



ТРАКТАТ СОВИ

студентський науковий  
електронний журнал

15.12.2023

# Технологічні тенденції та майбутнє: від штучного інтелекту до квантових обчислень



ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ

УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

**ТРАКТАТ СОВИ:**

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА МАЙБУТНЄ: ВІД ШТУЧНОГО  
ІНТЕЛЕКТУ ДО КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕНЬ**

**V Студентський науковий електронний журнал**

**15 грудня 2023 року**

Київ 2023

**УДК; 004.7:004.738.5**

Трактат сови: ТЕХНОЛОГІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА МАЙБУТНЄ: ВІД ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДО КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕНЬ. Матеріали V студентського наукового електронного журналу (м. Київ, 15 грудня 2023 р.)/ За заг. ред. Харченко О. А. (та ін.). Київ. ДТЕУ. 2023.

У збірнику містяться матеріали, що були подані у V студентській науковий електронний журнал «Трактат сови: Технологічні тенденції та майбутнє: від штучного інтелекту до квантових обчислень» (м. Київ, 15 грудня 2023 року). Для студентів що займаються дослідженням питань соціально-економічного, інформаційного розвитку.

**УДК; 004.7:004.738.5**

*Автори є цілком відповідальними за висловлені ідеї, висновки та пропозиції. Праці відтворюються безпосередньо з авторських оригіналів. У разі використання матеріалів збірника посилання на авторів і видання обов'язкове. Розповсюджувати та тиражувати без офіційного дозволу ДТЕУ забороняється.*

© Факультет інформаційних технологій, 2023

© Державний торговельно-економічний університет, 2023

© Колектив авторів, 2023

Державний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій

**ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ**

**Харченко Олександр Анатолійович**, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій

**Хорольська Карина Вікторівна**, заступник декана факультету інформаційних технологій, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

**Криворучко Олена Володимирівна**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

**Кулаженко Володимир Валерійович**, кандидат економічних наук, доцент

**Іванова Олена Миколаївна**, кандидат економічних наук, доцент

**Томашевська Тетяна Володимирівна**, кандидат технічних наук, доцент

**Котенко Наталія Олексіївна**, кандидат педагогічних наук, доцент

**Лазоренко Віталій Валерійович**, кандидат економічних наук, старший викладач

**Волосяцький Олег Омелянович**, студент факультету інформаційних технологій 3 курсу 11 групи

**Шевченко Софія Володимирівна**, студентка факультету інформаційних технологій 2 курсу 4 групи

## ЗМІСТ

<b>МАЙБУТНЄ КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕНЬ: МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ КРАЇН</b> .....	6
<b>DIGITAL TRANSFORMATION IN EDUCATION: BRIDGING GAPS AND REDEFINING LEARNING</b> .....	13
<b>ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СФЕРІ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ</b> .....	20
<b>СИНЕРГІЯ МІЖ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ І КВАНТОВИМИ ОБЧИСЛЕННЯМИ: ПЕРСПЕКТИВИ І ВИКЛИКИ</b> .....	29
<b>ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ІТ-ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ МЕТОДАМИ DATA SCIENCE</b> .....	36
<b>РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ JAVA: ПЕРЕДУМОВИ ТА ПЕРЕВАГИ</b> .....	46
<b>ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РОЗВИТОК ФІНАНСОВОЇ СФЕРИ УКРАЇНІ</b> .....	54
<b>РОЛЬ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ JAVA В РОЗРОБЦІ КРИПТОГРАФІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ</b> .....	60
<b>МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РОБОТІВ-НАУКОВЦІВ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РІЗНІ СФЕРИ ЖИТТЯ</b> .....	69
<b>ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ</b> .....	76
<b>ЗАСТОСУНОК «ДІЯ»: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЕРЖАВ</b> .....	82
<b>ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ</b> .....	89
<b>ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПАРКІВ (НА ПРИКЛАДІ UNIT.CITY)</b> .....	97
<b>ВИЗНАЧЕННЯ ТОНАЛЬНОСТІ ТЕКСТОВИХ ПОВІДОМЛЕНЬ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ</b> .....	102
<b>АНАЛІЗ СТИХІЙНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ У ПЕРІОД 1993-2023 РОКІВ</b> .....	111
<b>РОЗВИТОК БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ</b> .....	121

*Квятківська А. П.,*

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 051 Економіка ОП «Цифрова економіка»  
факультету інформаційних технологій 3 курсу 1 групи  
Державний торговельно-економічний університет  
м. Київ, Україна*

## **МАЙБУТНЄ КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕНЬ: МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ КРАЇН**

**Анотація:** На основі різних наукових, періодичних видань зібрано актуальну інформацію про сучасні технології – квантові обчислення. Сформовано загальну інформацію про урядові рішення, бюджет на розвиток квантових наук різних країн.

**Ключові слова:** квантові обчислення, розвиток, цифровізація, оптимізація, технології.

Технології світу безперервно розвиваються та модернізуються, тим самим задають тренди розвитку як країнам в цілому, так і малим підприємствам. Суспільство, яке швидше трансформується під технологічні тренди отримує добробут, а країни – економічне зростання. Інтернет речей, впровадження штучного інтелекту, цифровізація економічних систем стали характерними ознаками технологічного розвитку. Технології відіграють важливу роль у формуванні сучасного світу, сприяючи прогресу та розвитку в різних сферах життя. Вони впливають на економічне, соціальне та культурне середовище, відкриваючи нові можливості та виклики для суспільства. Технології – це не лише інструменти, вони є рушієм до інновацій та постійного розвитку. Як зазначає індійський вчений Аніш Агарвал: «Протягом всієї історії завжди було ясно, що економіка та технологічний прогрес є гвинтиками однієї машини».[1] Квантові обчислення ще один технологічний тренд, попри те, що розвиток квантових обчислень приваблює

науковців вже давно, останнім часом він привернув значну увагу як підприємців, так і науковців. Такі компанії, як IBM і Google, інвестують мільйони доларів у розробку квантових технологій. Потенціал квантових обчислень величезний, вони здатні революціонізувати різні напрями.[2] Компанія Google, лідер у цій галузі, у 2019 році заявила, що її квантовому процесору Sycamore потрібно трохи більше трьох хвилин, щоб виконати завдання. Google AI описує квантові обчислення як «нову парадигму, яка відіграватиме велику роль у прискоренні завдань для штучного інтелекту.[6] Квантові обчислення — це технологія, що розвивається, яка забезпечить швидші обчислювальні рішення для проблем, які зараз вирішуються лише суперкомп'ютерами або вважаються нерозв'язними за нинішнього стану комп'ютерних речей. Квантова механіка є основою обчислень і стосується наукових законів, які впливають на найменший вимір природи: молекули, атоми та субатомні частинки. На цьому рівні виникають нові фізичні явища (суперпозиція, заплутаність), і їх можна використовувати для обчислень, якщо їх ретельно впровадити в машини.[3] Квантові інформаційні технології створюють цінність, оскільки вони принципово працюють інакше, ніж класичні технології.[4]

Країни, в яких пріоритетним завданням є добробут населення та економічне зростання, мають підтримувати на високому рівні науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР). Проте варто зберігати баланс між зайнятістю населення та впровадженням технологій, тому що хвиля роботизації активно заміняє працівників, світ час від часу вже зустрічається з великими хвилями міграцій. Як пишуть Скотт Бухгольц, Кейт Абрей, Джо Маріані у статті «Як квантові обчислення можуть принести користь державному сектору», що наше майбутнє досить непередбачуване і на скільки будуть вигоди від квантових обчислень теж невідомо. Це піднімає важливе запитання для урядових лідерів: якщо майбутнє квантової технології, ймовірно, буде трансформаційним, але ми не можемо передбачити, як саме; що уряд може зробити, щоб підтримати або прискорити це майбутнє? Значні очікувані наслідки квантових технологій для

економіки та національної безпеки означають, що нічого не робити — це не вихід. [4] Вже багато країн на рівні підприємства підтримують розвиток КО, так у Києві є декілька вакансій щодо розробника з квантових обчислень та машинного навчання. Квантові обчислення створюють унікальні рішення там, де комп'ютер може перевірити відповідь, але аж ніяк не знайти рішення серед мільйонів можливих. Рішення на рівні держави – складні та потребують глибокого аналізу, квантова інформаційна технологія може стати помічником в цьому. До таких рішень належать: оптимізація процесів, дослідження та аналіз невідсортованих даних, моделювання складних явищ, підтримка «безпечного квантового інтернету».

Глобальні квантові зусилля, спрямовані на дослідження та інновації в квантовій науці та технологіях, постійно зростають, а поточні світові інвестиції перевищують 38,6 мільярда доларів. За прогнозами, до 2040 року глобальний ринок квантових технологій досягне 106 мільярдів доларів.[8,с.4] Нижче наведено діаграму (рис 1), яка зображує рівень витрат бюджетних коштів на розвиток квантових технологій. Серед лідерів: США (3750 млн дол), Канада (1100 млн дол), Китай (1500 млн дол), Німеччина (3300 млн дол).



Рис. 1. Рівень витрат державних коштів на розвиток квантових технологій [8]



Почнемо з того як можна оптимізувати процеси за допомогою квантових обчислень на рівні держави. Найбільш характерним прикладом для цього виступає оптимізація логістики. Це саме той тип задачі, де квантові обчислення дають кращий результат. Наприклад, японська компанія Groovenauts використовувала квантове машинне навчання для оптимізації маршрутів збору сміття в Токіо. Їхній пілот продемонстрував значне зростання ефективності за допомогою квантової технології та навіть змоделював майже 60% скорочення викидів вуглецю. Технології можуть визначати оптимальні місця для виробничих підприємств, розподільних центрів та інших логістичних центрів. Невеликі коригування можуть значно змінити витрати та продуктивність усієї мережі.[5]

Квантові технології дозволяють аналізувати земну кору та виявляти різні підземні об'єкти, цей метод називається гравіометрія. Для України цей метод є досить цікавим, адже з початку повномасштабної війни, що розпочала Російська Федерація, агресори залишили десятки тисяч вибухових предметів. Гравіометрія може бути додатковим методом у виявленні мінно-вибухових предметів. Квантові обчислення можуть використовуватися для аналізу складних геологічних даних з метою виявлення аномалій, які можуть вказувати на наявність мін або інших підземних загроз. Вони можуть сприяти створенню алгоритмів та моделей, які допомагатимуть виявляти небезпечні об'єкти, враховуючи геологічні особливості та зміни в гравітаційному полі, пов'язані із розміщенням мін. Проте, квантові обчислення перебувають лише на етапі дослідження і є відносно новою технологією, використання у військовій сфері вимагає дослідження та ретельної перевірки. Тому це скоріше поки завдання науковців.

А от квантові технології у аналізі даних та пошук рішень серед великих даних дослідженні перебувають на вищому етапі розвитку. Пошук рішень за допомогою квантів серед невідсортованих великих даних у поєднанні з машинним навчанням може ефективно застосовуватися в банківській, податковій та урядових сферах. Квантові обчислення в поєднанні з класичним машинним навчанням довели свою

здатність знаходити шахрайські транзакції на основі реальних фінансових даних. Збільшена обчислювальна потужність квантових комп'ютерів також може стимулювати впровадження більш складних симуляцій і алгоритмів, що призведе до кращої загальної точності. Наприклад, шляхом аналізу величезних обсягів фінансових даних та історії транзакцій для виявлення кореляцій і відхилень у режимі реального часу квантові комп'ютери можна використовувати для оцінки ризиків. Це може допомогти фінансовим установам значно швидше й ефективніше виявляти й реагувати на потенційне шахрайство, зменшуючи вплив шахрайства на своїх клієнтів і фінансову індустрію в цілому.[7]

Крім того, квантові комп'ютери також можна використовувати для виконання складного моделювання та аналізу сценаріїв, дозволяючи фінансовим установам тестувати та покращувати свої системи виявлення шахрайства в контрольованому середовищі перед розгортанням їх у реальних ситуаціях.

Фізичні властивості квантових технологій виходять за рамки простого вирішення проблем. Недетермінована поведінка квантових частинок ідеально підходить для генерації випадкових чисел або забезпечення відсутності втручання в комунікації. Інститути державного сектору в уряді та вищій освіті відіграють важливу роль у масштабуванні квантового зв'язку «точка-точка» до справжнього безпечного квантового Інтернету.[4] Квантова ключова дистрибуція може забезпечити безпечний обмін ключами для шифрування даних. Це базується на принципах квантової механіки і гарантує, що будь-яке намагання перехоплення ключа буде помічено, оскільки квантові об'єкти втрачають свій стан, якщо спостерігаються незаконно. Крім цього, квантові технології також можуть бути використані для розвитку нових методів обробки і зберігання даних, таких як квантові мережі, що забезпечують більшу стійкість до вторгнень та покращену конфіденційність. Китай займає перше місце з ініціативи безпечного інтернету, як супутник Micius або створення національної мережевої інфраструктури. Незважаючи на те, що на комерційному рівні ще не доступно, прогрес у квантових

обчисленнях також має потенціал для покращення безпеки та шифрування. Трендових гравців у сфері квантових обчислень очолює ISARA, за нею йдуть ID Quantique, Quintessence Labs, Qubitekk і Post Quantum. Усі вони мають одну спільну рису: усі вони є провідними стартап-компаніями у сфері квантової безпеки та шифрування. [3]

Майбутнє квантових обчислень може бути трохи схожа на те, щоб дивитися на сонце: воно явно присутнє і потужне, але сфокусувати його може бути важко. Керівники державного сектору повинні зосередитися на потужних і трансформаційних квантових можливостях, а не на відсутності ясності щодо того, як саме може виглядати майбутнє. [4]

Квантові технології можуть стати ще одним трендом в наступні роки, використання їх може забезпечити ефективніше управління як на державному, так і на мікроекономічному рівні. Фізичні властивості квантових обчислень дозволяють створити безпечну мережу для різних цілей. Попри перспективи використання даних технологій, квантові обчислення недостатньо досліджені у практичних цілях, тому урядові програми мають звернути увагу на їх дослідження та популяризацію серед студентів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Analytics India Magazine. The Economics of AI. URL: <https://analyticsindiamag.com/the-economics-of-ai/> (Дата звернення: 01.11.2023)
2. Wilcheck, J. Quantum Computing: Top Trends for 2023 and 2024. Medium. URL: <https://medium.com/@jonathanwilcheck/quantum-computing-top-trends-for-2023-and-2024-39a9ed18ee51> (Дата звернення: 04.11.2023)
3. Trend Sonar. Quantum Computing Trends [PDF]. URL: [https://trend-sonar.com/pdf/quantum\\_en.pdf](https://trend-sonar.com/pdf/quantum_en.pdf) (Дата звернення: 05.11.2023)
4. Deloitte. The Future of Quantum Technology in the Public Sector. URL: <https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/industry/public-sector/future-of-quantum-technology-public-sector.html> (Дата звернення: 01.11.2023)

5. Quantum Computing Inc Supply Chain and Logistics Optimization. URL: <https://www.quantumcomputinginc.com/blog/supply-chain-and-logistics-optimization/> (Дата звернення: 04.11.2023)
6. Analytics Vidhya.Quantum Artificial Intelligence in Financial Crime. URL: <https://medium.com/analytics-vidhya/quantum-artificial-intelligence-in-financial-crime-24a6671915e7> (Дата звернення: 04.11.2023)
7. Infosys Blogs. Quantum Computing and Financial Fraud Detection. URL: <https://blogs.infosys.com/emerging-technology-solutions/quantum-computing/quantum-computing-and-financial-fraud-detection.html> (Дата звернення: 04.11.2023)
8. McKinsey & Company. Quantum Technology Sees Record Investments, Progress on Talent Gap. URL:[https://www.mckinsey.com/~/\\_media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/quantum%20technology%20sees%20record%20investments%20progress%20on%20talent%20gap/quantum-technology-monitor-april-2023.pdf](https://www.mckinsey.com/~/_media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/quantum%20technology%20sees%20record%20investments%20progress%20on%20talent%20gap/quantum-technology-monitor-april-2023.pdf) (Дата звернення: 01.11.2023)

**Vasylyshyna A.O.,**

*Bachelor's degree student,*

*Specialty 051 "Economics" OP "International Economics"*

*1st year student of the Faculty of International Trade and Law, 2a group*

*of the State University of Trade and Economics*

*c. Kyiv, Ukraine*

## **DIGITAL TRANSFORMATION IN EDUCATION: BRIDGING GAPS AND REDEFINING LEARNING**

**Annotation:** Digital technology has become a social necessity to ensure education is a basic human right, especially in a world experiencing more frequent crises and conflicts. COVID-19 and a war in Ukraine showed the need for equitable access to technology. Both crises left a lot of students without access to learning for a long period. This article delves into the impact of digital transformation on education, exploring the benefits and challenges of digital advancements in education. The article emphasizes the importance of providing fair access to technology, closing the digital divide, and fostering inclusive education

**Keywords:** Digital transformation; education; learning; technology; connectivity; internet.

Technology is changing our lives in many ways; the classroom is no exception to this transformative wave. In the past, we used textbooks and chalkboards, but now we are entering an era where learning is no longer limited to the physical boundaries of a classroom. We are now in the age of digital transformation, where bytes and pixels are changing the very nature of education.

