO:

1. Використання менш захищених мережевих протоколів. Поряд із добре захищеною системою SSO із застосуванням мультифакторної автентифікації можуть застосовуватись менш захищені протоколи, наприклад FTP, POP3,

IMAP, LDAP та SMB. Ці протоколи зазвичай обмежуються або підтримують лише однофакторну автентифікацією з вводом логіну та пароллю, що може бути використане зловмисниками для обходу центрального входу. Протоколи AAA – RADIUS та TACACS+ мають підтримку двофакторної автентифікації [4], однак зазвичай їх складно інтегрувати з системою SSO. Саме через проблеми менш захищених протоколів компанія Google вирішила відмовитись від класичних протоколів POP3 та IMAP у своєму поштовому сервісі Gmail.

2. Використання слабкого шифрування, що є вразливим до розшифрування квантовими обчисленнями. Багато сучасних алгоритмів шифрування можуть бути розшифровані з використанням методів квантових обчислень. Це може робити процеси автентифікації та авторизації більш вразливими до розшифрування зловмисниками. Однак проблема активно вирішується завдяки розробці пост-квантових алгоритмів шифрування. Сучасні браузерери регулярно оновлюються та видають сповіщення при спробі підключитись до менш захищених сайтів. Проте нестійке до квантового розшифрування шифрування може бути не лише між браузером та сервером, але й між сервером IdP та сервером сервіс-провайдеру системи SSO. Через те, що подібні системи можуть використовувати різні програмні компоненти із досить складним процесом налаштування, поверхневий аудит може не виявити використання слабкого шифрування.

3. Аналіз вразливостей за допомогою інструментів штучного інтелекту. У згаданому змаганні "замка та відмички" відбувається боротьба між засобами захисту та взлому. Застосування інструментів штучного інтелекту для виявлення вразливостей має дві сторони медалі: це дозволить з однієї сторони прискорити пошук вразливостей у своїх продуктах компаніям-розробникам і таким чином підвищити захищеність програмного забезпечення, а з іншої сторони це збільшить можливості зловмисників направлених проти людей та організацій, що використовують програмні рішення без регулярних оновлень безпеки [2]. Найбільш вразливими в даному випадку можуть виявитись користувачі програм (або компонентів цих програм), регулярні оновлення безпеки до яких більше не випускаються.

4. Розвиток ботів, керованих штучним інтелектом, що здатні імітувати діяльність користувача у браузері. Більш складні системи автентифікації здатні визначати характерність дій користувача людині [3]. На противагу їм, продовжують розвиватись боти, що здатні орієнтуватись у інтерфейсі веб-додатків та вирішувати слабкі різновиди технології CAPTCHA. Для цього виявились дуже корисними такі QA-інструменти як Selenium. Крім аналізу DOM-структури сторінок для створення таких ботів може бути також задіяне комп'ютерне бачення [5].

5. Соціальна інженерія залишається не менш дієвим засобом для заволодіння акаунтами користувачів, зокрема тих, які захищені мультифакторною автентифікацією. Найбільш часто використовуваний у ній підхід підміни веб-сторінок з використанням проксі-технологій здатен обходити як мультифакторну автентифікацію, так і прості різновиди CAPTCHA-тесту.

Серед рішень останніх двох проблем є використання інтелектуальних систем тесту Тюринга, на зразок Cloudflare Turnstile, яка крім вирішення завдань з вибором зображень здатна аналізувати поведінку користувача на веб-ресурсі на її характерність людській. На момент написання даного матеріалу подібні технології продовжують розвиватись і витісняти традиційні CAPTCHA-тести [6].

**Висновок.** Всі описані проблеми є актуальними як для систем SSO у освітній сфері, так і у інших. Однак серед українських ЗВО крім хмарних рішень часто використовуються SSO-рішення з відкритим вихідним кодом [1], встановлені у вигляді Self-hosted розгортань. На відміну від хмарних рішень, подібні розгортання потребують кваліфікованого супроводу, який включає в себе регулярний аудит безпеки та регулярні безпекові оновлення програмного забезпечення. Розглянуті проблеми 4 та 5 у подібних розгортаннях можливо вирішити завдяки інтеграції з такими технологіями як Managed Challenge [6].

Технологія тесту Тюринга на основі відслідковування подій у веб-браузері JavaScript Challenge продовжує успішно розвиватись і витісняти традиційний CAPTCHA, однак технології подібного тесту все ще недостатньо, щоб повністю переконатись чи є користувач людиною, тому все ж є сенс у розробці покращених методів тестування Тюринга, основаних на вирішенні завдань.

### Список використаних джерел

1. Малініч П. П., Коваленко О. О., Малініч І. П. Впровадження технологій централізованої ідентифікації, автентифікації та авторизації користувачів у освітніх інформаційних системах. *Інформаційні технології та автоматизація – 2023* : матеріали Міжнар. наук. конф., м. Одеса, 19–20 жовт. 2023 р. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/37994> (дата звернення: 24.10.2023).

2. Hu, Y., Kuang, W., Qin, Z., Li, K., Zhang, J., Gao, Y., ... & Li, K. Artificial intelligence security: Threats and countermeasures. *ACM Computing Surveys (CSUR)*. 2021. 55(1), p. 1-36.

3. Sonthi, V. K., Nagarajan, S., Murali Krishna M, M. V. B., Giridhar, K., Lalitha, V. L., & Mohan, V. M. Imminent threat with authentication methods for AI data using blockchain security. *Blockchain Security in Cloud Computing*. 2022. 283-303.

4. Малініч П. П., Малініч І. П., Коваленко О. О. Негативні безпекові чинники у локальних Ethernet-мережах та абонентських мереж останньої милі. Лі *Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2022)* : матеріали Науково-технічної конференції. м. Вінниця, 31 травня 2022 р. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2022/paper/view/15614> (дата звернення: 24.10.2023).

5. Chen, J., Xie, M., Xing, Z., Chen, C., Xu, X., Zhu, L., & Li, G. Object detection for graphical user interface: Old fashioned or deep learning or a combination? *Proceedings of the 28th ACM joint meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering*. 2020. pp. 1202-1214.

6. The end of the road for Cloudflare CAPTCHAs. *The Cloudflare Blog* : website. URL: <https://blog.cloudflare.com/end-cloudflare-captcha>.

УДК 004.4

## РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ КРАУДФАНДІНГОВОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ NLP ДЛЯ АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ

---

*Ярошевич М. С., бакалавр технічних наук, Вінницький*

*національний технічний університет, м. Вінниця*

*Коваленко О. О., канд. техн. наук, Вінницький*

*національний технічний університет, м. Вінниця*

---

Сучасний світ вимагає сталої інноваційної діяльності, що сприяє розвитку нових ідей та проектів. Краудфандінг, як спосіб залучення фінансування від широкого загалу, здобуває все більше популярності як засіб фінансування ініціатив різного роду. Проте, успіх краудфандінгових проектів суттєво залежить від ефективності їхнього оцінювання, аналізу описів проектів, відгуків користувачів та встановлення сприятливого спілкування між творцями та пожертвувачами.

У цьому контексті використання природної мови (NLP) стає ключовим інструментом для розуміння та аналізу текстових даних, що збираються на краудфандінгових платформах. Алгоритми NLP дозволяють комп'ютерам обробляти людську мову за допомогою текстів або голосових даних і декодувати їх значення для різних цілей [1]. В контексті краудфандінгової системи,

застосування NLP дозволяє автоматизувати процеси аналізу мети та описів проектів, для автоматизованого надання оцінки.

Метою цього дослідження є розробка архітектури краудфандінгової системи, яка використовує механізми NLP для ефективного аналізу текстових даних краудфандінгових проектів. Архітектура системи розробляється з метою автоматизації оцінки проектів на платформі.

Розробляючи архітектуру краудфандінгової системи ключовим кроком є визначення ключових аспектів функціоналу системи. У системі необхідно забезпечити можливості реєстрації та авторизації, перегляду кампаній по збору коштів. Крім того в системі варто забезпечити можливість перегляду інформації про організаторів збору, редагування профілю, перегляд власних створених кампаній, можливості їх редагування та видалення. Також окремо варто зазначити необхідність реалізувати механізм який би інтегрував в себе функціональність NLP, для оцінювання тональності тексту за допомогою систем NLP, для надання автоматизованої оцінки тому чи іншому проекту.

Як результат об'єднаємо визначений функціонал в окремі групи, до яких увійде:

1. Функціонал роботи з компаніями, який включає в себе створення, редагування, видалення, перегляд кампаній, та визначення привабливості компанії шляхом використання NLP.

2. Функціонал інформації про користувача, який включає редагування профілю, перегляд інформації про організаторів кампанії.

3. Функціонал авторизації в системі, який включає реєстрацію та авторизацію.

Побудуємо високорівневу архітектуру системи. Яка буде представляти собою базову клієнт серверну архітектуру, де основна бізнес логіки системи буде виконуватись на стороні серверу, а в свою чергу відображення буде відбуватись на розробленому веб-сайті який дозволить взаємодіяти з серверною частиною. Високорівнева архітектура системи наведена на рис. 1.

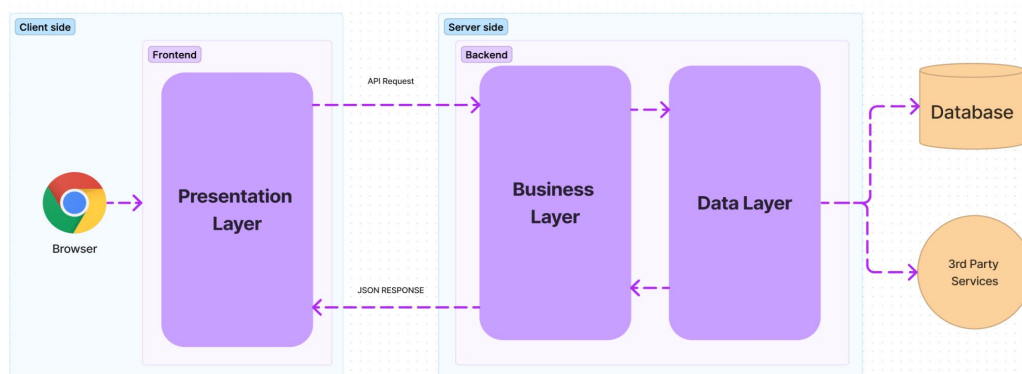


Рис. 1. Базова верхорівнева архітектура веб-системи краудфандінгової платформи

Після розгляду вищезазначеної архітектури, деталізуємось на один рівень та розглянемо діаграму модулів серверної частини в рамках якої буде реалізовано основну частину функціональності розроблюваної платформи. Відповідно до того як було розділено функціонал системи в окремі групи, перепроєктуємо ці групи в окремі модулі, таким чином можна виокремити наступні модулі:

1. Модуль авторизації, який передбачає функціональність реєстрації та входу до системи.

2. Модуль роботи з кампаніями, головною задачею якого є надання функціональності з створення, перегляду, редагування та видалення краудфандінгових кампаній.

3. Модуль інформації про користувача, який надає інформацію про користувача та його власні кампанії.

4. Модуль взаємодії з механізмами NLP, який є частиною модуля по роботі з кампаніями і в рамках якого відбувається основна бізнес логіка по аналізу текстів краудфандінгових кампаній.

Діаграма вищеописаних модулів наведена нижче на рис. 2.

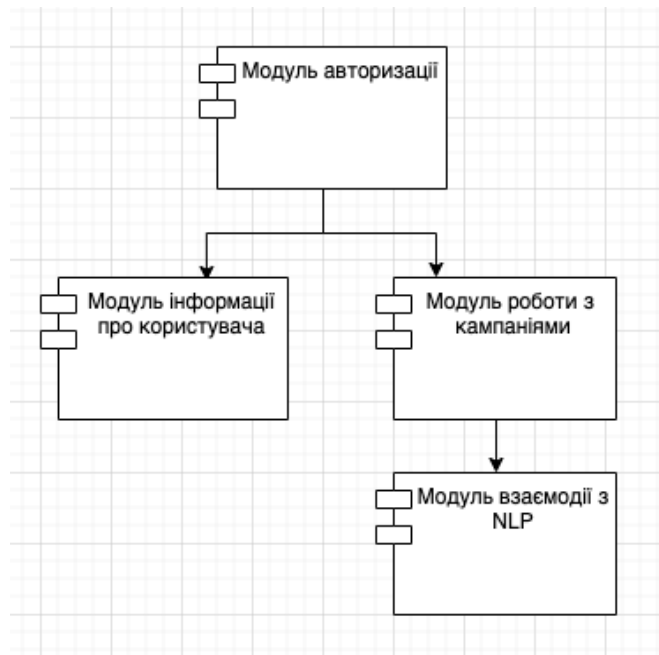


Рис. 2. Архітектура модулів серверної частини

Як результат запропонована архітектура дозволить автоматизувати процес оцінки краудфандінгових кампаній шляхом використання механізмів NLP, в рамках розроблювальної краудфандінгової платформи.

### Список використаних джерел

1. Пояснення алгоритмів обробки природної мови (NLP). URL: <https://techukraine.net/пояснення-алгоритмів-обробки-природ> (дата звернення: 22.10.2023).

УДК 691.714

**СТРУКТУРА ПОРОШКОВОЇ СТАЛІ К390  
ПІСЛЯ ІОННО-ПЛАЗМОВОГО АЗОТУВАННЯ**

*Єфременко Б. В., канд. техн. наук, доцент кафедри біомедичної інженерії, Приазовський державний технічний університет, м. Дніпро*

*Чабак Ю. Г., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри фізики, Приазовський державний технічний університет, м. Дніпро*

*Єфременко В. Г., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри фізики, Приазовський державний технічний університет, м. Дніпро*

Порошкова сталь "K390 Microclean" виробництва "Buhler" (2,3 % C; 4 % Cr; 1,8 % Mo; 8-9 % V; 0,8-1,0 % W; 1-1,5 % Co) використовується для виготовлення штампового та ріжучого інструмента. В роботі вивчали можливість підвищення її експлуатаційної довговічності структурно-хімічною модифікацією іонно-плазмовим азотуванням. Обробку в "тілючому" розряді проводили при 500-520 °C впродовж 22 год в газовому середовищі (40 % N<sub>2</sub>, 60 % Ar) із витратою 0,56 л/хв за напруги 350 В та сили струму 3 А. Азотували зразки сталі К390 в стані постачання із твердістю ~250 HV<sub>20</sub>; їх структура складалась із карбідів MC та M<sub>7</sub>C<sub>3</sub>, розподілених у феритній матриці.

Зображення азотованого шару представлено на рис. 1. Шар мав рівномірну товщину, що варіювалась в межах 215-220 мкм (рис. 1,а), та складався з кількох зон (від поверхні вглиб): зони окислів рихлої будови товщиною 1-3 мкм (№ 1, рис. 1,б), зони голчастих нітридів (№ 2, товщиною 10-13 мкм) та зони з нітридами у вигляді сітки по границях зерен (№ 3). Твердість азотованого шару коливалась в межах 730-880 HV на глибину до 100 мкм (середнє значення ~835 HV), після чого вона знизилась до 640-720 HV на глибині 150 мкм та до 585-620 HV – на глибині 200 мкм. Рентгеноструктурний аналіз показав наявність в поверхневих шарах сталі карбідів VC, V<sub>2</sub>C та M<sub>7</sub>C<sub>3</sub>, а також нітридів Fe<sub>4</sub>N та CrN. Матриця складалась із γFe та αFe з переважанням аустеніту. Шар № 2 вмщував зернисті карбіди, відстань між якими була заповнена голчастими нітридами товщиною



0,05-0,1 мкм і довжиною 3-5 мкм (зіставною із розміром зерна). Біля самої поверхні товщина голків становила 0,01-0,03 мкм при їх дуже щільному розташуванні, що утворило на поверхні світлий (що не травиться) шар (рис. 1, а). Результати дослідження хімічного складу структурних складових представлені на рис. 2 у вигляді мап розподілу окремих елементів (отримано за допомогою енерго-дисперсійного аналізу).

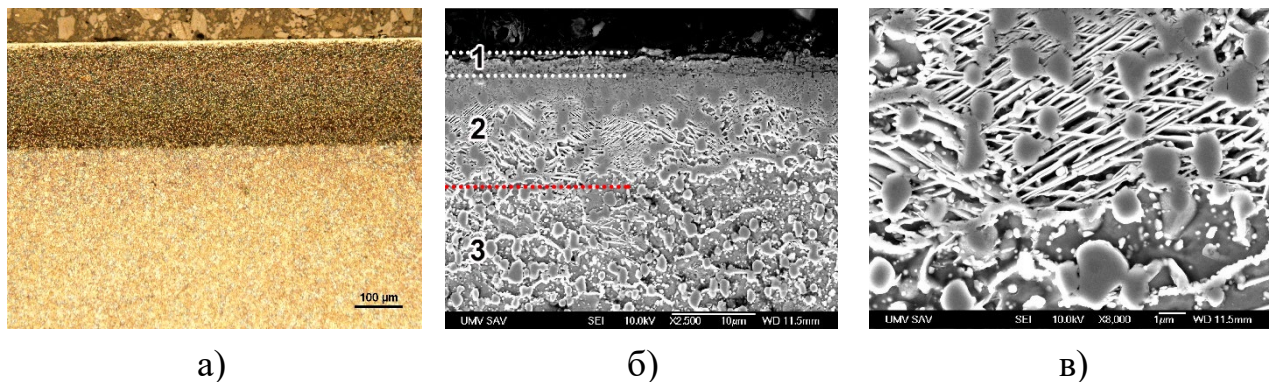


Рис. 1. Мікроструктура азотованого шару на поверхні сталі К390: загальний вигляд (а, б), зона переходу від голчастих до сітчастих нітрідів (в)