Imagine a classroom where interactive simulations replace traditional textbooks, where students can connect with peers from around the world in real-time, and where

lessons are tailored to individual learning styles. This is not a far-off dream, but a reality that is already happening. Digital transformation is revolutionizing how we learn, collaborate, and prepare for life beyond the classroom.

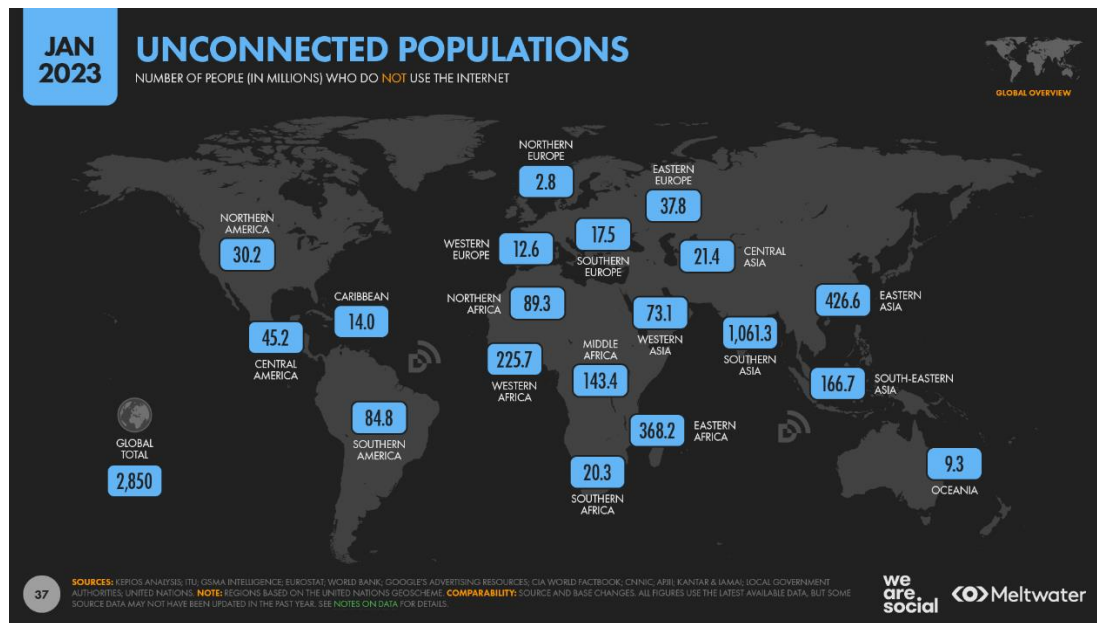
Digital transformation is not just about using technology in education; it is a profound shift in how we approach teaching and learning. It is a journey driven by innovation, accessibility, and the promise of an inclusive, dynamic educational experience for all.

Digital transformation in education has revolutionized traditional teaching methods, making educational resources more accessible, personalized, and efficient. With digital platforms and tools, students can access interactive learning materials, and communicate and collaborate with their peers and educators seamlessly. The advantages of digital transformation are evident in the enhanced learning experience, improved accessibility to resources, and overall efficiency of educational processes.

The use of digital technology varies greatly between communities and depends on several factors, such as the socioeconomic status of the community, the teacher's willingness and preparedness, the level of education, and the country's income. In most countries, except for those with the most advanced technology, computers and devices are not widely used in classrooms. Furthermore, the evidence of their impact is mixed, and the costs of using digital technology in the short and long term, are often underestimated. According to a report by UNESCO, it would cost USD 1 billion per day to maintain connectivity for education in poor countries. [1, p.4]

In today's increasingly digital world, 2.85 billion people still have no access to the Internet. (Image 1) Moreover, Kepios's analysis reveals that roughly 96 percent of these "unconnected" populations live in lower- and middle-income countries (LMICs). [2] Lack of access to the Internet is a major problem faced by minority groups, people with disabilities, indigenous and marginalized communities, women, children and youth from disadvantaged socio-economic backgrounds, and those living in conflict or violence-hit areas. It is particularly concerning as it restricts their access to a vast pool of information

available online, thereby limiting their educational and growth opportunities, all of which contribute to the digital divide.



1) Data Reportal (2023). Unconnected populations: Number of people (in millions) who do not use the Internet [2]

The Internet and broadband connectivity have the potential to bridge the education gap. They offer innovative ways to reach learners, especially those from minority or disadvantaged communities and those with special needs. Access to information and educational resources through the internet and broadband connectivity helps learners acquire the digital skills they need in today's era. However, it is important to know how to use these technologies safely. Developing digital and soft skills depends on various factors, including strong government involvement, teacher training, diverse partnerships, and local engagement. [3, p.5] The European Commission has many digital skills initiatives that help meet the Digital Decade goals of ensuring that 80% of adults have basic digital skills and reaching 20 million employed ICT specialists, with a gender balance, by 2030. [4]

With the arrival of the COVID-19 pandemic, it became obvious that connectivity and access to the Internet are now more urgent than ever. During the first 12 months of

the pandemic, lockdowns led to 1.5 billion students in 188 countries being unable to attend school in person, causing lasting effects on the education of an entire generation.[5]

The COVID-19 pandemic has forced a shift to online learning, highlighting the pressing need for reliable internet access and digital literacy skills among students. Unfortunately, many students have been left behind due to a lack of these essential resources, widening the existing education gap.

But not everything related to the pandemic is negative. The COVID-19 pandemic has highlighted the significance of connectivity in both educational and personal settings. It has also brought to light the various aspects of the digital divide, including equity gaps and concerns regarding online safety for children. This has emphasized the importance of governments collaborating with development partners to eliminate technological barriers, reduce connectivity costs, invest in digital infrastructure, and promote digital literacy.[6]

Moreover, in Ukraine the war has caused significant damage to many schools across the country, leaving them either damaged or completely destroyed. (Image 2) As a result, millions of children have been unable to access education. Essential services such as power infrastructure and transportation have been disrupted, making it even harder for students to attend school. This situation has put the critical years of education and social development at risk. [7]





2) A Ukrainian serviceman walks through a destroyed school in the village of Pisky near Donetsk [7]

The impact of the war in Ukraine has further highlighted the importance of digital infrastructure and connectivity in ensuring continued access to education during times of crisis. With physical schools being damaged or destroyed, the need for online learning platforms and digital resources has become even more crucial. Collaborative efforts between international organizations, governments, and technology companies are essential in providing the necessary support and resources to ensure the education goes on. In order to keep Ukrainian students learning and growing, numerous initiatives have been implemented. It is crucial to provide the required hardware, software, educational materials, and platforms to ensure the continuity of teaching and learning. This priority addresses the pressing need to continue education in a hybrid or online format during the ongoing conflict. For example, since 2022, the online course provider Coursera has worked closely with the MESU (Ministry of Education and Science of Ukraine) to allow students and faculty members across more than 280 Ukrainian universities and higher education institutions to access more than 5,800 courses and 3,500 guided projects.[8]

Given the ongoing conflicts and the impact of COVID-19 on online learning, UNESCO has prioritized the development of a humanistic approach to designing technology that adheres to human rights frameworks. The goal is to utilize digital technologies as a shared resource to achieve Sustainable Development Goal 4 - Education 2030 while promoting digital inclusion for marginalized communities.[9]

UNESCO recognizes the importance of ensuring that technology is not only accessible but also culturally relevant and respectful of diverse learning needs. This approach involves collaborating with local communities and stakeholders to co-create digital solutions that address specific educational challenges. By prioritizing human rights and inclusivity in technology design, UNESCO aims to bridge the digital divide and create more equitable learning opportunities for all.

In conclusion, digital transformation has revolutionized how we approach education, providing us with new opportunities to learn, collaborate, and prepare for life beyond the classroom. However, the digital divide remains a significant issue, with many individuals and communities still lacking access to the internet and digital resources.

The demand for digital technology in education has surged due to the globalization of learning. Online tools have become integral for the daily operations of educational institutions, facilitating classes, resource sharing, and assessments. However, proactive utilization of these platforms was initially limited. The COVID-19 pandemic became a catalyst, forcing institutions to swiftly adopt online teaching models. While developed nations were more prepared to navigate this transition, developing nations faced substantial challenges in meeting these requirements. It's in this pivotal era that digital technologies have emerged as a saving grace for education.

The transition to a digital era concerns education perhaps more than other parts of our societies. The digital transition emphasizes the importance of digital and other relevant skills and access to digital technologies. This creates a new risk of inequalities between people who have access to the right education or training and to digital technologies (the haves), and those who have not (the have-nots).

To stay up with the ever-increasing demands of digital economies and societies, education must be equipped with the necessary digital skills and technologies. In this respect, the government needs to support the education system by implementing certain policies and initiatives. Firstly, it is essential to prioritize investment in digital infrastructure and education to ensure equal access for all learners, regardless of their socio-economic background or geographical location. Secondly, there are needed some educational courses which will prepare teachers as well as students with digital skills, so the digital transformation of societies will make their lives easier and much better.

Finally, digitalisation is often seen as a method to pursue other goals, notably economic growth. So, in order to benefit from all the advantages of digital transformation we need to work all together, and then we can bridge the education gap and provide

opportunities for individuals to acquire the digital skills they need to succeed in today's world.

### **References:**

1. UNESCO. 2023. Global Education Monitoring Report: Technology in education – A tool on whose terms?
2. Digital 2023 Deep-Dive: The journey towards universal internet connectivity — DataReportal – Global Digital Insights (<https://acesse.dev/SQpDV>)
3. ITU/UNESCO Broadband Commission for Sustainable Development. Working Group in Education: Digital Skills for Life and Work.
4. [Digital skills initiatives | Shaping Europe's digital future](https://shorturl.at/eIS09) (<https://shorturl.at/eIS09>)
5. [COVID's impact on education: Worst for the most vulnerable | World Economic Forum \(weforum.org\)](https://weforum.org)
6. UNESCO. 2020. The digital transformation of education: connecting schools, empowering learners
7. HRW: Hundreds Of Schools Destroyed In Ukraine War, Military Use Must Stop (<https://shorturl.at/fwS01>)
8. [UNESCO's Global Education Coalition: Expanding online learning opportunities for Ukrainian learners and teachers | UNESCO](https://encr.pw/NJ9yT) (<https://encr.pw/NJ9yT>)
9. UNESKO: What you need to know about digital learning and transformation of education (<https://11nq.com/p0E8X>)

*Галайчук В.Ю.,*

*здобувач освітнього ступеня «бакалавр»*

*спеціальності 051 «Економіка» ОП «Економіка*

*галузевих ринків» факультету економіки, менеджменту*

*та психології 4 курсу 5 групи,*

*Державного торговельно-економічного університету*

*м. Київ, Україна*

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СФЕРІ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ**

**Анотація:** Стаття присвячена ролі інформаційних технологій (ІТ) в сфері складської логістики. Зокрема, досліджено низку проблем, які можуть виникати під час роботи на складі. До того ж аргументовано, що ці труднощі можна ефективно вирішити за допомогою складських новацій, висвітленням численних переваг від їх використання та описом функціональних можливостей. Особлива увага приділена виставці новітніх розробок ProMat, а також системі управління складом WMS (Warehouse Management System), досліджено вплив на неї сучасних тенденцій, таких як штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання, Інтернет речей (ІоТ), технологія блокчейну. Крім того, проаналізовано впровадження сучасних інформаційних технологій для оптимізації складських процесів на прикладі світових та українських компаній та розглянуто можливість створення повністю роботизованого складу без участі людини. В результаті проведеного дослідження встановлено, що застосування новацій в сфері складської логістики є необхідним процесом, що допоможе зменшити витрати та час, а також забезпечить безперебійну роботу всього підприємства.

**Ключові слова:** інформаційні технології, інновації, склад, складські процеси, автоматизація, роботи.

Як відомо, робота на складі потребує великої швидкості та значних фізичних навантажень. Щозміни працівники в середньому долають від 12 до 20 кілометрів між полицями та опрацьовують понад 10 000 товарних одиниць. Тож не дивно, що в таких умовах ймовірність помилок, пов'язаних із людським фактором, постійно зростає [1]. Дану проблему, а також багато інших таких, як нестача складського персоналу, складність в переміщенні великовагових вантажів, недовантаження, простої, прострочені поставки тощо можна вирішити за допомогою складських новацій. Крім того, вони дозволяють досягти низки переваг:

- швидке та ефективне переміщення асортименту товарів;
- підвищення продуктивності та безпеки праці (зменшенню ризику травматизму серед персоналу);
- точна фіксація надходження товарів на склад;
- автоматизований моніторинг умов зберігання і контроль термінів, що допомагає підтримувати належну якість продукції;
- повний контроль за рухом товарів та залишками на складі, що сприяє підвищенню якості управління запасами;
- оптимізація використовуваного простору на складі;
- спрощення проведення інвентаризації та мінімізація ймовірності виникнення помилок під час цього процесу то багато інших [2].

Тому можна впевнено стверджувати, що впровадження новітніх інформаційних технологій — доволі таки ефективний інструмент для поліпшення роботи складу. Залежно від функціональних можливостей, вони поділяються на кілька категорій (табл. 1).

Таблиця 1

#### Класифікація ІТ в сфері складської логістики

Назва технології	Характеристика	Приклади
Транспортні засоби з автоматичним	Використовуються для переміщення вантажів	Самохідні візки, підйомники,

керуванням (AGV)	вздовж зафіксованих маршрутів, визначених наперед. Для навігації потребують спеціальних розміток на підлозі, деякі моделі можуть пересуватися за допомогою встановлених лазерних сканерів.	буксирувальники, розвантажувачі тощо.
Автономні мобільні роботи (AMR)	Гнучкіші та мають більше можливостей, ніж AGV, здатні пристосовуватися до змінного середовища, оснащені сенсорами та системами відстеження, які дозволяють їм уникати перешкод та коригувати свій маршрут в реальному часі. Завдяки цьому вони мають змогу виконувати різноманітні завдання, включаючи переміщення вантажів, пакування, сортування тощо .	Роботи- укладачі, сортувальники, пакувальники та ін.
Автоматизовані системи зберігання та вилучення (ASRS)	Комп'ютеризовані системи управління запасами, які автоматизують зберігання та вилучення одиничних вантажів для комплектування, пакування та відвантаження.	Роботизовані підйомники, конвеєри, штабельні крани, «розумні» стелажі тощо.

*Джерело: створено автором на основі [3, 4]*

Також на деяких складах застосовують дрони — обладнання, яке стане в нагоді під час процесу інвентаризації та інших операціях, забезпечуючи можливість ефективної роботи в недосяжних місцях або на великих площах складів [5].