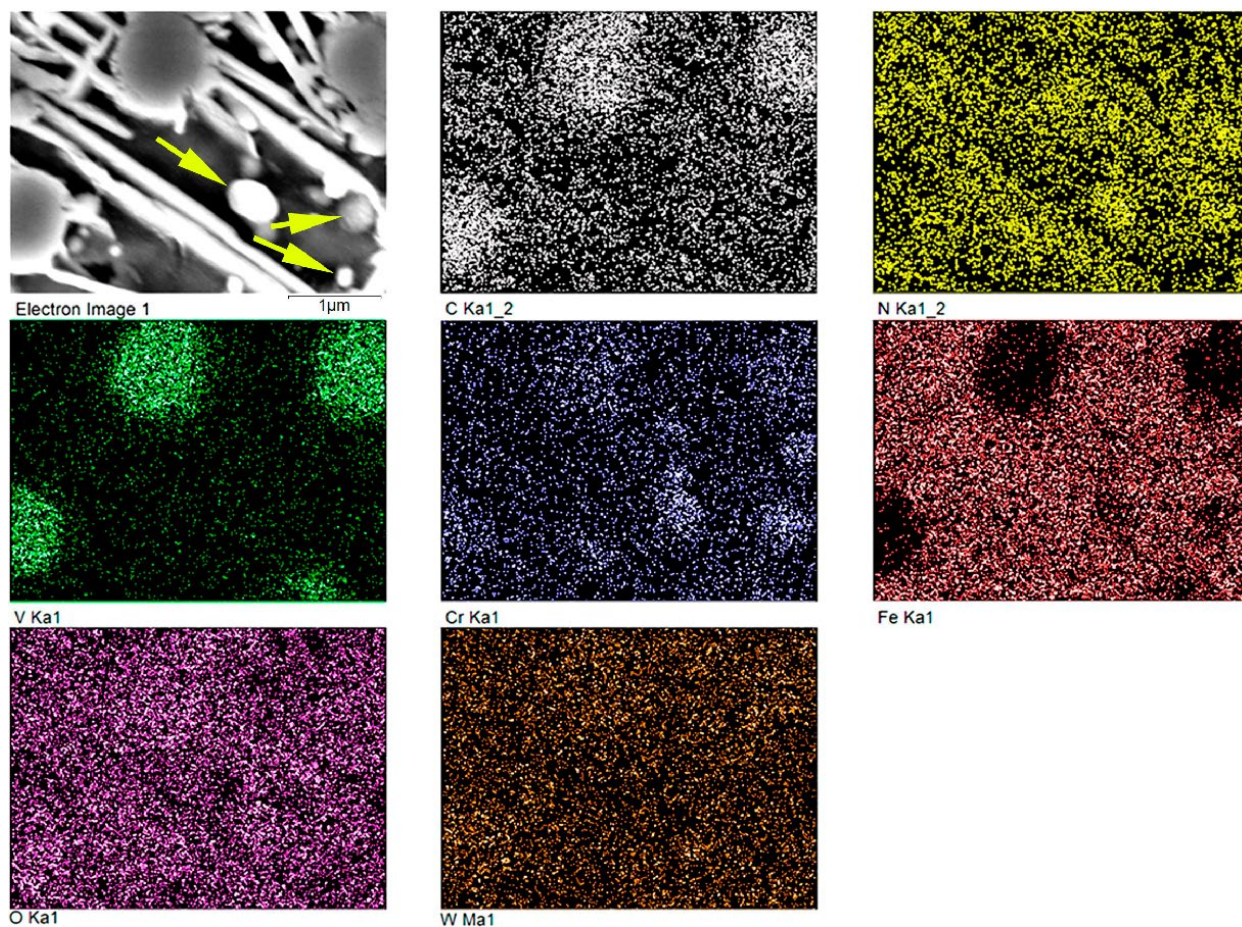


Рис. 2. EDS-мапінг розподілу хімічних елементів в межах азотованого шару.

З рис. 2 видно, що голчасті включення є збагаченими на азот та залізо, та збідненими на ванадій та хром. В свою чергу, дрібні зернисті включення (позначені жовтою стрілкою на SEI-зображенні) збагачені як на азот, так і на хром, але збіднені на ванадій та залізо. Це дозволяє припустити, що голчасті включення є нітридом заліза  $Fe_4N$ , а зернисті частки – нітридом хрому  $CrN$ . Азот також є присутнім в матриці, але у меншій кількості, аніж в нітридах. Крупні частки збагачені на ванадій та вуглець, що є характерним для карбідів  $VC$ . Сформована структура забезпечує високу твердість поверхні, що може підвищити зносостійкість штампового інструменту в умовах холодного деформування високоміцних сталей.

УДК 531.8

## ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНИХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕХАНІЧНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ

---

*Петренко А. С., здобувач вищої освіти, Київський  
національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ*

---

Механічна інженерія є однією з найстаріших і найбільш важливих галузей інженерного мистецтва. Вона визначає розвиток технологій, впливає на кожен галузь життя та є двигуном економічного прогресу. Заснована на фізичних принципах та наукових дослідженнях, механічна інженерія відіграє ключову роль у створенні нових технологій та вдосконаленні існуючих. Це єсе присвячене загальному огляду сучасних досягнень у механічній інженерії, її ролі у розвитку суспільства та важливості для майбутнього.

Однією з основних галузей механічної інженерії є конструювання та розробка машин і механізмів. Сучасні інженери розробляють високоефективні та стійкі до навантажень механізми для різних галузей, включаючи автомобільну промисловість, авіацію, сільське господарство та медицину. Наприклад, автомобільна індустрія вдосконалює двигуни, структури кузовів та безпеку, щоб забезпечити високий рівень комфорту та безпеки для водіїв та пасажирів, а також підвищити паливну ефективність. Іншим прикладом є розробка роботів, які дозволяють здійснювати точні операції з меншими ризиками для пацієнтів [1].

Ще однією важливою галуззю механічної інженерії є матеріалознавство та обробка матеріалів. Розробка нових матеріалів та технологій обробки грає критичну роль у створенні більш легких, міцних та витратно-ефективних виробів. Сучасні інженери роблять акцент на використанні композитних матеріалів, які поєднують в собі властивості різних матеріалів, для підвищення міцності та зниження ваги продукції. Це особливо важливо у літакобудуванні, де кожен кілограм матеріалу впливає на паливну ефективність та завантаженість літака.

Ще однією актуальною галуззю є автоматизація та робототехніка. Роботи стають невід'ємною частиною сучасних виробництв, допомагаючи підвищити продуктивність та знизити витрати. Мехатроніка, яка поєднує в собі механічну інженерію та електроніку, відіграє ключову роль у розробці роботів та автоматизованих систем. Наприклад, в автомобільній промисловості роботи використовуються для виконання рутинних завдань, таких як зварювання або монтаж, з високою точністю та продуктивністю.

Крім того, механічна інженерія сприяє розвитку відновлювальних джерел енергії. Велика увага приділяється розробці вітрових та сонячних електростанцій, а також зберіганню енергії, що дозволяє знизити вплив на навколишнє середовище та забезпечити стале постачання енергії.

Таким чином, механічна інженерія є важливою галуззю, яка визначає сучасний технологічний розвиток.

### **Список використаних джерел**

1. Рудь Ю. С. Основи конструювання машин : підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., перероб. Кривий Ріг : Видавець ФОП Чернявський Д. О., 2015. 492 с.

УДК 551.583

## **ЗМІНА КЛІМАТУ ТА РОЛЬ ІНЖЕНЕРІЇ В БОРОТЬБІ З НЕЮ**

---

*Шевченко А. П., здобувач вищої освіти, Запорізький  
національний університет, м. Запоріжжя*

---

Зміна клімату є однією з найважливіших та найактуальніших проблем, які стикається людство сьогодні. Негативні зміни в кліматі призводять до зростання

температури повітря, підвищення рівня морів, посилення природних катастроф і загрози екологічної стабільності планети. В цьому есе розглядається роль інженерії в боротьбі зі зміною клімату і зменшенні негативного впливу людей на навколишнє середовище.

Однією з ключових функцій інженерії у боротьбі зі зміною клімату є розробка та впровадження відновлювальних джерел енергії. Сонячні панелі, вітрові турбіни, гідроелектростанції та інші відновлювальні джерела дозволяють замінити велику частину виробництва електроенергії, яка базується на спалюванні вугілля, нафти та газу. Це не лише зменшує викиди парникових газів, але і допомагає розвивати сталі галузі енергетики та створювати нові робочі місця.

Ще однією важливою галуззю є енергоефективність. Інженери працюють над розробкою та впровадженням нових технологій, які дозволяють знизити споживання енергії в будівлях, транспорті та промисловості. Використання ефективних ізоляційних матеріалів, LED-освітлення, смарт-систем автоматизації та інші інновації допомагають зменшити викиди парникових газів та заощадити ресурси.

Інженери також розробляють нові технології для зменшення викидів парникових газів у транспорті. Електричні автомобілі, гібриди та паливний клітковий транспорт дозволяють замінити традиційні бензинові та дизельні двигуни, що є одним із найбільших джерел викидів CO<sub>2</sub>. Крім того, інженери активно розвивають автономне водіння та ділитися автомобільними послугами для зменшення транспортних заторів та покращення міської мобільності.

У боротьбі зі зміною клімату інженери також важливі в розвитку технологій для зберігання та очищення води, управління відходами та охорони біорізноманіття. Вони розробляють інноваційні рішення для зменшення забруднення навколишнього середовища та підвищення стійкості екосистем до зміни клімату.

Отже, інженерія відіграє важливу роль у боротьбі зі зміною клімату. Інженери розробляють нові технології та інноваційні рішення, які допомагають зменшити вплив людей на навколишнє середовище та створюють більш сталу та екологічно чисту майбутнє для нашої планети.

### **Список використаних джерел**

1. Дідовець Ю. С. Глобальна зміна клімату: антропогенний чи природний вплив? *Географія та туризм*. 2010. Вип. 10. С. 223–228.
2. Бондар В. С., Фурса А. В., Гореленко В. І. Зміна клімату: апокаліптичні прогнози і реальність. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2020. Вип. 28. С. 52–64.

УДК 69.059.7

**РЕКОНСТРУКЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
АРХІТЕКТУРНО-ІСТОРИЧНОЇ СПАДЩИНИ ОДЕСИ***Мельник Н. В., канд. архіт, доцент кафедри**інформаційних технологій проектування та дизайну,**Національний університет Одеська політехніка, м. Одеса**Деменко А. Е., асистент кафедри дизайну архітектурного середовища,**Державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса*

Історичний центр міста Одеси переживає не найкращі часи, так само як і багато міст України. Містобудівний комплекс потерпає від чергової руйнівної хвилі історії. За останні десятиліття після відновлення незалежності України архітектурно-історична спадщина виступає активною складовою у процесі формування громадської обізнаності, розуміння механізмів взаємодії держави як гаранта стабільності культурно-історичного розвитку та громадського суспільства як рушійної сили формування та перетворення міського середовища.

Для сьогодення актуальним виступає питання ефективності підходів до захисту, збереження та реконструкції об'єктів історичного центру міста, запозичення напрацьованого в різні історичні періоди досвіду фахівців.

Якщо прослідити етапи розвитку історичного центру Одеси, можна виділити певні періоди екстенсивного та інтенсивного підходів. Але саме в періоди інтенсивного розвитку різні види реконструкції і, зокрема, перебудови і надбудови виявилися ефективним підходом для органічного розвитку середовища міста. Метод реконструкції існуючих будівель з метою досягнення їх функціонального-планувальної відповідності був доволі розповсюдженим і, у поєднанні з послідовною забудовою кварталів новими будівлями, підвищував архітектурно-просторовий ресурс міста.

З тридцятих років XIX століття спостерігаємо періоди активної реконструкції будівель міста (перебудову, добудову, надбудову). До 50-х років XIX століття активно перебудовувались склади та зернові магазини, змінювалося функціональне призначення відповідно на громадські, офісні та житлові приміщення. Прикладами

є будівля так званих Сабанських казарм (вул. Канатна, 23, перебудова арх. І. С. Козлова у 1834 – 34 рр. та арх. К. А. Даллакв у 1844 – 48 рр.), будинок Папудова (Соборна площа, 1, перебудова арх. Ф.О. Моранді у 1850-ті під прибутковий будинок), магазин Л. Геррі (вул. Жуковського, 13, перебудова під житловий будинок І. О. Даллакв у 1840-х рр.) та інші. В 70 – 80 – 90-ті роки ХІХ століття бачимо приклади надбудови поверхів будинків житлового призначення. Саме цей період вирізняється уважним підходом до деталей надбудов, застосування відповідних стилістичних рис архітектури будівлі на надбудованих частинах. Прикладами виступають магазин П. Зоріної (вул. Софіївська, 30, перебудова на житловий будинок у 1870-х рр.), будинок А. Янопуло (вул. Катерининська, 46, реконструкція з надбудовою арх. Л. Л. Влодека у 1893 р.), будинок А. Кауфман (вул. Катерининська, 51, реконструкція з надбудовою арх. Г. Ц. Оттона у 1891 р.) та інші. З 20-х років і до середини ХХ століття роботи з реконструкції будівель центру міста головним чином були спрямовані на внутрішні перепланування з метою опанування нового функціонального наповнення [1, с. 108–119].

Наступна хвиля будівництва нових і реконструкції існуючих будівель відбувалась по завершенні Другої світової війни. Водночас з активною забудовою ділянок, на яких було зруйновано історичні будівлі, спостерігаємо чисельні надбудови. Для цього періоду є характерним не дотримання стилістичних властивостей декору фасадів та спрощення пластичної мови надбудов. Післявоєнний період відновлення забудови історичного центру відбувається у загальному процесі економічного та господарського відновлення.

Зростання популярності такого підходу як реконструкція з надбудовою поверхів відбувалось у 90-х роках та на початку ХХІ століття. Не реалізованою в цей період залишилась розробка програми "Мансарда", яка передбачала планомірну реконструкцію дахів [2].

Проблема збереження історичної спадщини міста є комплексною і потребує цілеспрямованих дій в декількох напрямках. Реставрація як метод збереження пам'яток – коштовний інструмент, що виступає запорукою довгострокової реалізації. Водночас є велика кількість фонові забудови, яку можна підтримати через комплексні програми, зокрема реконструкції та надбудови. Тільки комплексна програма може дозволити провести "санацію" квартальної забудови центру, запобігти повільній руйнації. Досвід міста доводить, що саме незадовільний стан дахів, водостоків систем, карнизних елементів (які в Одесі в силу технологічних особливостей є найбільш вразливими) виступає одною з основних причин конструктивної деформації будинків.

Позитивним чинником для збереження спадщини є подання номінаційного досьє щодо включення історичного центру Одеси у список всесвітньої спадщини ЮНЕСКО наприкінці 2022 року та ухвалене рішення на 18-й позачерговій сесії у Парижі відповідного комітету цієї міжнародної організації [3]. Під охорону ЮНЕСКО потрапила лише частина центру міста. Номінована зона в окреслених межах має 42 об'єкти – це пам'ятки культурної спадщини національного та місцевого значення, що задає певні пріоритети в структурі програмного збереження спадщини.

### Список використаних джерел

1. Тимофієнко В. І. Відродження Одеси: архітектура повоєнного десятиріччя. Київ : Музична Україна, 2006. 484 с.
2. Покровский Д. Одесситы ремонтируют чердаки, судятся и живут в них. URL: <https://kp.ua/life/273022-odessyty-remontyruuit-cherdaky-sudiatsia-y-zhyvut-v-nykh> (дата звернення: 25.10.2023).
3. Исторический центр Одессы включили в Список Всемирного наследия, находящегося под угрозой. Думская. URL: <https://dumskaya.net/news/istoricheskiy-tcentr-odessy-vklyuchen-v-spisok-v-172515> (дата обращения: 25.10.2023).

UDC 72.036

## MODERN ARCHITECTURE IN THE CZECH REPUBLIC: A JOURNEY THROUGH TIME AND INNOVATION

---

*Novák, J., Czech Technical University in Prague, Prague*

---

Modern architecture in the Czech Republic is a fascinating blend of tradition and innovation, reflecting the country's rich history and its position at the crossroads of Europe. From the early 20th century to the present day, Czech architects have played a significant role in shaping the global architectural landscape. This essay explores the evolution of modern architecture in the Czech Republic, highlighting key architects, iconic buildings, and the cultural, social, and political influences that have shaped this dynamic field.

The early 20th century saw the emergence of Cubism in the Czech Republic, a distinctive movement that combined avant-garde artistic ideas with architectural design. Notable architects like Josef Gočár and Pavel Janák championed this style, creating buildings characterized by bold geometric shapes and the use of unconventional materials. The iconic "House of the Black Madonna" in Prague, designed by Gočár, is a prime example of Czech Cubist architecture, demonstrating the country's early embrace of modern design principles.

The interwar period was a time of significant change in the Czech Republic, and this was reflected in its architecture. The functionalist movement, with its emphasis on simplicity, functionality, and a rejection of ornate decoration, found a strong foothold in the country. Architects like Adolf Loos and Jan Kotěra were instrumental in promoting this style. The Muller Villa, designed by Loos, and the Praha Main Train Station, designed by Kotěra, are prominent examples of Czech functionalist architecture. These buildings exemplify the integration of form and function, which remains a hallmark of modern architecture in the Czech Republic.