Один раз на два роки в Чикаго, США проходить одна з найбільших подій в області логістики, управління ланцюгами постачання та складської автоматизації — виставка новітніх розробок та інновацій ProMat (Professional Materials Handling Exhibition). Цей захід став важливим місцем, де провідні світові виробники

обладнання та інноваційні уми продемонстрували захоплюючі передові технології та останні тенденції галузі, готові змінити спосіб роботи бізнесу. Цьогоріч на виставці було представлено понад 1000 експонатів, а також широкий спектр роботизованих систем з різним спрямуванням. Найвідоміші з них:

- Digit від Agility Robotics: двоногий робот розроблений для роботи в обмеженому просторі, оснащений можливістю дезактивації, коли людина наближається занадто близько. Також він здатний ходити, бігати, оминати перешкоди, підніматися по сходах, балансувати на одній нозі, брати та переносити вантажі вагою до 18 кг. Саме Digit отримав нагороду ProMat за найкращу нову інновацію;
- RightPick від RightHand Robotics: надзвичайно точний і адаптивний робот-збирач, який може знайти потрібний предмет у відкритому контейнері та взяти його звідти;
- Костюм SafeLift від Verve Motion: екзокостюм, що може зняти 40% навантаження з працівників під час підйому вантажів [6].

Кожна технологія, яка автоматизує складські процеси, працює у поєднанні з системою управління складом WMS (Warehouse Management System). Така інтеграція дає можливість в режимі реального часу точно визначити, де саме і в якій кількості перебувають ті чи інші товари, яка продукція зараз відвантажується, де є вільне місце на складі тощо[5].

Останнім часом, зважаючи на сучасні тенденції в області автоматизації складських процесів, системи управління складами WMS зазнали значних змін (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив сучасних тенденцій на систему управління складами (WMS)

Назва тенденції	Вплив на WMS
Впровадження штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання	Дозволяє оптимізувати управління запасами, прогнозує попит (які товари

	ймовірно будуть замовлені разом), автоматизовує процеси приймання рішень і вдосконалює ефективність складських операцій.
Інтеграція Інтернету речей (IoT)	Дає змогу підключати пристрої та обладнання до мережі Інтернет для збору та обміну даними в режимі реального часу. Це сприяє відстеженню руху товарів, моніторингу умов зберігання та вдосконаленню процесів управління складом.
Застосування технології блокчейну (системи запису та передачі інформації, що дозволяє зберігати дані у вигляді ланцюжка блоків)	Покращує прозорість, відстеження та безпеку ланцюга постачання, забезпечує захист даних. А також використовується для підтвердження походження товарів, та уникнення помилок у документації.

*Джерело: створено автором на основі [7]*

Використання одразу декількох видів інноваційних технологій допоможе максимально спростити роботу на складі, проте така послуга є доволі дорогою, тому її застосуванням можуть похизуватися лише великі компанії. Серед світових лідерів в сфері роботизації складських приміщень є:

- Amazon — найбільша у світі за обігом компанія, що продає товари через Інтернет. Корпорація розпочала автоматизацію складів ще у 2012 році, придбавши інтегровану роботизовану систему Kiva Systems, після чого ця технологія стала невід’ємною частиною логістичної інфраструктури компанії. Kiva Systems (тепер відома як Amazon Robotics) включає в себе різні типи роботів, що працюють у взаємодії зі спеціально обладнаними стелажми й програмним забезпеченням та використовуються для автоматизації різних завдань, таких як переміщення товарів по складу, вивантаження їх із полиць тощо. Зараз на складах Amazon налічується близько 750 000 таких роботів по всьому світу, а ще в 2019-му їх було 200 000 [5, 8];



- Alibaba — китайський гігант електронної комерції, намагається не відставати від Amazon. Компанія використовує роботи, що живляться від автономних акумуляторів та отримують інструкції через Wi-Fi, рухаються із швидкістю 5 метрів на секунду і можуть піднімати до 600 кілограмів за один раз. Складські роботи автоматично направляються до зарядної станції, якщо їх акумулятор розряджається. Їм достатньо всього 5 хвилин для зарядки, щоб потім працювати ще 8 годин [9];
- Walmart — багатонаціональна корпорація роздрібної торгівлі, яка також інвестувала значні кошти в автоматизацію складів, щоб підвищити ефективність і зменшити витрати. Компанія переважно використовує автономних мобільних роботів (AMR) для таких завдань, як сортування і переміщення товарів по складах [8].

З-поміж інших відомих корпорацій, які активно впроваджують роботизацію складських процесів, можна виділити логістичні компанії DHL, FedEx, роздрібну мережу Ocado, Meijer, виробника конструкторів LEGO, глобального лідера на ринку безалкогольних напоїв Coca-Cola, гіганта зі сфери домашнього декору IKEA, корпорацію Ілона Маска Tesla та інші [5, 8, 9].

Український бізнес теж намагається застосовувати різні інноваційні технології в області складської логістики. Найкраще це поки що вдається для таких підприємств, як:

- Нова Пошта — лідер на ринку експрес-доставки. Компанія почала використовувати роботів на своїх логістичних комплексах з 2020 року. На даний момент поштовий оператор володіє п'ятьма найбільшими в Україні інноваційними терміналами — сортувальними центрами, які майже повністю автоматизовані [10 с.2]. В залежності від ваги відправлення, «Нова Пошта» використовує різні типи роботів. Для сортування дрібних відправлень (вагою до 2 кг) використовується робот-train, який є результатом власної розробки «Нової Пошти» та української компанії SBR

і не має аналогів в Україні. Для сортування посилок до 30 кг використовуються роботи-піруети, українського виробника Deus Robots, що здатні обертатися навколо своєї осі [11];

- Fozzy Group — одна з найбільших торгово-промислових груп України, що використовує роботи китайської компанії Geek +, серед клієнтів якої Nike. Кожен такий робот має вантажопідйомність 40 кг і працює зі швидкістю 2 м/с. Якщо його заряд опускається нижче 60%, він автоматично підзаряджається і повертається до роботи, при досягненні 70-80%. 10 хвилин зарядки йому достатньо для 2 годин роботи [12].

Не дивлячись на те, що у сфері складської логістики триває постійний процес еволюції та розвитку, повна роботизація всіх складських процесів доки ще неможлива. Існує поняття «dark warehouse» – повністю автоматизований склад, який не потребує освітлення, оскільки управління всіма процесами відбувається без участі людини. Та чи можливо це в реальному світі? За словами Метью Джонсона-Роберсона, директора Інституту робототехніки Університету Карнегі-Меллона: «Немає жодного робота, який був би настільки розумним і настільки універсальним, що нагадував би людину-працівника». Тобто, навіть найсучасніше обладнання так чи інакше вимагає участі людини. Зазвичай оператор необхідний, коли виконуються складні завдання, які потребують людської логіки. Можливо, колись таким рівнем людського мислення будуть володіти й сучасні інтелектуальні технології [13].

У висновку можна зазначити, що з кожним днем впровадження інновацій в сферу складської логістики стає все більш невід'ємною складовою. Переважна більшість підприємств світу вже активно цим займаються. В Україні така тенденція теж спостерігається, хоча наразі цей процес є менш інтенсивним порівняно зі світовими практиками. Автоматизація та роботизація не лише допомагають компаніям зменшити витрати та час обробки замовлень, але й надають повний контроль над усіма процесами на складі, забезпечуючи безперебійну роботу, а також роблять їх більш конкурентоспроможними.

### Список використаних джерел:

1. Як працює роботизація складів. *TOT*. 2021. 21 вересня.  
URL: <https://www.tot.com.ua/post/yak-pratsue-robotyzatsia-skladiv> (дата звернення 15.11.2023).
2. Автоматизація складу і складського обліку. *Камала Софт*.  
URL: <https://kamala-soft.com/uk/avtomatizatsiya-biznesa/avtomatizatsiya-sklada/>  
(дата звернення 15.11.2023).
3. AGV, AGC, AMR, IMR – what does it all mean? *Sick blog*. 2022. 21 вересня.  
URL: <https://sickusablog.com/agv-agc-amr-imr-mean/> (дата звернення 15.11.2023).
4. What is an Automated Storage and Retrieval System (ASRS)? *Ssi Schaefer*.  
URL: <https://www.ssi-schaefer.com/en-de/solutions/by-intralogistic-strategy/warehouse-automation/asrs> (дата звернення 15.11.2023).
5. Автоматизація та роботизація складу і логістичних підприємств. *Sunone*.  
URL: <https://sunone.com.ua/articles-uk/avtomatizaciya-ta-robotizaciya-skladu-i-logistichnih-pidpriemstv/> (дата звернення 16.11.2023).
6. PROMAT2023 - How it was. *Wezom*. 2023. 9 травня.  
URL: <https://wezom.com/blog/promat2023-how-it-was> (дата звернення 16.11.2023).
7. 10 New Trends in Warehouse Management System. *Medium*. 2023. 2 червня.  
URL: <https://medium.com/@omneelabWMS/10-new-trends-in-warehouse-management-system-c3d11a193c81> (дата звернення 16.11.2023).
8. Robots in Warehousing: 2023 Top Players, Products and Advancements. *MarketsandMarkets*. 2023. 21 липня.  
URL: <https://www.marketsandmarkets.com/industry-news/Robots-in-Warehousing-2023-Top-Players-Products-and-Advancements> (дата звернення 16.11.2023).
9. Three ways Amazon, Alibaba, and Ocado benefit from warehouse robots. *Innovacs*.

2018. 16 листопада. URL: <https://innovecs.com/blog/amazon-alibaba-ocado-use-warehouse-robots/> (дата звернення 16.11.2023).
10. Кобилуох О., Гірна О. Логістичний оператор: інноваційний шлях розвитку на українському та міжнародному ринку експрес-доставки. Електронний журнал «Економіка та суспільство» (44). 2022. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1874/1806>
11. Нова пошта впроваджує роботів для сортування посилок. *Нова пошта*. 2021. 29 листопада. URL: <https://novaposhta.ua/news/rubric/2/id/9715> (дата звернення 17.11.2023).
12. Ліза Пальчинська. На складі Fozzy Group працює 31 китайський робот — ось як вони виглядають. 2021. 19 листопада. URL: <https://ain.ua/2021/11/19/kitajskie-roboty-na-sklade-fozzy-grou-2/> (дата звернення 17.11.2023).
13. Steve Shaheen. Will The Dark Warehouse Ever Become Reality? Perhaps Not In Our Lifetime. 2023. 31 січня. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2023/01/31/will-the-dark-warehouse-ever-become-reality-perhaps-not-in-our-lifetime/> (дата звернення 18.11.2023)

*Глуценко В. О.,*

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності*

*«Кібербезпека»*

*факультету інформаційних технологій 3 курсу ІІ групи*

*Державний торговельно-економічний університет*

*м. Київ, Україна*

## **СИНЕРГІЯ МІЖ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ І КВАНТОВИМИ ОБЧИСЛЕННЯМИ: ПЕРСПЕКТИВИ І ВИКЛИКИ**

**Анотація:** Дана наукова стаття розглядає тему синергії між штучним інтелектом і квантовими обчисленнями та її перспективи й виклики в сучасному технологічному світі. Розвиток штучного інтелекту та квантових обчислень зазнає стрімкого росту, і обидва ці напрями відзначаються значними досягненнями. В статті розглядаються можливості використання квантових обчислень для покращення продуктивності та швидкості навчання нейромереж, а також взаємодія між штучним інтелектом та квантовими алгоритмами. Окрема увага приділяється викликам та обмеженням у поєднанні цих технологій, і розглядаються шляхи подолання цих перешкод.

Ця стаття спрямована на розширення розуміння потенційних переваг використання штучного інтелекту та квантових обчислень як спільно, так і окремо, а також визначення ключових аспектів їх взаємодії для подальшого розвитку цих технологій.

**Ключові слова:** штучний інтелект, квантові обчислення, синергія, нейромережі, квантові алгоритми, продуктивність, навчання з підкріпленням, виклики та обмеження, взаємодія технологій, перспективи, оптимізація, машинне навчання, обчислювальна наука, квантовий гейт, спільне використання ресурсів.

У сучасному світі технології швидко розвиваються, та найбільші переміни відбуваються в галузях штучного інтелекту (ШІ) та квантових обчислень (КО). Відокремлено вони вже принесли революційні досягнення в науці та промисловості, але їхнє об'єднання в єдину силу має потенціал змінити ландшафт обчислювальної науки назавжди.

ШІ, базуючись на розвитку нейронних мереж та алгоритмів машинного навчання, дозволив вирішувати складні завдання у багатьох сферах, від розпізнавання образів до медицини та автоматизації виробництва. З іншого боку, КО, побудовані на принципах квантової механіки, здатні обробляти інформацію в незвичайний спосіб, що відкриває нові можливості для вирішення обчислювально складних завдань.

Ця стаття має на меті дослідити потенціал синергії між ШІ та КО, визначити переваги і виклики, що виникають в процесі їх спільного використання, а також з'ясувати, як ця об'єднана сила може сприяти подальшому розвитку обчислювальної науки. У цій статті розглянуті не тільки технічні аспекти, але й вплив цього об'єднання на соціальну, економічну та етичну сфери суспільства.

Висхідна потреба в дослідженні взаємодії між ШІ та КО визначає актуальність цієї статті.

## **1. Застосування квантових обчислень у сфері розробки та навчання штучного інтелекту**

Розробка та навчання штучного інтелекту (ШІ) стали ключовими завданнями в обчислювальній науці, оскільки ШІ використовується для вирішення різноманітних завдань, від розпізнавання образів до розуміння природної мови та автоматизованого прийняття рішень. Однак ці завдання часто вимагають великого обсягу обчислень та ресурсів. Квантові обчислення (КО) виявились важливою технологією для розв'язання цих завдань завдяки своїй здатності оброблювати інформацію на квантовому рівні та виконувати обчислення інакше, ніж класичні обчислювальні машини.

### *1.1. Квантові нейронні мережі*

Однією з головних областей використання КО у ШІ є розробка квантових нейронних мереж. Квантові нейронні мережі використовують квантові біти (квантові аналоги класичних бітів) для зберігання та обробки інформації. Це дозволяє ефективніше вирішувати завдання, пов'язані з обробкою великих обсягів даних, наприклад, у сферах обробки зображень та природної мови.

### *1.2. Оптимізація та швидше навчання*

КО можуть бути використані для оптимізації функцій великої кількості змінних, що є важливим завданням у навчанні машин та розв'язанні оптимізаційних проблем. Це дозволяє покращити швидкість навчання моделей ШІ і знизити кількість експериментів, необхідних для досягнення задовільного результату.

Хоча застосування КО в розробці та навчанні ШІ має великий потенціал, воно супроводжується численними викликами і обмеженнями. Один з основних викликів - це створення стабільних та ефективних квантових обчислювальних платформ, а також розробка алгоритмів, які можуть працювати в умовах шуму та інших джерел помилок.

## **2. Як квантові обчислення можуть покращити продуктивність та швидкість навчання нейромереж**

Нейронні мережі (нейромережі) є важливим інструментом у сфері штучного інтелекту, вирішуючи завдання, які раніше були недосяжні для класичних обчислювальних методів. Проте, навчання складних нейромереж, особливо у великих масштабах, вимагає значних обчислювальних ресурсів та тривалого часу. В цьому контексті, квантові обчислення (КО) визнаються потенційним рішенням для покращення продуктивності та швидкості навчання нейромереж.

Квантові обчислення володіють особливими властивостями, які роблять їх відмінними від класичних обчислень. Однією з цих властивостей є паралельність обчислень, завдяки якій КО можуть обробляти великі обсяги даних одночасно. Це важливо для навчання нейромереж, оскільки багато завдань вимагає великої

кількості обчислень, таких як множення матриць та розв'язання оптимізаційних завдань.