After World War II, the Czech Republic fell under communist rule, which significantly impacted architectural development. During this period, architects were often constrained by ideological considerations, leading to the construction of large, utilitarian buildings. The functionalist principles of the interwar years were overshadowed by the monumentalism of socialist realism. The Zlín district, designed by architect František Lydie Gahura, is an interesting example of this era, known for its modernist town planning.

The fall of communism in 1989, during the Velvet Revolution, marked a turning point for Czech architecture. The transition to a market economy and the return of artistic freedom inspired a resurgence of innovative design. Renowned architects like Jan Kaplický and Eva Jiříčná have played significant roles in shaping contemporary Czech architecture. Kaplický's futuristic designs, such as the National Library in Prague, demonstrated a departure from the previous architectural constraints, embracing the use of new materials and bold forms.

Modern Czech architecture is not isolated from global trends. It is influenced by sustainability, technology, and a commitment to preserving the historical fabric of cities. Adaptive reuse of historic buildings and a focus on eco-friendly construction practices are becoming increasingly prevalent. For instance, the conversion of industrial spaces into stylish lofts and the application of green building principles are hallmarks of contemporary Czech architecture.



Modern architecture in the Czech Republic is a reflection of the country's historical, cultural, and political evolution. From the bold geometries of Cubism to the functionalist designs of the interwar period and the impact of communism, Czech architecture has navigated through various eras. Today, it continues to thrive and evolve, embracing global trends while maintaining its unique identity. The story of modern architecture in the Czech Republic is a testament to the resilience and creativity of its architects, who have consistently pushed the boundaries of design and innovation.

### References

1. Kratochvíl P. Urban public spaces in the Czech Republic. *Journal of Architecture and Urbanism*. 2013. Vol. 37 (3). P. 173–181.

УДК 339.97

## МОДЕРНІЗАЦІЯ СТРАТЕГІЇ МІЖНАРОДНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТАЙВАНЮ

*Онацький М. К., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ*

В сучасному світі глобалізації та розвитку міжнародних економічних зв'язків, країни шукають нові стратегії для підвищення свого конкурентного потенціалу на міжнародній арені. Тайвань, знаходячись в складних геополітичних умовах, став об'єктом значних змін у своїй стратегії міжнародної економічної діяльності.

З 2021 року Тайвань прийняв нову модель економічного розвитку, яка є логічним продовженням стратегії 2016 року. Ця модель спрямована на стимулювання зростання шляхом сприяння інноваціям, збільшення зайнятості та забезпечення справедливого розподілу економічних вигод. Згідно з цією моделлю Тайвань прагне зміцнити глобальні та регіональні зв'язки за допомогою таких ініціатив, як Нова політика південного напрямку, яка спрямована на диверсифікацію міжнародних ринків країни шляхом розширення зв'язків із державами-членами АСЕАН, а також з Південною Азією, Австралією та Новою Зеландією. Тайвань продовжить сприяти своїй участі в регіональних і глобальних процесах економічної інтеграції.

Щоб збільшити внутрішні інвестиції та підвищити глобальну конкурентоспроможність країни, Нова модель економічного розвитку надає пріоритет розвитку шести основних стратегічних галузей. До них належать інформаційні та цифрові технології; кібербезпека; біотехнології та медичні технології; національна оборона; зелена та відновлювана енергія; і стратегічні запаси промисловості. Завдяки проактивній політиці, побудованій на засадах ініціативи інноваційних галузей "п'ять плюс дві", Тайвань отримає перевагу першого кроку, допомагаючи зміцнити ключову позицію країни в глобальних ланцюгах поставок у постпандемічний період [1].

Працюючи над розвитком інноваційних галузей, уряд також зобов'язується захищати навколишнє середовище. Зважаючи на це, нова економічна модель прагне повністю інтегрувати реструктуризацію промисловості, національне планування землекористування та стратегії регіонального зростання для сприяння сталому розвитку, одночасно сприяючи використанню зелених енергетичних ресурсів. Відповідно до цього підходу уряд прагне підвищити рівень заробітної плати та сприяти регіональному розвитку, одночасно пом'якшуючи економічні наслідки пандемії COVID-19 і тривалої торговельної війни між США та Китаєм. До 2030 року Тайвань має стати двомовною державою, яка володіє англійською мовою, заохочувати висококваліфіковані кадри для нової ери, вдосконалювати інновації у фінансовому секторі та досягти стабільного фіскального здоров'я [2].

В контексті модернізації стратегії міжнародної економічної діяльності Тайваню співпраця з міжнародними організаціями, такими як Асоціація "Український національний комітет Міжнародної Торгової Палати" (ICC Ukraine), може мати важливе значення. Потенційні обмін знаннями, досвідом та кращими практиками у сфері торговельних відносин та економічного розвитку можуть сприяти підвищенню конкурентоспроможності Тайваню на міжнародному рівні.

Відносини з Тайванем слід розвивати в таких галузях як, економіка, інвестиції, торгівля, культура, освіта, наука, збільшення гуманітарних контактів тощо. Важливим кроком може стати встановлення робочих контактів між представниками відповідних структур України і Тайваню, зокрема, активізація діяльності спільного органу у рамках підписаних домовленостей із Торгово-промисловою палатою України і відповідною структурою Тайваню, а також більш тісна взаємодія з чинним Київським представництвом Ради з розвитку зовнішньої торгівлі Тайваню [3, с. 68–70].

Серед пріоритетних сфер економіки Тайваню, які можуть бути цікаві і для України: виробництво електромобілів, відновлювана енергетика (зокрема морська вітрова) та оборонне будівництво.

Тайвань ставить собі за мету вийти на економіку з нульовим рівнем викидів та перехід на відновлювані джерела енергії до 2050 року. Тайваню може бути цікавий наш метал для конструювання вітрогенераторів і його треба буде багато. Варто зазначити, що є питання локалізації виробництва, але те, що можливо імпортувати, наразі імпортується з Китаю. Всі сторони, крім Китаю, звичайно, зацікавлені в диверсифікації цього імпорту, який би був вигідний у співвідношенні

ціни-якості. А зважаючи на нещодавні рекомендації для металургійних підприємств від Міністра економіки Юлії Свириденко, можливо, українським металургам варто подивитись на Південно-Східний регіон, включно з Тайванем, як це роблять сьогодні країни "Великої сімки".

Тайвань цього року дебютував і випустив, поки лише на внутрішній ринок, електромобілі власного виробництва. Острів виробляє 65 % усіх напівпровідників у світі та 90 % високоякісних чіпів. Та разом з можливостями приходять і виклики для такого маленького здібного острова. Площа Тайваню приблизно така ж, як площа всієї Одеської області, а це означає лише одне – Тайвань шукає території за межами своєї землі для інвестування і розміщення потужностей виробництва. Україна – це територія і висококласні інженери, технологи, конструктори. Це також мінерали, необхідні для виробництва батарей електромобілів.

Дивлячись на Україну, Тайвань активно розвиває оборонне виробництво. Можливо, Україна побачить тут для себе можливість для потенційної співпраці та реалізації нещодавно поставленої Президентом Зеленським задачі розвивати нові міжнародні партнерства [4].

Отже, економіка Тайваню потребує пристосування до змін в глобальній економіці та активного впровадження інновацій для збільшення конкурентоспроможності. Загалом, модернізація стратегії міжнародної економічної діяльності Тайваню вимагає поєднання диверсифікації торговельних партнерів, інноваційного розвитку, розвитку людського капіталу та підтримки малого та середнього бізнесу. Такий підхід допоможе збільшити конкурентоспроможність Тайваню в глобальній економіці та забезпечити стійке економічне зростання. Враховуючи геополітичне положення Тайваню та складність його відносин з Китайською Народною Республікою, питання військової безпеки має велике значення для країни. Загалом, забезпечення військової безпеки є необхідною передумовою для стабільного розвитку міжнародної економічної діяльності Тайваню. Продовження існуючої безпекової стабільності та підтримка міжнародного співробітництва є важливими факторами для досягнення успіху у глобальному економічному середовищі.

### **Список використаних джерел**

1. Міністерство закордонних справ Китайської Республіки (Тайвань). URL: [https://www.taiwan.gov.tw/content\\_7.php](https://www.taiwan.gov.tw/content_7.php) (дата звернення: 10.08.2023).
2. Департамент інформаційних послуг, виконавчий юань. URL: <https://english.ey.gov.tw/Page/61BF20C3E89B856/a6e28504-5730-4d17-8bfa-bdc8b7019314#:~:>

text=According%20to%20the%20NDC%2C%20the,and%20pursuing%20foreign%20relations%20to (дата звернення: 14.09.2023).

3. Карташов Р. О. Пріоритетні напрями торговельно-економічного співробітництва України та КНР. Київ : НАУ, 2020. 149 с.

4. Алачихіна А. Партнери в зародку: що відомо про відносини Тайваню та України. Українська правда. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/11/26/7378002> (дата звернення: 26.11.2022).

УДК 339.97

## ТРАНСФОРМАЦІЯ МІЖНАРОДНОГО БІЗНЕС- СЕРЕДОВИЩА В ХХІ СТ.: ГЛОБАЛЬНА ПАНДЕМІЯ, ПОВНОМАСШТАБНА ЗБРОЙНА АГРЕСІЯ РФ В УКРАЇНІ

---

*Петренко М. О., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ*

---

Сучасний міжнародний бізнес функціонує в умовах мінливого і надзвичайно ризикованого середовища, якому притаманні зростаюча конкуренція та глобалізація світової економіки. Увесь світ стає ринком для діяльності, де відбувається поглиблення міжнародного поділу праці, економічної інтеграції для розвитку продуктивних сил. Це неодмінно вимагає поглибленого вивчення трансформаційних процесів (торговельні та громадянські війни, пандемія, конкурентна боротьба), які відбуваються в міжнародному бізнесі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить про заінтересованість вчених та науковців, таких як: Вергун В. А. [1], Резнікова Н. В. [2], Глухова Д. А., Голубій І. Є., Карп В. С., Приятельчук О. А., Ступницький О. І. [1] тощо.

**Метою статті** є аналіз особливостей трансформації міжнародного бізнес-середовища, які відбуваються серед суб'єктів міжнародного бізнесу в період всесвітньої пандемії, повномасштабної агресії рф та інших викликів в світі.

**Об'єктом дослідження** є процес трансформації міжнародного бізнес-середовища в умовах світових викликів.

**Предметом дослідженням** є теоретичні та практичні аспекти трансформаційних перетворень та процесів.

Світова економіка розвивається у високому темпі, піддаючись впливу зовнішніх факторів та кардинальних змін, які проявляються в нових формах світогосподарських зв'язків, міжнародної торгівлі, руху робочих ресурсів і т. д.

Сьогодні процес глобалізації економіки – це процес усвідомлений і життєво необхідний, що підтверджується словами П. Панкова, який висловлює у своїй монографії думку, а саме: "У сучасних умовах конкуренції і глобалізації стійкий економічний успіх компанії забезпечується турботою про стратегічне майбутнє розвитку бізнесу. При цьому мова йде про принципово нові пріоритети діяльності – не тільки про завоювання й утримання позицій на ринках збуту, стабільних темпів їх зростання, а й головним чином про цілеспрямовану концентрацію зусиль на довгострокових стратегічних завданнях, пошук фундаментальних засобів досягнення цілей більш високого рівня для прориву в нову світову економіку XXI століття" [3, с. 19].

Зростання міжнародного бізнесу останнім часом був цілком очевидним, адже спостерігається подальша активізація міжнародних бізнесових структур. Існують дві основні причини цього явища: стратегічні потреби компаній, які дають імпульс процесу глобалізації, а також зміна середовища міжнародного бізнесу, що сприяє цьому процесу [4, с. 57].

Міжнародний бізнес інтенсивно розвивався останніми роками через нові стратегічні імперативи і кардинальні зміни в умовах ведення бізнесу. До числа стратегічних імперативів відносяться: необхідність більш широкого використання ключової компетенції компанії, придбання ресурсів, пошук нових ринків та облік політики конкурентів у галузі. стратегічні імперативи розкривають причини прагнення компаній до інтернаціоналізації своєї діяльності. Проте основу бурхливого розвитку міжнародного бізнесу, поза всяким сумнівом, становлять зміни політичних і технологічних умов ведення бізнесу, що мало місце після другої світової війни. Подальший розвиток інтернету, а також інших інформаційних технологій, безумовно, приведе до чергової зміни умов конкурентної боротьби в масштабах всього світу, а також до появи нових методів ведення міжнародних ділових операцій [4, с. 67].

Дослідження багатьох вчених та науковців дало нам підґрунтя для виокремлення таких тенденцій міжнародного бізнесу сьогодні:

**1. Посилення ролі ТНК у міжнародному виробництві та поява нових організаційних форм.**

Однією з ключових рис є зростання концентрації фінансових ресурсів в межах ТНК та збільшення масштабів їх діяльності. Це призводить до того, що часто доходи таких мегакорпорацій перевищують ВВП окремих країн, що посилює контроль над обсягами грошової маси у світовій фінансовій системі.

Також прослідковується тенденція до збільшення транснаціоналізації малого і середнього бізнесу, що буде посилюватись найближчі 20 – 30 років. Змінюватимуться також масштаби світового виробництва, обумовленого політикою лібералізації та технологіями.

## **2. Діджиталізація міжнародного бізнесу.**

Все більше і більше підприємств залучають до бізнес-операцій цифрові технології. Міжнародні компанії виділяють значні ресурси на цифровізацію власних процесів. 70 % компаній, які впроваджують цифрові технології, досягають більш високих темпів зростання продуктивності, ніж звичайна фірма [5].

На частку 10 % традиційних компаній з найбільшими цифровими доходами припадає до 80 % цифрового доходу, що продукується в їхньому секторі; 60 % – у сфері професійних послуг; 77 % – у сфері high-tech послуг та автомобілебудування; 93 % – у сфері роздрібної торгівлі; до 90 % – у сфері засобів масової інформації та телекомунікацій [6].

Основні складові діджиталізації багатьох компаній це: використання штучного інтелекту, інтернет речей, хмарних технологій, моделювання технологічних процесів, технологій 3D, електронного документообігу, цифрових технологій у сфері фінансових та страхових послуг.

## **3. Активізація процесів решорингу.**

Повернення виробничої діяльності ТНК з інших країн в країну базування материнської компанії - процес, породжений розвитком діджиталізації. Решоринг має значний вплив на трансформацію міжнародного бізнесу та середовища в частині збільшення кількості робочих місць в країнах походження компаній. Також даний процес супроводжується зміною структури витрат у країнах, що розвиваються, виникненню потенційних загроз інтелектуальній власності, прагненні до отримання більшої гнучкості через близькість до споживчих ринків, вразливість до форс-мажорів та політичних конфліктів.

## **4. Підвищення інноваційності міжнародного бізнесу.**

Конкурентною перевагою міжнародної компанії є здатність до інновацій. Під інноваціями розуміється виробництво програмного забезпечення, надання інформаційних послуг, виробництво електроніки та автомобілебудування.

В доповіді про світові інвестиції (ЮНКТАД) [7] наводиться перелік тенденцій, які в майбутньому визначатимуть напрями розвитку міжнародного виробництва та бізнес-середовища (табл. 1).

Таблиця 1

**Світові тенденції, які визначатимуть майбутнє міжнародного виробництва та бізнес-середовища [7]**

<b>Сфера діяльності</b>	<b>Тенденції</b>	<b>Основні моменти</b>
<b>Технології</b>	Новітні технології та штучний інтелект. Цифровізація та технології 3D друку.	Автоматизація виробництва, системи штучного інтелекту. Платформи, хмарні технології, інтернет речей, блокчейн.
<b>Політичне та економічне управління</b>	Посилення втручання держави в економічну політику. Посилення протекціонізму в торгівлі та інвестиціях. Посилення економічного співробітництва.	Антимонопольна та податкова політика. Тарифні і нетарифні заходи, захист чутливих галузей. Торговельні угоди між окремими групами.
<b>Стійкість</b>	Заходи щодо врегулювання, спрямовані на досягнення стійкості. Зміни в технологіях під впливом зовнішніх факторів.	Підвищення ризиків і попиту на товари та послуги, вироблені на умовах стійкості. Заходи щодо забезпечення стійкості ланцюгів постачання, зміна джерел постачання.

Сучасні тенденції свідчать про відхід від парадигми інвестування, спрямованого на використання ресурсів виробництва та дешевої робочої сили, до залучення інвестицій в розвиток інфраструктури та послуг, а також в "зелену" та "синю" економіку. Це передбачає створення нових секторів в міжнародному бізнесі, а саме розробка та використання відновлювальних джерел енергії, охорона здоров'я та ін.

**Висновки.** Підсумовуючи, слід зазначити, що трансформація міжнародного бізнесу та бізнес-середовища в умовах глобалізації, пандемії та повномасштабного вторгнення РФ на територію України – це надзвичайно складний та багатоаспектний процес. Виділені нами тенденції – поява нових організаційних форм міжнародного бізнесу; посилення ролі великих міжнародних корпорацій у міжнародному виробництві; активізація процесів діджиталізації та решорингу; підвищення інноваційної активності міжнародних компаній, – становлять лише частину тих характеристик, що визначатимуть подальшу еволюцію бізнесу в глобальному середовищі. Однак уже сьогодні розуміння інтенсивності впливу цих змін на подальші перспективи функціонування компаній, що провадять міжнародну діяльність, дозволить реалізувати нові концепції провадження бізнесу на якісно новому етапі розвитку глобалізованої економіки.