Квантова нейроніка - це галузь, яка вивчає застосування квантових обчислень у нейромережах. Квантові біти (квбіти) використовуються як базові одиниці обчислення, що дозволяє реалізувати квантові версії нейронних мереж. Квантова нейроніка відкриває нові можливості для швидкого навчання та вирішення складних завдань.

Однією з переваг КО у навчанні нейромереж є гарантована швидкість побудови моделей. У класичних методах можуть виникати обчислювальні проблеми або затримки, які роблять процес навчання важким та тривалим. КО дозволяють уникнути цих проблем і прискорити процес навчання.

Попри потенціальні переваги КО в навчанні нейромереж, існують виклики та обмеження, які стоїть розглянути. Важливо розв'язувати питання, пов'язані з помилками в обчисленнях та забезпеченням стабільності квантових систем. Крім того, область квантової нейроніки вимагає подальших досліджень та розвитку методів.

### **3. Використання штучного інтелекту для оптимізації квантових алгоритмів та обчислювальних задач**

Квантові обчислення (КО) відкривають перед нами новий вимір можливостей у сфері обчислень. Однак розвиток і оптимізація квантових алгоритмів та задач вимагають значних зусиль і ресурсів. У цьому контексті, використання штучного інтелекту (ШІ) для оптимізації квантових алгоритмів і обчислювальних задач стає ключовим елементом пошуку оптимальних рішень та подолання викликів, пов'язаних з КО.

Штучний інтелект може бути використаний для оптимізації квантових алгоритмів, зокрема для пошуку найкращих комбінацій квантових гейтів та послідовностей інструкцій, які покращують ефективність та точність обчислень. Техніки машинного навчання, зокрема генетичні алгоритми та нейронні мережі,



можуть допомогти у знаходженні оптимальних рішень у просторі можливих варіантів для квантових обчислень.

Штучний інтелект може також бути використаний для підвищення швидкості та надійності квантових обчислень. Можливість передбачити та уникнути помилок в обчисленнях, враховуючи стохастичний характер квантових систем, відкриває нові можливості для покращення ефективності обчислень.

Існують численні приклади використання ШІ для оптимізації квантових алгоритмів та обчислювальних задач. Наприклад, оптимізація квантових алгоритмів для розв'язання задач криптографії, симуляції молекулярних систем та оптимізації ресурсів квантових комп'ютерів.

Всупереч значним досягненням, виклики залишаються, включаючи вибір оптимальних алгоритмів ШІ для конкретних завдань, врахування обмежень та шуму квантових обчислювальних платформ, та пошук найкращих методів обчислень. Розвиток цієї області вимагає додаткових досліджень і розвитку технік ШІ.

#### **4. Виклики та обмеження в поєднанні квантових обчислень та штучного інтелекту та шляхи їх подолання**

Поєднання квантових обчислень (КО) та штучного інтелекту (ШІ) обіцяє революційні зміни в сучасних технологіях та науці. Однак це поєднання також супроводжується численними викликами та обмеженнями, які стоїть вирішувати для досягнення повного потенціалу цих технологій.

Один з основних викликів полягає в обмеженості ресурсів квантових обчислень. На сьогодні квантові комп'ютери обмежені за кількістю кубітів та стабільністю обчислення. Це може ускладнювати розробку та впровадження ШІ-систем, побудованих на КО.

Квантові обчислення відрізняються від класичних обчислень, і це створює виклики при розробці алгоритмів ШІ для КО. Навчання моделей ШІ, які можуть

взаємодіяти з квантовими обчисленнями, вимагає спеціалізованих підходів та навчання дослідників і розробників новим навичкам.

Квантовий злом може стати серйозною загрозою для шифрування та безпеки інформації. Це потребує розробки нових методів шифрування та захисту, які можуть витримати квантовий злом. Це особливо актуально для систем ШІ, які мають справу з конфіденційною інформацією.

Поєднання КО та ШІ вимагає розробки ефективних інтерфейсів та взаємодії між цими двома технологіями. Не вимагає створення програмних інструментів, які дозволяють легко використовувати КО в ШІ-системах та взаємодіяти з ними.

Для подолання викликів, пов'язаних із поєднанням КО та ШІ, необхідно спрямоване дослідження та розробка нових технологічних рішень. Важливо залучити як квантових фахівців, так і інженерів ШІ для спільної розробки рішень, які б дозволили використовувати обидві технології в синергії.

У висновку можна зазначити, що поєднання квантових обчислень та штучного інтелекту відкриває безмежні можливості для розвитку сучасних технологій та науки. Використання квантових обчислень для оптимізації штучного інтелекту та навпаки дозволяє розв'язувати завдання, які раніше вважалися недосяжними, та покращувати продуктивність обчислень. Однак ця синергія також супроводжується великими викликами та обмеженнями.

Недоліки у вигляді обмежених ресурсів квантових комп'ютерів, особливостей обробки даних та захисту від квантового злomu вимагають вивчення та розробки нових методів. Щоб подолати ці виклики, потрібна спільна робота та співпраця інженерами та дослідниками, що працюють в цій області.

Враховуючи великого потенціалу синергії квантових обчислень та штучного інтелекту, важливо продовжувати дослідження та розробку цих технологій, шукати нові рішення та ефективні методи і відкривати нові можливості для використання їх в різних сферах, від обчислювальної науки до медицини та фінансів. Це покаже шлях до подальших досягнень і розвитку технологій в майбутньому.

### **Список використаних джерел:**

1. Ріффель, Елеонора Г. та Вольфганг Полак, Квантові обчислення: Обережний вступ, 2011, с. 1-202.
2. Майкл А. Нільсен, Айзек Л. Чуанг, Квантові обчислення та квантова інформація, 2010, с. 1-109.
3. М. Шульд, Ф. Петруччіоне, Машинне навчання за допомогою квантових комп'ютерів, 2021, с. 44-48.
4. О. Сімеоне, Машинне навчання для інженерів, 2022, с. 202-320 .

*Жончук Н.І.,*

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 124 Системний аналіз ОП «Інформаційні технології  
та бізнес-аналітика (Data Science)»  
факультету інформаційних технологій 4 курсу 7 групи  
Державний торговельно-економічний університет  
м. Київ, Україна*

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ІТ-ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ МЕТОДАМИ DATA SCIENCE**

**Анотація:** На сьогоднішній день галузь інформаційних технологій є однією із найбільш перспективних, як у світі, так і в Україні. Також вона стає одним з найбільш прибуткових та швидко зростаючих секторів економіки, займаючи великий обсяг експортної виручки. Вона впливає на різні сфери життя, включаючи науку, бізнес, медицину, освіту та громадськість.

У даній науковій роботі було проведено дослідження місця ІТ-сектору у структурі ВВП світу, а також порівняння ринку ІТ-галузі в країнах, які є лідерами у даній галузі, зокрема Україні, США, Китаї та Індії. Для оцінки рівня розвитку ІТ-сектору в цих країнах було використано методи Data Science, які дозволили проаналізувати такі фактори, як експорт високих технологій, середня заробітна плата програмістів, кількість фахівців та компаній. Було проаналізовано практичні методи вдосконалення розвитку ІТ-сектору в Україні.

В ході роботи були використані такі методи, як збір та обробка даних, статистичний аналіз, кластерний аналіз, прогнозування та візуалізація даних на платформі Tableau, а також дедукція, за допомогою якої було сформовано висновки дослідження.

**Ключові слова:** інформаційні технології, Китай, Україна, США, Індія, аналіз, методи Data Science, Tableau, ІТ-індустрія, розробка програмного забезпечення.

Розвиток ІТ-галузі у сучасному світі є вирішальним фактором для інноваційного росту, що визначається не лише технологічними досягненнями, а й змінами у підходах до бізнесу та суспільства. [1, с. 9]

За останні кілька десятиліть розвиток цієї галузі був надзвичайно стрімким та динамічним. Зараз ринок інформаційних технологій постійно змінюється і розвивається, що зумовлює необхідність постійного моніторингу та аналізу.

ІТ-галузь впевнено перетворюється на одного із флагманів економіки України та стає невід'ємною складовою її міжнародного іміджу. Криза, яка охопила увесь світ у зв'язку із поширенням коронавірусної інфекції та призвела до значного падіння української та світової економіки в 2020-2021 рр., не стала на заваді потужному та динамічному розвитку української ІТ-сфери. [2, с. 9]

У зв'язку з цим, порівняльний аналіз розвитку ІТ-галузі в Україні та світі методами Data Science є актуальним та важливим завданням.

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є порівняльний аналіз розвитку ІТ-галузі США, України, Китаю та Індії, надання пропозицій щодо розвитку ІТ-сфери країни на основі аналізу сучасного стану та рівня конкурентоспроможності цієї сфери в Україні .

Відповідно до мети роботи були визначені такі завдання:

- Провести аналіз розвитку ІТ-галузі в США, Україні, Китаї та Індії;
- Дослідити рівень заробітних плат ІТ-спеціалістів відповідних країн світу;
- Визначити кількість ІТ-фахівців за регіонами України;
- Визначити топ 10 ІТ-професій з найбільшими заробітними платами
- Визначити практичні методи вдосконалення розвитку ІТ-сектору в Україні.

Для виконання порівняльного аналізу та візуалізації даних була використана платформа Tableau. Вона дозволяє легко зв'язуватися з джерелами даних, обробляти та створювати інтерактивні та прості в сприйнятті візуалізації даних, а також ділитися результатами з іншими користувачами.

Основні зручності та особливості Tableau для аналізу та візуалізації даних:

- Легкий інтерфейс: Tableau має дуже інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє швидко і легко створювати візуалізації.
- Зв'язування з джерелами даних: Tableau підтримує підключення до різних джерел даних, таких як бази даних, ексель файли, файли CSV та інші.
- Обробка та очищення даних: Tableau дозволяє проводити різноманітні операції з даними, такі як фільтрація, прогнозування, кластеризація, очищення та обробка некоректних даних, а також багато інших.
- Великий вибір типів візуалізацій: Tableau має великий вибір типів графіків та діаграм, що дозволяє створювати якісні візуалізації для різноманітних даних.
- Швидкість та продуктивність: Tableau має потужний двигун для обробки даних, що дозволяє працювати з великими обсягами даних та зберігати їх у пам'яті для швидкого доступу.
- Можливість ділитися даними: Tableau дозволяє ділитися результатами аналізу та візуалізації з іншими користувачами, які можуть працювати з даними та вносити зміни в режимі реального часу, що дозволяє покращити співпрацю в галузі та отримати більш точні результати.

Ці зручності та особливості Tableau роблять його потужним інструментом для візуалізації, що може допомогти аналітикам та бізнес-спеціалістам зробити швидкий та ефективний аналіз даних. [4, с. 9]

Для порівняльного аналізу розвитку ІТ-галузі в Україні, США, Індії та Китаю, розглянемо основні фактори, а саме: середня заробітна плата розробника програмного забезпечення, відсоток ІТ-індустрії від ВВП країни, кількість ІТ-

фахівців в країнах світу та регіонах України, кількість ІТ-компаній, обсяг експорту цієї галузі та визначимо топ 10 високооплачуваних ІТ-професій. Всі ці фактори є ключовими, щоб визначити рівень розвитку сфери інформаційних технологій.[4, с. 9]

Середня заробітна плата ІТ-спеціалістів змінюється значно в залежності від рівня економічного розвитку та валютного курсу країни. ІТ-спеціалісти в США отримують найвищу середню заробітну плату, тоді як ІТ-спеціалісти в Китаї та Україні заробляють менше, але знаходяться в середині за рівнем середньої заробітної плати у своїх регіонах. Індія знаходиться в найнижчій ціновій категорії серед країн з високим рівнем ІТ-компетенцій.[5, с. 9]

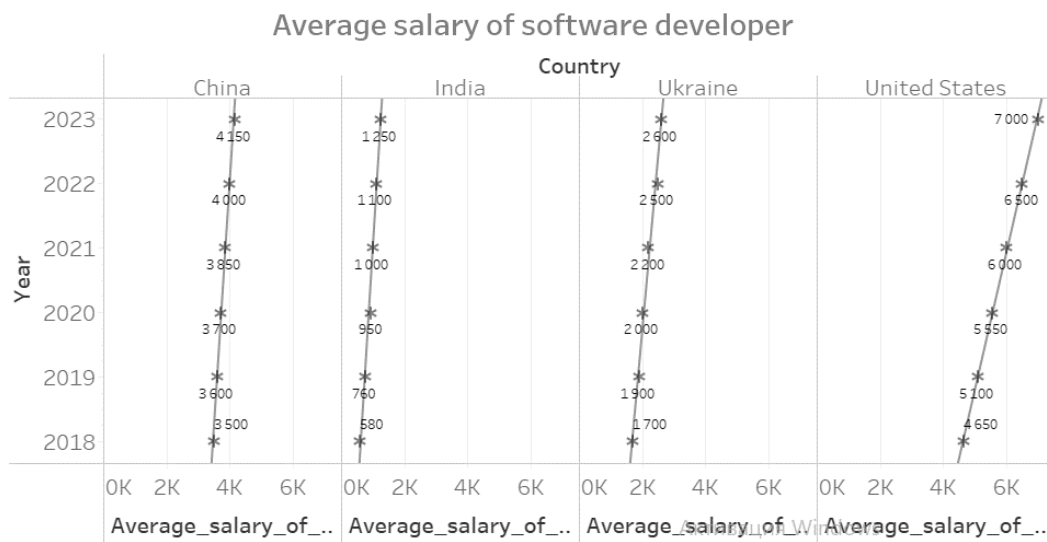


Рис. 1. Середня заробітна плата розробників програмного забезпечення різних країн світу [4, с. 9]

За загальною кількістю ІТ-компаній, Китай та США знаходяться на перших місцях, тоді як Україна та Індія трохи відстають. Однак, Україна має зростаючу тенденцію і наближається до рівня інших країн. Слід також зазначити, що в Україні та Індії переважають малий та середній бізнес, тоді як у США та Китаї є багато великих ІТ-компаній.

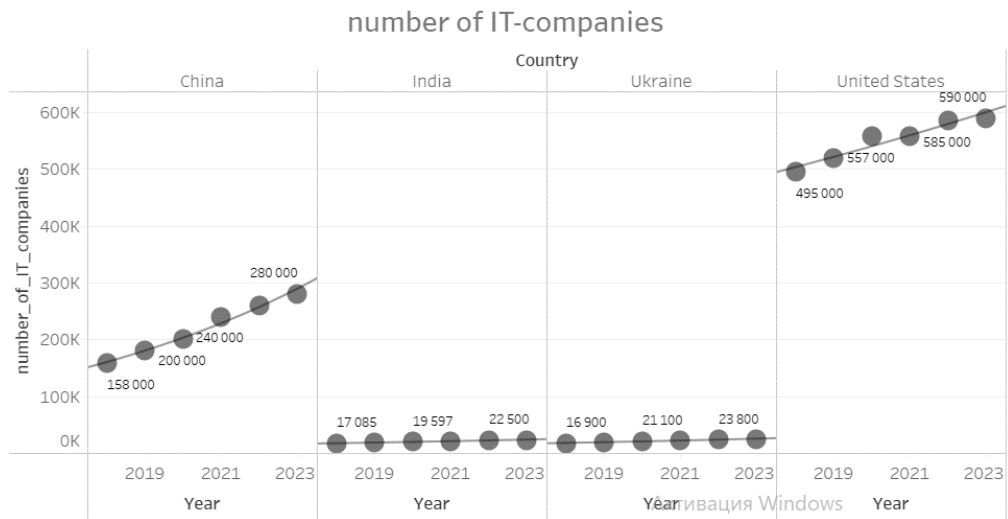


Рис. 2. Кількість ІТ-компаній різних країн світу [4, с. 9]

США є найбільшим експортером галузі ІТ серед перелічених країн, з обсягом експорту понад 350 млрд доларів у 2022 році. Китай та Індія є на другому та третьому місцях відповідно, з обсягами експорту в 250 млрд та 178 млрд доларів. Україна займає останнє місце у списку з обсягом експорту всього 8,5 млрд доларів у 2022 році.