### Список використаних джерел

1. Вергун В. А., Глухова Д. А., Голубій І. Є., Карп В. С., Приятельчук О. А., Ступницький О. І. Сучасна фірма: виклики та управління змінами : навч. посіб. Київ : ВАДЕКС, 2016. 404 с.
2. Резнікова Н. В. Економічна незалежність країн в умовах глобальних трансформацій. Київ : Аграр Медіа Груп, 2018. 460 с.
3. Панков В. В. Управління вартістю наукоємного машинобудівного підприємства: теорія та практика. Київ : Наукова думка, 2013. 424 с.
4. Світова організація торгівлі. URL: <https://w.wiki/7zNs> (дата звернення: 20.10.2023).
5. Twenty-five years of digitization: Ten insights into how to play it right. McKinsey Global Institute. 2019. 12 p. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/twenty-five-years-of-digitization-ten-insights-into-how-to-play-it-right> (last accessed: 20.10.2023).
6. The 90 % success recipe: How digital and analytics can help commercial transformations beat the odds and the market. McKinsey Global Institute. 2018. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/the-90-percent-success-recipe> (last accessed: 20.10.2023).
7. World Investment Report 2022. UNCTAD. 224 p. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/wir2022\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/wir2022_en.pdf) (last accessed: 20.10.2023).

УДК 330.34

## ЕКОНОМІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ: ДВІ СФЕРИ, ЩО ПОСТІЙНО ПЕРЕТИНАЮТЬСЯ

---

*Ткаченко В. Д., здобувач вищої освіти,*

*Одеський національний економічний університет, м. Одеса*

---

Економіка та технології є двома найсуттєвішими складовими сучасного світу. Обидва ці аспекти взаємодіють один з одним, визначаючи розвиток суспільства, його споживчі звички, продуктивність і якість життя. Ця взаємодія має величезний вплив на наші економічні системи, та нашу загальну якість життя.

Сучасні технології прискорюють розвиток економіки. Однією з найбільших переваг технологічних інновацій є підвищення продуктивності. Нові технології дозволяють зменшувати витрати та підвищувати якість виробництва, що призводить до зростання ефективності підприємств та галузей в цілому. Наприклад, впровадження автоматизованих систем у виробництво може призвести до збільшення продуктивності праці та зменшення кількості виробничих помилок.

Технології також сприяють створенню нових галузей та ринків. Це робить можливим розвиток нових індустрій та створення нових робочих місць. Наприклад, індустрія інформаційних технологій та цифрового медіа виникла завдяки розвитку комп'ютерів і інтернету, і тепер є однією з найшвидше зростаючих сфер світової економіки.

Проте, разом з усією своєю потужністю, технології також створюють виклики для економіки. Одним з найбільших є збільшення безробіття внаслідок автоматизації робочих процесів. Якщо раніше багато заводів потребували велику кількість робочої сили, то тепер для виробництва та обслуговування можуть бути використані роботи та інші автоматизовані системи. Це може призвести до виникнення соціальних проблем та росту нерівності в суспільстві.

Також важливо враховувати етичні аспекти використання технологій в економіці. Розвиток штучного інтелекту, біотехнологій та інших областей може породжувати питання про конфіденційність даних, біоетику, та вплив на довкілля. Ефективне регулювання та впровадження етичних стандартів є важливим завданням для економіки та технологій.

Отже, взаємодія між економікою та технологіями є невід'ємною частиною розвитку сучасного світу. Технології прискорюють розвиток економіки, але також породжують виклики, які потребують обговорення та розв'язання. Ефективне взаємодія між цими двома сферами може призвести до стабільного та сталого економічного росту, забезпечуючи кращу якість життя для всього суспільства.

### Список використаних джерел

1. Фаїзов А. В. Технологічний фактор розвитку національної економіки. *Економіка АПК*. 2013. № 8. С. 74–77.
2. Приварникова І. Ю., Костюченко М. К. Розвиток сектору високих технологій економіки України. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2012. № 2. С. 45–52.

UDC 372.862

## TEACHING ENGINEERING IN POLISH UNIVERSITIES

*Kowalczyk, M., Warsaw University of Technology, Warsaw*

Poland has a rich history of scientific achievement, and its universities have been at the forefront of educating the next generation of engineers. Teaching engineering in Polish universities has evolved significantly over the years, adapting to the changing needs of the industry, the globalized world, and the expectations of students. This essay explores the state of engineering education in Polish universities, highlighting its strengths, challenges, and the innovative approaches that make it a center of excellence.

Poland's tradition of engineering education dates back to the 18th century when the first technical institutions were established. In the modern era, Polish universities have played a pivotal role in training engineers who have made significant contributions to various industries. The historical significance of the country's engineering education institutions has created a strong foundation for the contemporary system.

**Strong Curriculum:** Polish engineering programs are known for their rigorous and well-rounded curriculum. The programs typically provide students with a solid foundation in mathematics, physics, and engineering principles. This prepares graduates to tackle real-world problems effectively.

**Skilled Faculty:** Polish universities attract talented faculty members who are often experts in their respective fields. These professors bring their expertise and research experience to the classroom, fostering an environment of academic excellence.

**Research Opportunities:** Many Polish universities encourage undergraduate and graduate students to engage in research projects. This not only enriches their educational experience but also contributes to the advancement of engineering knowledge.

**Modern Facilities:** Polish universities continually invest in state-of-the-art laboratories, libraries, and computer facilities to ensure that students have access to the latest tools and technology required for their engineering education.

**International Collaboration:** Polish universities actively participate in international collaborations, enabling students and faculty to engage in knowledge exchange, joint research, and cultural diversity. This fosters a global perspective that is increasingly vital in the engineering field.

**Funding:** Despite the strengths of Polish engineering education, inadequate government funding remains a major challenge. Universities often struggle to maintain their facilities and provide competitive salaries to faculty members.

**Brain Drain:** Many highly skilled Polish engineers and educators choose to work abroad, drawn by better financial opportunities. This brain drain can lead to a loss of talent that is vital for sustaining the country's engineering education.

**Language Barrier:** While many programs are offered in English to attract international students, the majority are still taught in Polish. This can pose a language barrier for non-Polish speakers.

**Bureaucracy:** Some universities face challenges related to bureaucratic red tape, which can hinder the swift implementation of necessary reforms and modernization.

**Dual-Degree Programs:** Polish universities have started offering dual-degree programs in collaboration with international institutions. These programs allow students to earn degrees from both the Polish university and its partner institution, enhancing their global employability.

**Industry Partnerships:** Collaboration with industry partners has become more common. It allows students to gain practical experience and helps universities tailor their curricula to meet the evolving demands of the job market.

**Online Learning:** The use of online platforms and distance learning has expanded, making education more accessible to a wider audience and adapting to the needs of today's technology-driven world.

Teaching engineering in Polish universities has a rich tradition and a promising future. The strengths of the curriculum, faculty expertise, research opportunities, and international collaboration contribute to the country's educational excellence. However, challenges such as funding, brain drain, language barriers, and bureaucracy persist. Innovative approaches, including dual-degree programs, industry partnerships, and online learning, are helping Polish engineering education adapt to the changing landscape. By addressing these challenges and continuing to embrace innovation, Polish universities can maintain their reputation as centers of engineering excellence and prepare the next generation of engineers for the challenges of the 21st century.

## References

1. Ingaldi M., Ulewicz R., Klimecka-Tatar D. Creation of the university curriculum in the field of Industry 4.0 with the use of modern teaching instruments-Polish case study. *Procedia Computer Science*. 2023. Vol. 217. P. 660–669.
2. Demeshkant N. Future academic teachers' digital skills: Polish case-study. *Universal Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 8 (7). P. 3173–3178.

UDC 372.851

## SINGAPORE METHOD OF TEACHING MATHEMATICS

---

*Nikitina I. P., Senior teacher, Department of  
International Relations and Social and Humanitarian Disciplines,  
Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, Dnipro*

---

The public was outraged by the news that 31% of graduates did not pass the threshold score of the external examination in mathematics. Our children do not know mathematics! Who is to blame? What shall I do?

On the one hand, the country has brilliant lyceums where mathematics is studied in depth. On the other hand, the basic level of mathematics of Ukrainian schoolchildren causes concern, since ignorance of elementary things affects their professional and life self-realization in the future. How to manage your own finances, identify logical relationships, rethink and solve problems. These vital skills are based on mathematical foundations.

It turned out that the children could not complete quite simple tasks according to the program of grades 6 – 7. This is serious evidence that we have a problem in the education system with mathematics. Innovative methods of teaching at school represent modern pedagogical strategies and approaches that use the latest technologies, training methods and pedagogical ideas to increase the effectiveness of education [1].

In Singapore, they were so concerned about choosing an effective method of teaching the subject that they eventually developed their own unique system. So, since 1995, Singaporean children have confidently held the top marks according to the results of the mathematical tests, which is why the label "Singaporean" stuck to their

school mathematics, under which it is now known to the whole world as a synonym for the best mathematics in the world. The education system on the small island of Singapore in Southeast Asia is considered the best in the world [2].