Таким чином, США виходить лідером у галузі експорту ІТ серед перелічених країн, а Китай та Індія також мають значний обсяг експорту. Україна ж має невеликий обсяг експорту галузі ІТ в порівнянні з іншими країнами.

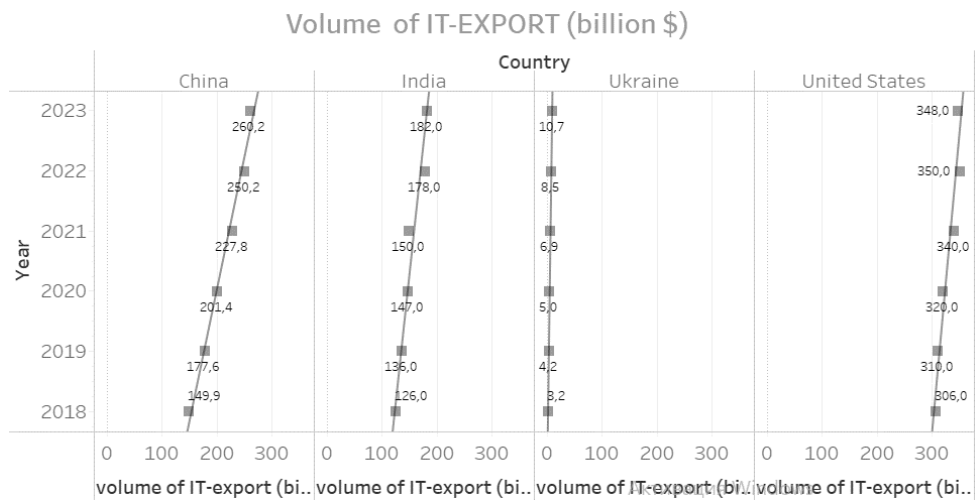


Рис. 3. Обсяг ІТ-експорту різних країн світу [4, с. 9]



Розвиток ІТ-індустрії в Україні сприяє створенню нових робочих місць та підвищенню економічного рівня країни. Тому, зростання кількості ІТ-спеціалістів є дуже важливим для розвитку країни в цілому.

В Україні можна виділити кілька областей з високою концентрацією ІТ-фахівців та розвинутою ІТ-інфраструктурою, таких як Київська область (64358), Харківська область (29068), Львівська область (22021) та Дніпропетровська область (17413), всі інші області в середньому мають по 5000 спеціалістів.

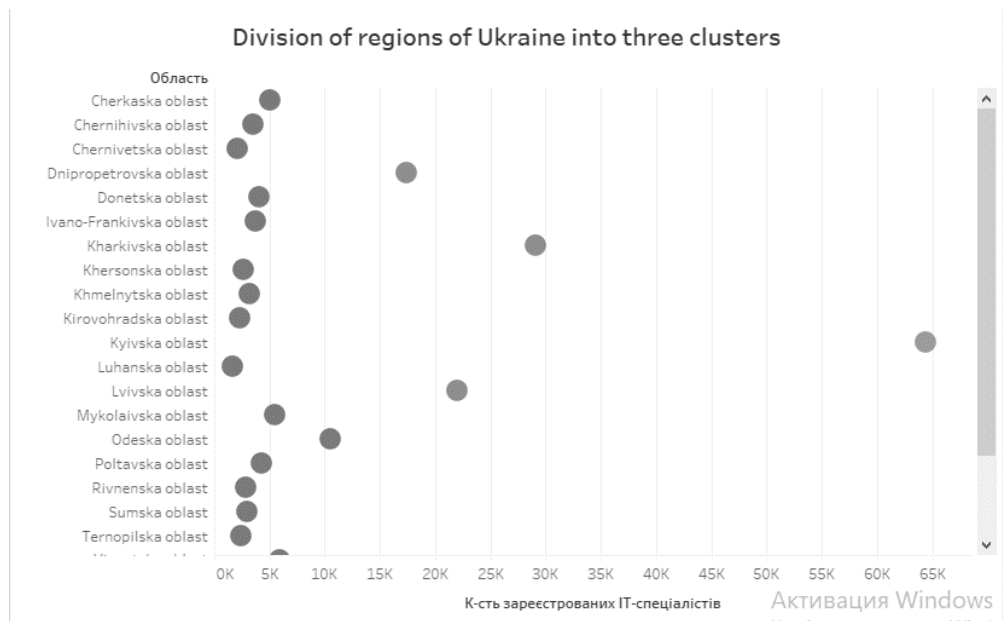


Рис. 4. Поділ регіонів України на три кластери [4, с. 9]

Наразі у ІТ-індустрії популярні фахівці зі спеціалізацією в області дата-аналітики, штучного інтелекту та блокчейн технологій. Такі фахівці мають великий попит на ринку праці та отримують високу зарплатню.

ТОП 10 високооплачуваних професій в галузі ІТ:

- Cloud Architect (\$124,068)
- Machine Learning Engineer (\$110,443)
- DevOps Engineer (\$98,717)
- Data Scientist (\$91,270)
- IT Manager (\$87,327)
- Product Manager (\$99,523)

- Software Developer (\$76,288)
- Database Administrator (\$77,804)
- Information Security Analyst (\$76,726)
- Mobile Developer (\$77,038)

Ці професії мають високі заробітні плати і можуть бути привабливими для тих, хто планує кар'єру в сфері ІТ. Однак, слід зазначити, що ці за-робітні плати можуть залежати від багатьох факторів, таких як досвід роботи, розмір компанії, регіон роботи та багато інших.

### TOP 10 IT-specialties with the highest salaries

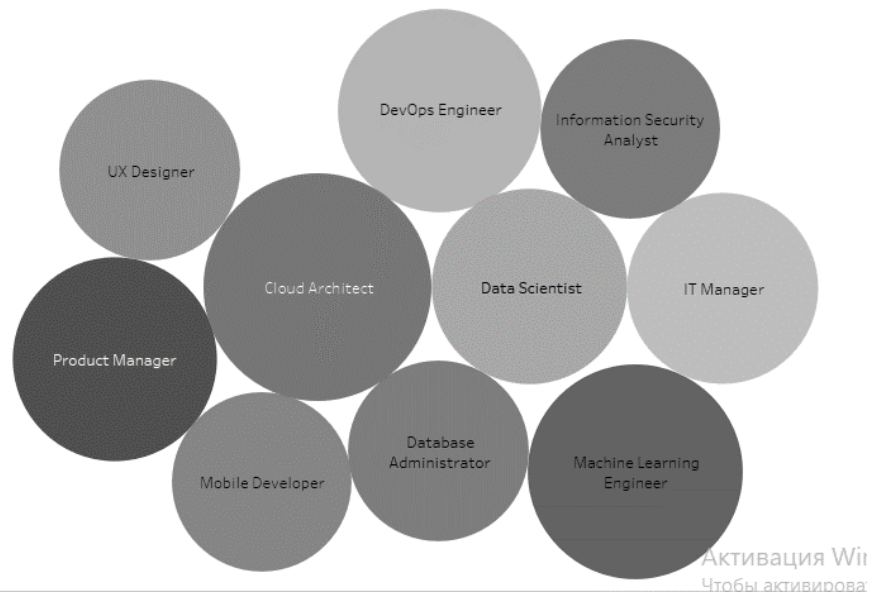


Рис. 5 ТОП-10 ІТ-спеціальностей з найвищими зарплатами [4, с. 9]

Практичні методи удосконалення розвитку ІТ-галузі України на основі проаналізованих даних:

- Розширити мережу центрів розробки програмного забезпечення, що стимулює розвиток галузі та збільшує кількість робочих місць.
- Забезпечити належну інфраструктуру, таку як швидке Інтернет-з'єднання та сучасні комп'ютери, що підвищить ефективність компаній.

- Забезпечити доступність вищої освіти в галузі інформаційних технологій та сприяти розвитку ІТ-підприємництва через фінансування проектів та створення умов для розвитку малого та середнього бізнесу.
- Збільшити обсяги інвестицій у науково-дослідну роботу, що допоможе утримати конкурентоспроможність на міжнародному ринку.
- Підтримувати стартапи через фонди та інкубатори, сприяючи їхньому розвитку та інноваціям.

У цілому основою для перетворення потенціалу вітчизняної ІТ-галузі на конкурентоспроможний сегмент світового ринку є стабілізація економічної та політичної ситуації в країні, подолання корупції, а також розроблення ефективних механізмів взаємодії між державою, наукою та інноваційним бізнесом.[6, с. 10]

У даній роботі було проведено порівняльний аналіз розвитку ІТ-галузі в Україні, США, Індії та Китаї з використанням методів Data Science. Застосування цих методів дозволило зібрати та проаналізувати великий обсяг даних та зобразити їх у зручному та доступному вигляді за допомогою платформи Tableau.

В результаті порівняльного аналізу було встановлено, що в усіх країнах ІТ-галузь знаходиться в стадії активного розвитку, проте рівень розвитку в кожній з країн є різним. Найбільш розвинутою країною є США, що відображається в високому рівні заробітної плати ІТ-фахівців та великій кількості компаній в галузі. У Китаї ринок ІТ-послуг знаходиться у стадії насичення, але продовжує розвиватись завдяки зростанню інвестицій та інноваційних технологій. У Індії ІТ-галузь має високий рівень конкурентоспроможності та ефективної інфраструктури. Україна посідає менш розвинену позицію в порівнянні зі світовими лідерами, але має потенціал для подальшого розвитку.

На основі проведеного аналізу було визначено практичні методи удосконалення розвитку ІТ-галузі в Україні, зокрема: підвищення кваліфікації ІТ-спеціалістів, збільшення кількості фахівців, підвищення інвестицій в галузь,

зменшення податкового тягаря на компанії, покращення освітньої системи, підтримка стартапів, розвиток мережевої інфраструктури та інше.

Також, було визначено топ 10 високооплачуваних ІТ-професій, які можуть бути цікавими для молодих людей, що збираються вступати до вищих навчальних закладів або шукають перспективну кар'єру в галузі ІТ.

В результаті роботи було показано, що методи Data Science, зокрема візуалізація даних на платформі Tableau, можуть бути ефективними інструментами для аналізу даних. В цілому, дослідження дозволило оцінити стан та перспективи ІТ-галузі в різних країнах та запропонувати шляхи її подальшого розвитку в Україні.

#### **Список використаних джерел:**

1. Smith, A., 2020; Johnson, B., & Williams, C., 2019
2. ІТ В УКРАЇНІ: ЦИФРИ, ПЕРСПЕКТИВИ ТА БАР'ЄРИ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dlf.ua/ua/it-v-ukrayini-tsfri-perspektivi-ta-bar-yeri/>
3. Tableau Software [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Tableau\\_Software](https://en.wikipedia.org/wiki/Tableau_Software)
4. Власна розробка практичного завдання роботи – візуалізація даних на платформі Tableau [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://public.tableau.com/views/ZhonchukIT-industry/Averagesalaryofsoftwaredeveloper?:language=en-US&publish=yes&:display\\_count=n&:origin=viz\\_share\\_link](https://public.tableau.com/views/ZhonchukIT-industry/Averagesalaryofsoftwaredeveloper?:language=en-US&publish=yes&:display_count=n&:origin=viz_share_link).
5. Wikipedia. List of countries by average wage, available at [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA\\_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD\\_%D0%B7%D0%](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD_%D0%B7%D0%)

[B0%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D1%8E%D0%B7%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%96%](#)

6. Проблеми та перспективи розвитку ІТ-індустрії в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
[https://economyandsociety.in.ua/journals/17\\_ukr/57.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/17_ukr/57.pdf)

*Засадюк А.В.,*

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 051 Економіка ОП «Цифрова економіка»  
факультету інформаційних технологій 3 курсу 1 групи  
Державний торговельно-економічний університет  
м. Київ, Україна*

## **РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ JAVA: ПЕРЕДУМОВИ ТА ПЕРЕВАГИ**

**Анотація:** У статті висвітлені переваги і передумови використання мови програмування Java, проаналізовано, чому багато розробників використовують саме її, чи безпечно і бюджетно для замовників її використання і на скільки вона актуальна.

**Ключові слова:** Java, мобільні додатки, бізнес.

Розробка додатків на Java вже давно набула значної популярності, оскільки ця універсальна та потужна мова дозволяє розробникам створювати безпечні, надійні та багатофункціональні мобільні продукти. Java – це передова і дуже затребувана технологія зі значними перевагами над іншими мовами та середовищами.

Мова програмування Java існує з 1995 року і за замовчуванням є мовою для розробки додатків Android, з самого його заснування. За цей період Java здобула значну популярність та широку підтримку у спільноті розробників, що сприяло її визнанню та довірі серед професіоналів та кінцевих користувачів. [3]

За статистикою, Java в розробці мобільних додатків є однією з найпопулярніших і широко використовуваних мов програмування серед

розробників у всьому світі. Станом на 2022 рік – 33% фахівців обирають цю технологію для своїх проєктів (рис.1).

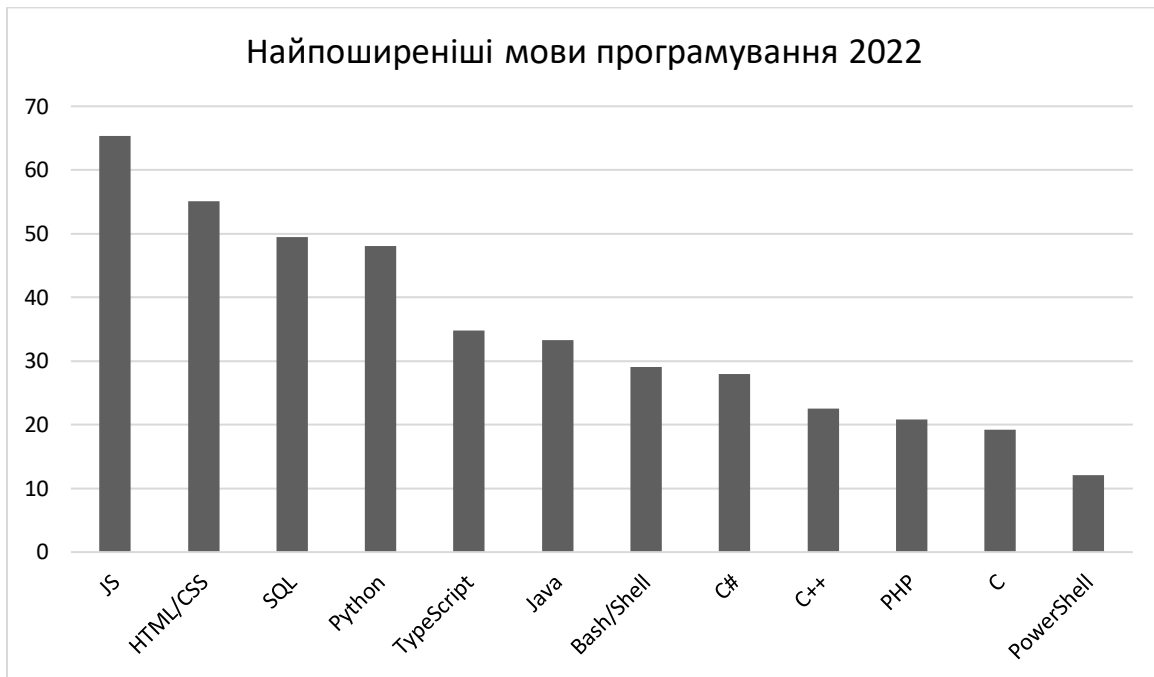


Рис.1. Статистика найпопулярніших і широко використовуваних мов програмування серед розробників(створено на основі даних [4])

Які ж причини того, що так багато розробників використовують цю мову програмування?

### ***1. Підвищення вимог до безпеки додатків.***

Розробка додатків, які є надійними та безпечними, є основним пріоритетом для будь-якого бізнесу. Java надає повний набір інструментів для створення надійних та безпечних додатків. Важливо відзначити, що Java була розроблена з особливим акцентом на безпеку. Її компілятор, середовище виконання та інтерпретатор спроектовані так, щоб усунути можливість злому та інших загроз безпеці. Фахівці з Java використовують такі засоби, як виявлення помилок, шифрування, автентифікація, управління кодом та інші, для досягнення цього.

Що ще важливіше, код додатків, створений розробниками, виконується за допомогою JVM (віртуальної машини Java). Такий метод інтерпретації коду не

лише забезпечує можливість використання на різних платформах, але і гарантує високий рівень безпеки. Якщо виникає спроба несанкціонованого доступу, робота системи негайно припиняється. Таким чином, завдяки Java, всі дані завжди залишаються в повній безпеці, що становить важливий критерій для спокою бізнесу та впевненості користувачів.

## ***2. Скорочення бюджету та зменшення інвестицій у розробку.***

Окупність інвестицій - це головний пріоритет для будь-якого бізнесу, який вирішує розробити мобільний додаток. Запровадження продуктів, побудованих на основі Java, підтверджує високу економічну ефективність та дозволяє створювати високопродуктивні додатки з відносно невеликими інвестиціями.

Крім того, факт того, що Java є однією з найпоширеніших мов програмування з великою кількістю користувачів, означає, що доступні розробники, які можуть надати високоякісні послуги на Java за доступними цінами. Все це створює для бізнесу кращі можливості для найму, знижує витрати на підбір персоналу та сприяє досягненню більш ефективних результатів у кінцевому продукті.

## ***3. Створення високорівневих додатків.***

У сучасному бізнесі підприємства надають перевагу розробці мобільних додатків, які можуть обслуговувати значну кількість користувачів. З цієї причини вони використовують мови програмування, які дозволяють створювати такі продукти. У випадку підприємств, які розширюються та мають високі вимоги, використання Java є оптимальним вибором. Ця мова програмування ідеально підходить для створення високорівневих продуктів та забезпечення багатопотоковості. Вона забезпечує зручну роботу в багатозадачному режимі та пропонує розширені можливості обробки виключних ситуацій.

Порівняно з іншими мовами програмування, Java вважається найбільш відповідною для розробки високоякісних додатків для мобільних пристроїв. Вона має багатий набір вбудованих функцій, які позитивно впливають на продуктивність та забезпечують ефективне використання ресурсів. Java може ефективно



обслуговувати велику кількість користувачів, не зачіпаючи швидкість роботи продукту. Ця особливість надзвичайно важлива для невеликих компаній, які можуть зіткнутися з розширенням своїх ресурсів після виходу на ринок - для них важливо бути готовими адаптуватися до різних рівнів користувачів у будь-який момент.

#### ***4. Досягнення високого рівня масштабованості та універсальності.***

Можливість масштабування стала ключовим аспектом для успішного функціонування сучасних компаній, тому гнучкість у розробці мобільних додатків стала необхідною умовою. Зокрема, починаючи з MVP, компанії не прагнуть зупинятися і продовжують розширювати свої можливості. Широкі перспективи та можливості надихають підприємства використовувати їх, розширюючи функціонал своїх цифрових продуктів. Java відкриває можливість масштабування продукту, додавання нового функціоналу та ефективного розподілу навантаження, що забезпечує необмежені можливості для росту бізнесу.

Крім того, компанії цінують Java за її портативні функції. Вона є незалежною від платформи, що робить її придатною для використання на різних платформах без значних модифікацій. Це особливо цінно для малих підприємств, які розглядають масштабування своїх проєктів та можуть зручно мігрувати до різних середовищ, таких як хмара.

Завдяки своїй універсальності, Java відповідає вимогам для створення різноманітних продуктів. Вона є універсальною мовою, яка застосовується для розробки різних рішень, від десктопних додатків з графічним інтерфейсом та серверної веб-розробки до додатків та ігор для платформи Android. Для підприємств і стартапів, які мають намір вийти на ринок програмного забезпечення, це надає можливість співпрацювати з однією компанією, яка володіє компетенцією в розробці Java, для реалізації різноманітних продуктів, не вдаючись до пошуку інших талантів.

#### ***5. Реалізація розширених можливостей тестування.***

Java має потужні та прогресивні засоби тестування. Безпомилкові продукти є життєво важливими для будь-якого бізнесу, але ще більш критичними для стартапів або невеликих компаній. Найменший збій може повністю звести нанівець усю роботу. Ця мова програмування забезпечує найточніше тестування, завдяки чому Java-розробники виявляють помилки та прогалини на ранніх стадіях, і це загалом виводить користувацький досвід на новий рівень. Багато інструментів розробки забезпечують розширений процес тестування мови Java, виконуючи величезний спектр тестів (модульних, вимог, інтеграційних, функціональних та інших).

#### ***6. В ногу з останніми тенденціями.***

Якщо мова програмування не оновлюється, вона застаріває і більше не зможе реалізовувати функції, які потрібні користувачам. Постійні оновлення сприяють розвиненню функцій для користувачів, розширюючи спектр сумісних інструментів, спрощуючи роботу, покращуючи код, створюючи нові бібліотеки та розширюючи можливості мови програмування.

Java постійно вдосконалюється, і хоча це одна з найбільш зрілих технологій розробки додатків, вона систематично доповнюється новими опціями та рішеннями для забезпечення кращого досвіду як для програмістів, так і для користувачів. Це важливо для компаній будь-якого розміру, які прагнуть залишатися впереду за допомогою сучасних інноваційних інструментів та функцій.

За статистикою, ринок мобільних додатків продовжує свій ріст щороку, призводячи до появи нових мов та методів створення додатків. Однак багато розробників вважають за краще віддавати перевагу перевіреним рішенням з часом. Таким чином, розгляньмо ключові функції та переваги, які роблять Java популярною протягом тривалого часу, і чому розробники залишаються вірними цій мові програмування.

#### ***Висока ефективність завдяки об'єктно-орієнтованому програмуванню.***

Основною перевагою в розробці додатків на Java є застосування об'єктно-орієнтованих концепцій програмування, які є розширюваними, масштабованими та

адаптованими. Вона володіє обширною бібліотекою моделей дизайну та інших передових технологій. Java також дозволяє ефективно взаємодіяти з різними компонентами та прискорює процес розробки. Її гнучкість особливо важлива при створенні програм для смартфонів, що дозволяє розробникам будувати модульні проекти та код, які можна повторно використовувати, а також змінювати вихідний код для відповідності вимогам.

Так, використання Java для програмування дозволяє створювати різноманітні типи програмного забезпечення, включаючи ті, які мають складну функціональність, при цьому легко забезпечуючи їх підтримку. Об'єктно-орієнтоване програмування забезпечує ефективну структуру та організацію коду, дозволяючи використовувати одні й ті ж класи повторно та здійснювати постійний розвиток.

### ***Зниження витрат та збільшення швидкості.***

Як програмна мова з відкритим вихідним кодом, Java має кілька переваг. Перш за все, завдяки широкому спектру талантів, доступних тарифів та високій швидкості функцій у цьому технологічному стеку, це призводить до зменшення бюджетних витрат на процес розробки додатків. Таким чином, можна говорити про економію коштів у розробці, економічну ефективність та високий рівень прибутковості. Інші переваги відкритого коду включають високу доступність та розширене обслуговування.

Крім того, Java має простий для читання синтаксис, який спрощує та прискорює розробку мобільних додатків. Java, як мова програмування високого рівня, відрізняється від мов низького рівня, оскільки вона високо абстрагована і має більше схожість з людською мовою, не відтворюючи машинний код. Це позитивно впливає на написання, читання та підтримку в рамках розробки мобільних додатків.

### ***Незалежність та сумісність.***

Java – мова програмування, незалежна від усіх платформ і може використовуватися в широкому спектрі операційних систем, включаючи Android,

iOS, Windows тощо. Це одна з ключових переваг і причин, чому використання Java для розробки програм на Android є таким популярним вибором. Порівняно з іншими мовами, які не мають функцій незалежності платформи, вона слідує принципу «записати один раз, запустити будь-де». Така гнучкість розвитку - це те, що робить цю технологію настільки широко оціненою.

### ***Розширені можливості розвитку.***

Java постійно вдосконалюється, і хоча це одна з найбільш зрілих технологій розробки додатків, вона систематично доповнюється новими опціями та рішеннями для забезпечення кращого досвіду як для програмістів, так і для користувачів. Це важливо для компаній будь-якого розміру, які прагнуть залишатися попереду за допомогою сучасних інноваційних інструментів та функцій.

За статистикою, ринок мобільних додатків продовжує свій ріст щороку, призводячи до появи нових мов та методів створення додатків. Однак багато розробників вважають за краще віддавати перевагу перевіреним рішенням з часом. Таким чином, розгляньмо ключові функції та переваги, які роблять Java популярною протягом тривалого часу, і чому розробники залишаються вірними цій мові програмування.

### ***Широка популярність та підтримка спільноти.***

З урахуванням популярності та стажу мови програмування Java очевидно, що вона користується значним підтримкою та великою кількістю прихильників у спільноті. Міцна та розгалужена громада завжди свідчить про наявність значних ресурсів та широкої підтримки. Це відкриває для розробників доступ до безлічі інструментів та ресурсів. Для підприємств це відкриває необмежені можливості при виборі постачальників програмних продуктів на Java. [2]

### ***Java: чи буде це ще актуально в наступні роки?***

Розробка на Java в наш час користується великою популярністю і протягом найближчого майбутнього буде залишатися актуальною. Сьогодні Java вважається зрілою мовою програмування для створення мобільних додатків із потужною

екосистемою. Щодо майбутнього розробки мобільних додатків, його успішність буде залежати від ключових тенденцій, таких як забезпечення безпеки, масштабованість, наявність талановитих спеціалістів за доступними цінами, систематичні оновлення та підтримка громади, а також інтеграція з передовими технологіями. [1]

Використання Java для розробки мобільних додатків становить відмінний вибір, якщо бізнес має намір створити високоякісний мобільний додаток з нуля. З огляду на те, що жоден інший інструмент чи мова програмування не можуть забезпечити такого сильного підґрунтя в мобільному розвитку, вибір Java в цьому контексті часто виявляється розумним рішенням.

#### **Список використаної літератури:**

1. Benefits of Java for Mobile Application Development. NCube. URL: <https://ncube.com/blog/benefits-of-java-for-mobile-application-development> (date of access: 02.11.2023).
2. Koteshov D. Java in App Development: Why Choose It for Mobile Applications | EPAM Startups & SMBs. EPAM Anywhere: Work On Your Own Terms | EPAM Anywhere. URL: <https://anywhere.epam.com/business/java-for-mobile-app-development> (date of access: 02.11.2023).
3. Pam. Java Mobile Applications Development | Webiotic. Webiotic. URL: <https://www.webiotic.com/java-mobile-applications-development-what-you-need-to-know/> (date of access: 02.11.2023).
4. Statista - The Statistics Portal. Statista. URL: <https://www.statista.com/> (date of access: 02.11.2023).

*Зеленіна Ю.Г.,*

*здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 051 «Економіка» ОП «Цифрова економіка»  
факультету інформаційних технологій 3 курсу 1 групи,  
Державного торговельно-економічного університету  
м. Київ, Україна*

## **ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РОЗВИТОК ФІНАНСОВОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ**

**Анотація:** Масштабне використання технологій штучного інтелекту у фінансовій індустрії призводить до зміни структури економіки, трансформації та цифровізації бізнес-процесів. Метою роботи є огляд сучасних практик використання цифровізації, зокрема технологій штучного інтелекту, та аналіз її впливу на фінансово-економічний сектор економіки країни.

**Ключові слова:** економічний розвиток, штучний інтелект, перспективи застосування ШІ, цифровізація, фінанси.

Багато країн, у тому числі і Україна, переживають технологічну революцію, викликану штучним інтелектом (ШІ), і якщо донедавна фінансовий сектор протягом століть був традиційно консервативною сферою, то сьогоднішнє стрімке зростання використання процесів цифровізації у фінансовій сфері показує, як швидко змінюється бізнес-середовище. Індустрія фінансових послуг не є виключенням, штучний інтелект почав змінювати спосіб нашого життя, від банківської справи та інвестування в акції до страхових і кредитних послуг (рис. 1).

Алгоритми штучного інтелекту дозволяють компаніям та інвесторам точніше прогнозувати тенденції ринку, успішніше боротися з шахрайством, ефективніше керувати ризиками та вирішувати багато інших важливих завдань.

У сфері фінансових послуг штучний інтелект може допомогти фінансовим установам обробляти великі обсяги даних, приймати швидші та точніші рішення, забезпечувати постійне обслуговування клієнтів, а також прогнозувати та керувати ризиками.

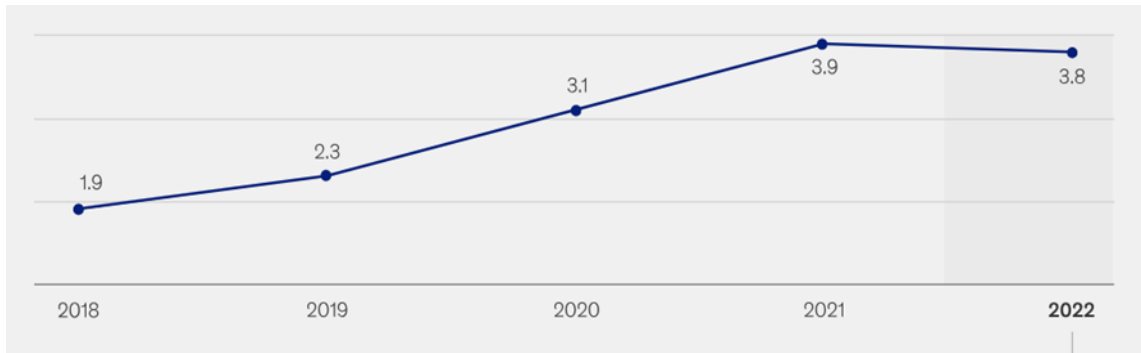


Рис. 1. Середня кількість організацій, які впровадили ШІ в принаймні одну функцію або бізнес-підрозділ [6]

Ринкова вартість штучного інтелекту в фінансах - вже зараз оцінюється в 7,91 мільярда доларів, а до 2030 року буде ще вища .

Доказ цьому, нещодавні події у сфері ШІ фінтех [1]:

У березні 2023 CSI, постачальник наскрізних фінтех рішень, співпрацюючи з Hawk AI, глобальною технологією боротьби з відмиванням грошей (AML) і запобігання шахрайству для банків і платіжних процесорів, надав свої найновіші продукти, WatchDOG Fraud і WatchDOG AML. Моделі штучного інтелекту і машинного навчання у продуктах забезпечують багаторівневий автоматизований нагляд, який відстежує, виявляє та повідомляє про шахрайство або підозрілу діяльність у режимі реального часу. WatchDOG Fraud виявляє тенденції шахрайства в усіх каналах і типах платежів, відстежуючи поведінку транзакцій.

У січні 2023 Inscribe зібрав 25 мільйонів доларів США для боротьби з фінансовими шахрайствами за допомогою штучного інтелекту. Inscribe аналізує, класифікує та зіставляє дані фінансових установчих документів, підкреслюючи будь-які невідповідності між наданими документами та документами, відновленими за допомогою системи виявлення шахрайства на основі штучного

інтелекту. Індивідуальні профілі ризику клієнта, які включають знімки банківських виписок і транзакцій, генеруються автоматично з використанням деталей документів, таких як імена, адреси та банківські виписки про операції.

Спалах пандемії COVID-19 вже стих, тож зміни у взаємодії з фінансовими послугами прискорилися. Фінтех-компанії, орієнтовані на платежі та багатство, зосередилися на зміцненні своєї існуючої інфраструктури, інвестуючи в нові ресурси або розширюючи потужності, щоб протистояти навантаженню своїх систем через збільшення обсягів транзакцій. Незважаючи на те, що це здавалося складним для фінтех-компаній, такі дії забезпечили значну потребу в рішеннях ШІ.