Until the 1980s, Singaporean schoolchildren were taught using textbooks from other countries. But in 1981, the Singapore Development Institute set teachers the task of developing their own textbooks and their own methods of teaching mathematics. Moreover, this methodology should have been aimed immediately at high-quality results in the preparation of schoolchildren; half measures were not accepted. One should only look for the best. Singaporean teachers have traveled halfway around the world in search of exemplary models. They studied the latest research in behavioral science, compared the effectiveness of various methods in different countries, observed how lessons were taught in schools in Europe, Canada, the USA and Japan... And they found it – the ideal formula for teaching mathematics, which formed the basis of the Singapore teaching method generally.

Here's what it looks like:

- Jerome Bruner's three-step learning process;
- Richard Skemp's theory of relational and instrumental understanding;
- Richard Skemp's theory of relational and instrumental understanding;
- Lev Vygotsky's theories on social learning and zones of proximal development;
- Zoltan Dienes' six-step method for mastering mathematics.

These are the main, noticeable blocks on the foundation of which the Singaporean teaching methodology is built. It turns out that the educational theories underlying the Singaporean approach are not essentially Singaporean. But the grace with which the teaching formula is composed admires teachers in other countries. Another amazing statistic is that 98 % of Singaporean students understand math well.

The main provisions of "Singapore mathematics" are the following:

1. The focus is not on exploring vast amounts of information, but on students' understanding of basic mathematical concepts.

2. Any concept is introduced from the concrete to the abstract in three stages (working with objects – working with drawings – working with abstractions).

3. Studying is based on solving life problem situations. At the beginning of each lesson, a problem situation is created, the solution of which students and the teacher must find using mathematics.

4. Considerable attention is paid to modeling: both when the teacher presents theory and when students solve problems. Students constantly model problem

situations using objects, drawings or diagrams. When solving problems, extreme attention is paid to creating diagrams for them. Students are taught to create diagrams from the 1st grade using very simple tasks.

5. Considerable attention is paid to modeling: both when the teacher presents theory and when students solve problems. Students constantly model problem situations using objects, drawings or diagrams. When solving problems, extreme attention is paid to creating diagrams for them. Students are taught to create diagrams from the 1st grade using very simple tasks.

6. Repeated repetition of the passed material and at each new level – deepening of knowledge.

7. Use of paired and group forms of learning. Different forms of work are used in each lesson, but pair and group work prevail.

8. It is not the memorization of algorithms that is welcome, but the search for one's own ways of solving problems.

9. The cross-cutting line of learning mathematics in Singapore is the development of students' logical thinking [4].

The Singaporean method of teaching mathematics has already been adapted and implemented in Japan and Israel, as well as in some schools in the USA and Europe. At the heart of the methodology of mathematics in Singapore is a person-oriented and activity-based approach. Students constantly operate various objects (chips, cubes, cards, diagrams, tapes, roulettes, including LEGO bricks) and explore the outside world. In general, the secret of the success of young Singaporean mathematicians is simple. They instill a love for the subject through play, interaction and communication. The country does not encourage a negligent attitude to the subject and does not divide children into successful and unsuccessful ones.

### References

1. Nikitina I., Ishchenko T. Globalization of education: modern experience // *Scientific Journal of Polonia University*. – 2023. – Т. 56. – №. 1. – С. 216–223.
2. What is Singapore Math? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.singaporemath.com/pages/what-is-singapore-math>.
3. Як у Сінгапурі навчають математики. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nus.org.ua/view/yak-u-singapuri-navchayut-matematyky>.
4. Сінгапурська математика в дії. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://yakistosviti.com.ua/uk/Singapurska-matematika-v-diyi>.

UDC 371.39

## USING THE FISHBONE METHOD IN EDUCATION

---

*Trukhon O. V., 1st year higher education applicant, Educational and Scientific Institute of Law and Innovative Education Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, Dnipro*  
*Scientific adviser: Nikitina I. P., Senior Lecturer, Educational and Scientific Institute of Law and Innovative Education Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, Dnipro*

---

The process of globalization is a characteristic feature of the existing world. One of the main elements of globalization in education is its modernization. The world today has access to the latest technologies and teaching methods, which allows teachers to improve the educational process [1]. In the context of globalization, the Fishbone Diagram can be a valuable tool for organizations, policymakers, or researchers to better understand the complex and interconnected factors that contribute to the globalized world we live in today.

One of the effective ways of studying a foreign language, often used in pairs and groups, is a relatively new method known as the "Fishbone" (or "Ishikawa" in English translation). The main goal of this method is to develop students' critical thinking through specific and visual exercises. This method involves establishing cause-and-effect relationships between the object of analysis and making informed choices, posing a problem for discussion in the class, identifying its aspects, and finding arguments and facts that support the existing point of view. This helps develop information processing, analysis, and problem-solving skills [2].

The "Fishbone" method, proposed by O. Boyko, is based on a schematic diagram in the form of a fishbone skeleton. A well-known type of diagram similar to this is called the Ishikawa diagram, named after a Japanese professor who developed a method for structural analysis of cause-and-effect relationships. The "Fishbone" diagram is a graphical representation that allows for a visual presentation of the causes of specific events, phenomena, and problems during analysis and discussion [2].

It's important to note that Fishbone diagrams can be useful for:

1. Organizing collaborative work among participants in pairs or groups.
2. Developing critical thinking and creativity.



3. Visualizing the relationships between causes and effects.
4. Encouraging collaboration [3].

A Fishbone diagram can be prepared in advance and even drawn in color. In the absence of appropriate materials, it can be created on a regular sheet of paper or drawn on the board with colored chalk [4].

After learning the Fishbone method, an instructor can successfully use it in any class. Let's consider an example of applying this method in an English language class.

Individual work: All students read the same text that needs to be analyzed. Afterward, each student sets a task for themselves: to fill in the "Fishbone" diagram within 10 minutes. After completing this task, the results are discussed, opinions are exchanged, and the collective diagram is filled out on the board.

Group work: The instructor divides the students into groups, each of which receives its own text. Reading the text is done individually, and discussions occur within the groups. The collective "Fishbone" diagram is filled based on the thoughts of all groups [5].

This method allows students to examine a common topic from various angles by identifying a range of causes, facts, and arguments. The use of the "Fishbone" helps students understand the importance of argumentation and demonstrates that a complex issue can have multiple interconnected causes [2].

This method can be useful for studying various topics in foreign language classes, such as "Gadgets in Modern Life" or "How to Stay Fit," and so on.

The implementation and use of the Fishbone method involve the following steps:

After discussing the general thematic issue under the guidance of the instructor, students clearly define it in the "problem" section.

After that, through the analysis of information on the topic (from text materials, films, etc.), students identify causes and arguments that support them. Sometimes, there may be more causes than arguments, and in such cases, it's important to explain to students that this is normal, as sometimes causes may remain assumptions without a logical explanation.

Through the analysis of "causes-arguments", students formulate a conclusion, which is recorded in the last part of the "Fishbone".

In essence, the use of the Fishbone method is primarily aimed at problem-solving through the posing of opposing questions based on the analysis and processing of information. This approach promotes the development of students' spoken language skills, where students are not concerned with grammatical norms but simply focus on revealing the essence of the problem. In this process, students learn to navigate the language context and become active participants in the learning process [2].

This method is an innovative pedagogical tool for developing critical thinking and aligns with the new requirements of modern higher education, focused on transitioning to a humanistic and innovative approach. This approach emphasizes the process of students acquiring knowledge, skills, and life experience that transform into competencies.

In essence, the use of the Fishbone method is innovative as it requires students to apply new knowledge based on previously learned material, develops their ability to make decisions independently or in a team, collaboratively arrive at a final result, seek, aggregate, and use new information using various technologies to accomplish specific tasks, and also promotes the development of critical thinking, a desire for creativity and self-development, and the ability to learn independently.

### References

1. Nikitina I., Ishchenko T. Globalization of education: Modern experience // *Scientific Journal of Polonia University*. – 2023. – Т. 56. – №. 1. – С. 216–223.
2. Пометун О. Як розвивати критичне мислення / О. Пометун, Н. Гупан. URL: [lib.iitta.gov.ua/.../1/стаття%20Пометун%20Гупан%20Критичне%20мислення.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/.../1/стаття%20Пометун%20Гупан%20Критичне%20мислення.pdf).
3. Терно С. Методика розвитку критичного мислення у школярів у процесі навчання історії / С. Терно. URL: [sites.znu.edu.ua/interactiv.edu.lab/Posibnyky/Terno\\_Methodology.pdf](http://sites.znu.edu.ua/interactiv.edu.lab/Posibnyky/Terno_Methodology.pdf).
4. Richards J. C., Rodgers T. S. *Approaches and methods in language teaching* Cambridge University Press, 2001. Mode of access. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Language\\_education-cite\\_ref-Diller\\_1-2](http://en.wikipedia.org/wiki/Language_education-cite_ref-Diller_1-2).
5. Antony E. M. *Approach, method and technique // Teaching English as a Second Language*; ed. by H. B. Allen. New York: McGraw-Hill, 1965. P. 93–97.

**Research  
Europe.org**