Ключові аспекти використання технологій ШІ фінтех-компаніями:

- такі технології, як машинне навчання, штучний інтелект, нейронні мережі, аналітика великих даних, еволюційні алгоритми та багато іншого, дозволили комп'ютерам обробляти величезні різноманітні набори даних;
- це більше покращило цільовий маркетинг у реальному часі, прогнозуючи схильність клієнтів до продукту на основі даних про поведінку в реальному часі;
- здатність прогнозувати події з урахуванням аналізу попередніх даних;
- зниження витрат з допомогою автоматизації: ШІ може автоматизувати багато процесів, що дозволяє знизити витрати.

Є багато реальних прикладів того, як продукти та платформи на основі ШІ трансформують фінансову екосистему. Фінансові установи використовують ШІ для аналізу великих обсягів даних і прийняття ефективних рішень. Алгоритми машинного навчання визначають тенденції та прогнозують ризики на фінансових ринках.

Розглянемо міжнародний досвід використання штучного інтелекту у фінансовій сфері.

У Швейцарії це MoneyPark, незалежна платформа фінансових консультацій щодо іпотечних і страхових продуктів, яка надає комплексний аналіз фінансових послуг, щоб знайти ті, які найкраще відповідають потребам клієнта [2].



У Великобританії це Revolut Ltd., фінтех-компанія, яка пропонує банківські послуги, включаючи банківські рахунки у фунтах стерлінгів і євро, передплачену дебетову картку, обмін валюти без комісії, торгівлю акціями, обмін криптовалюти на валюту та однорангові платежі. Revolut був визнаний найкращим фінтех-стартапом у Великобританії в лютому 2020 року [3, 4].

У США це мобільний додаток і веб-сайт Robinhood, який забезпечує інвестування в акції, біржові фонди (ETF) і опціони через Robinhood Financial і криптовалютну торгівлю через Robinhood Crypto. Інвестори вважають Robinhood основним інструментом мобільного фінансування, на який покладатиметься наступне покоління. У грудні 2019 року Robinhood Financial оголосила про 10 мільйонів активних облікових записів у системі [5, 6].

Через воєнний стан і складну фінансову ситуацію Україна не може похвалитися різноманітністю додатків для управління фінансами, але враховуючи досить активний розвиток вітчизняного фінтеху, ми маємо надію на позитивні зміни вже найближчим часом. Зараз значну частину ринку особистих фінансів займають чат-боти, які діють як радники та надають користувачам автоматизовані рішення для фінансового планування.

Наприклад, ПриватБанк – автоматизований бот-консультант (рис. 2), доступний українцям 24/7. Виконуючи роль віртуального фінансового радника, він дає відповіді на запитання про особисті фінанси та бюджет. З його допомогою можна дізнатися про такі актуальні питання: курси валют, дії при шахрайстві, блокування карток і багато інших запитів.

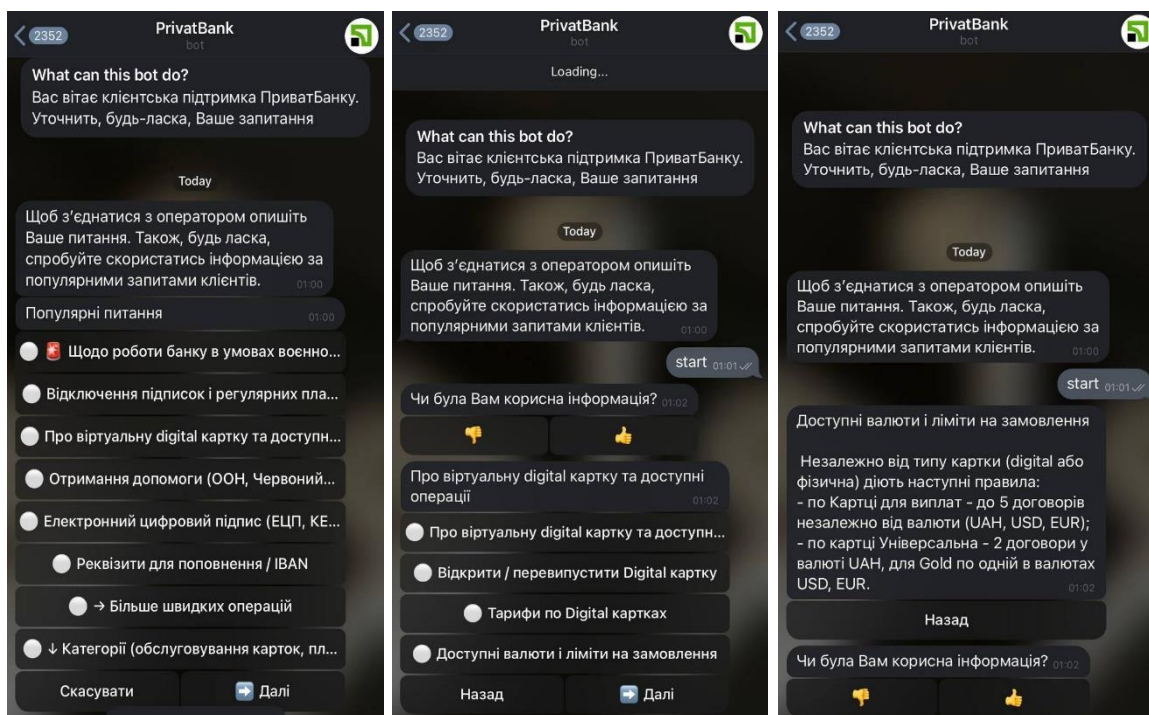


Рис. 2. Чат-бот «ПриватБанк» [Авторська розробка]

Отже, як розглянуто на практичних прикладах, розвиток штучного інтелекту у сфері фінансів буде лише набирати обертів у його застосуванні для аналізу поточних тенденцій та прогнозування нових. Штучний інтелект допомагає у визначенні швидких і ефективних способів виявлення фінансового шахрайства та зловживань. Дозволяє точно обробляти величезні набори даних, з якими іноді людям важче. Це зменшує помилкові спрацьовування та дозволяє фахівцям зосередитися на більш складних питаннях, оскільки це ефективніше, ніж ручні методи. У різних країнах спостерігаються різні тенденції розвитку та темпи впровадження технологій штучного інтелекту. В Україні через складну політичну ситуацію відповідні майданчики роблять лише перші кроки в розвитку цього напрямку, що відкриває перспективи кардинальної зміни бізнес-моделей у фінансовому секторі на світовій економічній арені.

### Список використаних джерел:

1. Mordor Intelligence™ Industry (2023) AI in Fintech News. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/ai-in-fintech-market/news>
2. Vivek Sikaria (2023) Market Size of AI in Fintech Industry. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/ai-in-fintech-market/market-size>
3. Vivek Sikaria (2023) AI in Fintech Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2023 - 2028). <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/ai-in-fintech-market>.
4. Benjamin Tacquet (2023) MoneyPark – A FinTech company revolutionizes the mortgage and real estate market. <https://moneypark.ch/en/what-is-moneypark>.
5. Justinas Baltrusaitis (2020) Hannah Boland Revolut valued at \$6bn after latest fundraising. [Revolut Triples Its Valuation to \\$6bn after \\$500mn Fundraising | Finbold](#).
6. Jonathan Lesser (2020, March 3) Robinhood app — how it works and everything you need to know. <https://www.tomsguide.com/news/robinhood-app>.
7. Chappatta B. (2020, January 20) Morgan Stanley Targets Young Money With E\*Trade. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-02-20/morgan-stanley-targets-young-money-with-e-trade> .
8. Joch Constine (2018, March 16) Stock trade app Robinhood raising at \$5B+, up 4X in a year. Techcrunch. <https://techcrunch.com/2018/03/15/robinhood-quintacorn> .

*Івасенко К.І.,*

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 051 Економіка ОП «Цифрова економіка»  
факультету інформаційних технологій 3 курсу 1 групи  
Державний торговельно-економічний університет  
м. Київ, Україна*

## **РОЛЬ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ JAVA В РОЗРОБЦІ КРИПТОГРАФІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВЕБ- ЗАСТОСУНКІВ**

**Анотація:** мова програмування Java відіграє важливу роль у розробці криптографічних рішень для забезпечення безпеки веб-застосунків. Вона надає розробникам доступ до потужних бібліотек та інструментів для криптографії, які допомагають забезпечити конфіденційність та цілісність даних у веб-застосунках. Java також відома тим, що дозволяє розробникам створювати криптографічні рішення, які можуть працювати на різних платформах, що є важливим аспектом у забезпеченні безпеки в різних середовищах. Багато криптографічних алгоритмів та протоколів, таких як SSL/TLS, реалізовані в мові Java, сприяють розвитку безпеки веб-застосунків та забезпечують надійний захист даних в Інтернеті.

**Ключові слова:** Java, криптографічні рішення, безпека, веб-застосунки, безпека веб-застосунків, криптографія, цифровий підпис, Java Cryptography API, безпека даних.

В різноманітних аспектах сучасного цифрового світу безпека є однією з найважливіших та актуальних проблем. Захист інформації, що передається через мережу Інтернет, а також зберігається на серверах і пристроях, стає все більш критичним завданням в умовах зростаючого обсягу цифрових даних і широкого

використання веб-застосунків. Оскільки методи атак стають все більш витонченими, організаціям та компаніям у всьому світі доводиться інвестувати в більш просунуті заходи безпеки, оновлювати навчання та наймати спеціалізований персонал з кібербезпеки, особливу увагу цьому приділяють великих компаніях. Якщо ці компанії будуть вражені кібератаками, то витрати на усунення порушення та відновлення після простою можуть зрости до мільйонів. Середня вартість кіберзлому у 2022 році становила 4,35 мільйона доларів. Спираючись на дані Всесвітнього економічного форуму, вважається, що кіберзлочинність коштувала світовій економіці приблизно 7 трильйонів доларів у 2022 році, а до 2025 року ця цифра зросте до 10,5 трильйонів доларів [1]. Саме тому, криптографія, наука про захист інформації за допомогою математичних методів, відіграє ключову роль у забезпеченні цифрової безпеки. Криптографічні рішення дозволяють зашифрувати дані, щоб навіть у випадку несанкціонованого доступу до них, вони залишалися конфіденційними та недоступними для сторонніх осіб. Це стосується як збереження даних, так і їх передачі через мережу.

Однією з популярних мов програмування для розробки криптографічних рішень є Java. Вона відома своєю переносимістю, надійністю і масовим вискористанням у світі розробників програмного забезпечення. Широко використовується в розробці веб-застосунків, що ставить її в центр уваги при розгляді питань криптографічного захисту.

Java надає програмістам доступ до різноманітних бібліотек та інструментів для криптографічного програмування, які допомагають розробити безпечні рішення для веб-застосунків. Ця мова має вбудовану підтримку криптографічних алгоритмів та протоколів, що дозволяє легко впроваджувати рішення для шифрування даних, забезпечення цифрових підписів, аутентифікації та інших аспектів безпеки веб-застосунків. Java Cryptography API є важливим компонентом Java Development Kit (JDK), який надає розробникам інструменти для реалізації безпечної обробки даних і обміну даними у своїх програмах та веб-застосунках [2].

Однією з найважливіших областей застосування Java в криптографічних рішеннях є забезпечення безпеки транзакцій та обміну даними в онлайн-середовищі. Веб-застосунки, такі як банківські системи, електронна комерція та веб-сервіси, використовують Java для захисту конфіденційності та цілісності даних під час їх передачі через мережу. Java також допомагає вирішувати проблеми аутентифікації і авторизації в веб-застосунках, забезпечуючи захист від несанкціонованого доступу до системи та даних користувачів. Інфраструктура безпеки веб-застосунків з використанням мови програмування Java є необхідною складовою для забезпечення захисту цифрових систем у сучасному інтернет-середовищі.

В інфраструктурі безпеки Java надає вбудовану підтримку для безпеки веб-застосунків. Зокрема, платформа Java EE (Enterprise Edition) включає в себе набір інструментів та специфікацій, які допомагають розробникам створювати безпечні сервіси та застосунки. Java EE надає можливості для аутентифікації, авторизації, керування сесіями та захисту від різних атак. Однією з основних складових безпеки веб-застосунків є можливість ідентифікувати користувачів та визначити їхні права доступу. Java надає інструменти для створення систем аутентифікації, які включають в себе можливість використовувати різні методи, такі як бази даних, LDAP, або зовнішні системи SSO (Single Sign-On).

Для забезпечення безпеки сесій користувачів Java пропонує можливість використовувати механізми управління сесіями. Це допомагає уникнути атак, пов'язаних зі зломом або перехопленням ідентифікаторів сесій, які можуть призвести до несанкціонованого доступу до облікових записів користувачів.

Шифрування грає ключову роль у забезпеченні конфіденційності даних, особливо при їх передачі через мережу. Java має вбудовану підтримку різноманітних криптографічних алгоритмів, таких як AES, RSA та інших, для захисту даних в руху. Важливо належним чином налаштувати та керувати ключами шифрування для забезпечення найвищого рівня безпеки [3].

Цифрові підписи використовуються для підтвердження автентичності та цілісності даних. Java надає можливість створювати та перевіряти цифрові підписи для документів і повідомлень. Це допомагає переконатися, що дані не були змінені під час передачі і що вони отримані від легітимного джерела.

Також ця мова програмування допомагає розробникам вбудовувати заходи безпеки для захисту від різних атак, таких як перехоплення даних, застосування зловмисного коду (SQL Injection, Cross-Site Scripting) та інших загроз безпеці. Вона надає бібліотеки для валідації та фільтрації даних, а також можливості налаштування доступу до ресурсів [3]. Усі ці аспекти інфраструктури безпеки веб-застосунків з використанням Java спільно допомагають розробникам створювати безпечні та надійні цифрові середовища, які відповідають сучасним стандартам безпеки та забезпечують високий рівень захисту.

Використання криптографії в веб-застосунках є критично важливим для забезпечення безпеки передачі та зберігання даних в онлайн-середовищі. Криптографія включає в себе використання математичних методів для захисту інформації, і Java надає розробникам широкий спектр інструментів для впровадження криптографічних рішень у веб-застосунках. У таблиці 1 показано використання криптографії в веб-застосунках на базі Java:

Таблиця 1. Використання криптографії в веб-застосунках на базі Java

Назва	Роль	Використання в Java
<i>Шифрування даних</i>	Важливо для забезпечення конфіденційності та захисту інформації під час її передачі через мережу або зберігання на серверах.	Java надає вбудовані бібліотеки для різних алгоритмів шифрування, таких як AES (Advanced Encryption Standard) і RSA (Rivest–Shamir–Adleman). Розробники можуть використовувати ці бібліотеки для шифрування та розшифрування даних. Важливо правильно налаштувати та керувати ключами шифрування.
<i>Геш-функції</i>	Геш-функції	Java надає бібліотеку для геш-

	використовуються для створення унікальних хеш-кодів з даних. Це допомагає перевірити цілісність даних	функцій, таких як SHA-256, які можна використовувати для створення хеш-кодів з даних. Геш-функції корисні при перевірці цілісності паролів та даних.
<i>Цифрові підписи</i>	Використовуються для підтвердження автентичності та цілісності даних, а також для встановлення авторства.	Java дозволяє розробникам створювати та перевіряти цифрові підписи за допомогою бібліотек, таких як Java Cryptography Extension (JCE). Це допомагає переконатися, що дані не були змінені під час передачі і що вони отримані від легітимного джерела.
<i>Генерація випадкових чисел</i>	Важлива для створення безпеки ключів та токенів.	Java надає можливість генерувати випадкові числа за допомогою класу <code>java.security.SecureRandom</code> . Це допомагає забезпечити велику ентропію та випадковість в генерації ключів.
<i>Передача даних через SSL/TLS</i>	Захист даних при їхній передачі через мережу виконується за допомогою протоколів SSL (Secure Sockets Layer) або TLS (Transport Layer Security).	Java підтримує SSL/TLS для забезпечення безпеки з'єднань між клієнтами та серверами. Це допомагає забезпечити конфіденційність та цілісність даних, які передаються.
<i>Керування ключами</i>	Безпечне керування ключами шифрування та цифровими підписами важливо для забезпечення безпеки криптографічних операцій.	Java дозволяє створювати та керувати ключами за допомогою <code>KeyStore</code> та <code>KeyManagement</code> . Захист ключів є важливою частиною інфраструктури безпеки.
<i>Захист від атак між сайтами (CSRF і CORS)</i>	Захист від атак між сайтами (Cross-Site Request Forgery, CSRF) та налаштування	Java допомагає розробникам реалізувати заходи безпеки, такі як використання токенів CSRF та налаштування політик CORS для



	політик обміну ресурсами між сайтами (Cross-Origin Resource Sharing, CORS) є важливими аспектами безпеки веб-застосунків.	контролю доступу до ресурсів між сайтами.
--	---	---

*Джерело: складено автором на основі даних [4]*

У веб-застосунках на базі Java використання криптографії та інших методів безпеки є критично важливим для забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних. Захист від різних видів атак, валідація даних, керування ключами, використання SSL/TLS та інші заходи допомагають створювати безпечні веб-застосунки. Валідація та фільтрація вхідних даних важлива для перевірки та фільтрації потенційно небезпечних даних, таких як SQL Injection або Cross-Site Scripting (XSS). Захист від атак, таких як SQL Injection або Cross-Site Scripting, вимагає від розробників використовувати заходи безпеки, такі як запити за параметрами у JDBC. Моніторинг допомагає вчасно виявляти та реагувати на потенційні загрози безпеки. Java в свою чергу дозволяє створювати системи моніторингу [5].

У сучасну цифрову епоху, коли витік даних можуть призвести до значних фінансових і репутаційних втрат, наявність надійної криптографічної основи не підлягає обговоренню. Java Cryptography API довів свою ефективність у різних секторах: від фінансів і охорони здоров'я до електронної комерції та соціальних мереж. Забезпечуючи цілісність і конфіденційність даних, API дозволяє завойовувати довіру користувачів і дотримуватися міжнародних стандартів захисту даних. Java Cryptography API із широким набором функціональних можливостей складається з кількох компонентів, які служать будівельними блоками для криптографічних завдань. Ці компоненти не лише надають інструменти для шифрування та дешифрування, але й підтримують безліч пов'язаних операцій, гарантуючи, що розробники можуть задовольняти різноманітні потреби безпеки.

Дайджести повідомлень, які часто називають криптографічними хеш-функціями, відіграють ключову роль у забезпеченні цілісності даних. Вони приймають вхідні дані (або «повідомлення») і повертають рядок байтів фіксованого розміру. Вихід, як правило, «дайджест», в ідеалі має бути унікальним для кожного унікального входу. Наприклад, перевірка цілісності завантажених файлів є звичайною програмою. Порівнявши хеш завантаженого файлу з наданим хешем, можна переконатися в автентичності та цілісності файлу.

У світі криптографії міцність ключа часто визначає міцність шифрування. Java Cryptography API пропонує надійні інструменти для створення цих ключів. Хоча KeyGenerator в основному призначений для симетричних алгоритмів, KeyPairGenerator розроблений для асиметричних, надаючи як відкритий, так і закритий ключ [5]. Безпека та криптографія є важливими компонентами розробки в Java з кількох причин:

- розробники Java повинні гарантувати, що конфіденційні дані, такі як фінансова інформація, особиста інформація та інтелектуальна власність, належним чином захищені від несанкціонованого доступу, крадіжки або маніпулювання. Порушень даних можна уникнути, використовуючи надійні заходи безпеки, такі як шифрування, обмеження доступу та безпечне кодування.
- кібератаки викликають дедалі більше занепокоєння для організацій, які обробляють конфіденційну інформацію. Щоб запобігти нападам, розробники Java повинні бути в курсі останніх загроз безпеки та вразливостей. Це включає введення політики безпеки, тестування вразливостей і забезпечення актуальності виправлень безпеки.
- організації, які керують конфіденційними даними, часто підпадають під дію регулятивних стандартів, таких як GDPR, HIPAA та PCI-DSS. Щоб уникнути юридичних і фінансових наслідків, розробники Java повинні гарантувати, що створені ними програми відповідають цим законам.

- ландшафт загроз постійно змінюється, регулярно з'являються нові загрози та вразливості. Розробники Java повинні бути в курсі останніх тенденцій безпеки та відповідно коригувати свою практику розробки. Це передбачає впровадження найкращих практик, таких як безпечні процедури кодування, а також використання інструментів і технологій безпеки для зменшення ризику витоку даних.

У результаті досліджень можна підкреслити, що використання Java Cryptography API в розробці веб-застосунків стає невід'ємною частиною забезпечення безпеки та конфіденційності даних. Вона надає розробникам потужні інструменти для створення та перевірки цифрових підписів, реалізації криптографічних рішень та впровадження заходів безпеки проти різних видів атак. Важливим є також той факт, що Java допомагає вбудовувати заходи безпеки від CSRF і CORS до валідації та фільтрації даних. Її широкий спектр функціонування дозволяє розробникам створювати безпечні та надійні веб-застосунки, що відповідають сучасним стандартам безпеки та забезпечують високий рівень захисту. Таке використання криптографії не лише допомагає уникнути порушень даних, а й підвищує довіру користувачів до цифрових середовищ, де конфіденційність та цілісність даних є пріоритетними завданнями.

### **Список використаних джерел:**

1. The Latest Cyber Crime Statistics (updated October 2023) | AAG IT Support. AAG IT Services. URL: <https://aag-it.com/the-latest-cyber-crime-statistics/> (date of access: 09.11.2023).
2. Security Developer's Guide. *Oracle Help Center*. URL: <https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/security/java-cryptography-architecture-jca-reference-guide.html> (date of access: 09.11.2023).
3. Noman M. Cryptography Unveiled: Comprehensive Encryption Techniques with the Gist of Java for Data Protection. *LinkedIn: Log In or Sign Up*.

URL: <https://www.linkedin.com/pulse/cryptography-unveiled-comprehensive-encryption-techniques-noman> (date of access: 09.11.2023).

4. How to Get Started Using Java Cryptography Securely | Veracode. *Veracode*.

URL: <https://www.veracode.com/blog/research/how-get-started-using-java-cryptography-securely> (date of access: 09.11.2023).

5. The Importance of Java in System and Data Security. *iFour Blog | Custom Software Development USA | Offshore Software Development - ifourtechnolab.com*.

URL: <https://www.ifourtechnolab.com/blog/the-importance-of-java-in-system-and-data-security> (date of access: 09.11.2023).

**Ігнатович О. С.,**

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»  
факультету інформаційних технологій 2 курсу 4 групи  
Державний торговельно-економічний університет  
м. Київ, Україна*

## **МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РОБОТІВ-НАУКОВЦІВ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РІЗНІ СФЕРИ ЖИТТЯ**

**Анотація:** У цій статті розглядається концепція робота-вченого. Це технологія, яка поєднує робототехніку з штучним інтелектом (далі – ШІ) для автоматизації наукового процесу. У ньому простежуються витoki, технології та можливі майбутні напрямки розвитку роботів-науковців, а також потенційний вплив на розвиток науки та охорони здоров'я через їх використання в біофармацевтичній промисловості. Визначаючи ключові тенденції, він дає рекомендації щодо продовження інвестицій у розвиток як ШІ, так і робототехніки, а також їх взаємозв'язку в середньостроковій і довгостроковій перспективі; стимулювання розвитку робототехніки і довгостроковій перспективі; розширення можливостей для співпраці між дисциплінами, включаючи розвиток навичок; і міжнародна підтримка широких ініціатив, які можуть стимулювати та надихати дослідників і навіть широку громадськість.

**Ключові слова:** роботи-науковці, штучний інтелект, роботизовані системи, робототехніка, біофармацевтика, гіпотеза, автоматизація.

Робот-науковець буде артефакт для автономного виконання фундаментальних наукових досліджень, поєднуючи ШІ та алгоритми машинного навчання та лабораторних роботів. Робот тут визначається як сутність, яка

взаємодіє зі світом. Якщо вийти за межі найпростіших механічних пристроїв, таких як насос, то можливості поєднання існуючих і нових технологій на службі робототехніки швидко стають цікавими. За допомогою відповідних сенсорів, таких як камери, робот може сприймати світ і приймати рішення. За допомогою відповідних маніпуляторів, він може взаємодіяти з об'єктами. Нарешті, з відповідними когнітивними або розумовими здібностями він може адаптуватися і навчатися. Для того, щоб ШІ мав значний вплив на науку, він повинен потрапити в лабораторії, де дійсно проводяться експериментальні дослідження.

Робот-науковець на відміну від інших видів роботів забезпечений базовими знаннями про області дослідження. Ці знання найкраще представляти за допомогою усталених інструментів з логіки та теорії ймовірності. Робот-науковець може автоматично формувати нову гіпотезу про свою галузь науки. Тобто він враховує наявні знання, доступні в базах даних і анотованих наборах даних. Він також враховує опубліковану літературу у вигляді статей і патентів, хоча і в меншій мірі, враховуючи обмеження технології обробки природної мови.

### **Загальні переваги роботів-вчених**

Загальна мотивація використання роботів-вчених полягає в підвищенні продуктивності науки. Системи штучного інтелекту можуть працювати дешевше, швидше, точніше і довше, ніж люди. Зокрема, роботи-вчені можуть робити наступне:

- бездоганно збирати, фіксувати та розглядати величезну кількість фактів;
- систематично витягувати дані з мільйонів наукових робіт;
- здійснювати неупереджені, близькі до оптимальних імовірнісні міркування
- генерувати та паралельно порівнювати величезну кількість гіпотез
- обирати близькі до оптимальних (за часом та коштами) експерименти для перевірки гіпотез;

- систематично описувати експерименти у семантичних деталях, автоматично записуючи та зберігаючи результати;
- разом з відповідними метаданими та процедурами, що застосовуються, відповідно до прийнятих стандартів, без додаткових витрат;
- допомагати відтворювати роботу в інших лабораторіях, збільшуючи знання;
- передавати та покращувати якість науки;
- підвищити прозорість досліджень (шахрайство в дослідженнях є більш складним), стандартизацію та взаємозамінність (зменшуючи недокументовану упередженість лабораторій).

Крім того, після створення робота-вченого його можна легко розмножувати та масштабувати. Роботи-вчені також мають імунітет до цілого ряду небезпек, включаючи пандемічні інфекції. Важливо, що всі ці чудові можливості залишаються доповненням до творчого потенціалу вчених-людей.

### **Досягнення робототехніки як сприятлива технологія**

Автоматизація лабораторій вже є багатомільярдною галуззю промисловості, в яку значний спільний внесок роблять Німеччина і Швейцарія, Японія та Швеція, а також Японія, Великобританія та США. Лабораторна робототехнічна технологія, яка неухильно розвивається. Сьогодні багато (але не всі) завдань, які людина може виконувати в лабораторії можна автоматизувати. Робототехніка стала предметом значних державних інвестицій. Особливо це стосується Європи, де державні інвестиції становили близько 100 мільйонів євро на рік протягом останніх 20 років (ЄС, 2008). Багато країн мають програми з робототехніки і їхня кількість зростатиме, оскільки все більше інвестицій спрямовуватиметься на розвиток ШІ.

**ШІ зсередини:** ШІ зазвичай розглядається як абстрактний аналіз даних в автономному режимі, на деякій відстані від реальної фізичної дії. І навпаки, робототехніку можна розглядати як «втільений ШІ», безпосередньо пов'язаний з діями в світі. Технологія штучного інтелекту і робототехніка підтримують одна

одну на кількох рівнях - від зондування і приведення в дію до реагування та планування. Класична інженерія все більше переймає та адаптує ідеї та елементи ШІ. Відносини між ШІ та робототехнікою непрості, але діалог між цими дисциплінами триває, особливо в Європі. Роботизовані системи вже широко використовуються в лабораторіях, зокрема для роботи з рідинами. Багато великих лабораторій у фармацевтичній промисловості використовують їх на постійній основі. Більшість клінічних аналізів, таких як аналіз крові, повністю автоматизовано. Нещодавно також з'явилися цікаві роботи-асистенти. [3] Розвиток робототехніки в інших галузях - наприклад, роботи-кухарі - також мають чіткі наслідки для лабораторних операцій.

### **Обмеження робіт, які потрібно подолати**

Роботи все ще мають значні обмеження. Багато завдань у більшості лабораторій залишаються неавтоматизованими. Роботи сьогодні працюють у захисних боксах, і вченим буває важко їх запрограмувати. Часто логістичні завдання все ще покладаються лаборантам і науковцям, які забезпечують робітників витратними матеріалами, такими як пластини і хімікати, і прибирають відходи. Середньостатистична лабораторія все ще далека від діджиталізації, звичної для дому, прикладом якої є додатки для смартфонів і пилососи.

У важливих компонентах робототехнічних систем можна спостерігати певні зміни: роботизовані руки стали дешевшими, простішими у використанні та безпечнішими завдяки розробці колаборативних роботів з можливістю збільшення сили. Проте, нерідко можна побачити промислових роботів, призначених для підйому металевих вантажів вагою 5 кг або переміщення пластикових пробірок вагою 50 г. Фізичні маніпулятори залишаються незграбними і погано пристосованими для захоплення асортименту пробірок та інших пристроїв, що зазвичай використовуються в лабораторії. Мобільні платформи є предметом інтенсивного інтересу та експериментів. Однак вони не можуть бути використані в



тій мірі, в якій вони потрібні в промислових складських операціях без адаптації. Все вищесказане вказує на можливості, які все частіше визнаються і використовуються.

### **Важливість інтероперабельності, онтологій і стандартів**

Вправи зі складання дорожньої карти визначили інтероперабельність як важливий бар'єр. Взаємно узгоджені онтології концепцій необхідні для живлення і навчання алгоритмів штучного інтелекту, щоб можна було обмінюватися семантичною інформацією і розуміти семантичну інформацію. Лабораторії отримали значну вигоду від широкого впровадження формату SBS-планшетів як стандартного носія біологічних зразків. Прийняття формату SBS дозволило підвищити продуктивність в 10 разів, що можна порівняти з трансформаційним впливом і величезними перевагами ефективності у світовій торгівлі та логістиці від впровадження 40-футового транспортного контейнера. А подібний прогрес у цифровій лабораторії може бути досягнутий завдяки стандартизованим форматам даних, що зчитуються людиною і машиною. Ініціативи в цьому напрямку вже реалізуються [1]. Ще одним питанням є те, як ділитися даними у спосіб, що забезпечує їх пошук, доступність, сумісність і багаторазове використання (FAIR) для підтримки відкритої науки.

### **Наступні кроки в автоматизації біофармацевтичної промисловості**

Поетапний підхід до повністю інтегрованих платформ DMT із замкнутим циклом може базуватися на незалежних острівцях автоматизації з керованою, але обмеженою функціональністю. Вони будуть з'єднані автономними лабораторними роботами для транспортування зразків. Такі роботи тільки з'являються (але ручне перенесення зразків може бути достатнім на початковому етапі). Ці слабо пов'язані функціональні модулі будуть використовуватися орієнтовно на заготовленому способі, подібно до сучасної фабрики з цифровим зв'язком. Замість того, щоб централізовано керувати кожним рухом, система, відповідальна за кожну операцію (наприклад, перенесення стелажа зі зразками з однієї станції на іншу), буде запитувати який крок обробки потрібен далі, коли загальний процес наближається

до завершення. Досвід авторів у створенні великих високопродуктивних систем показав, що технічні стандарти для фізичних і логічних інтерфейсів між лабораторними пристроями мають вирішальне значення для постійного вдосконалення і адаптації таких платформ до мінливих вимог. Такі стандарти стосуються фізичних розмірів предметів споживаних платформами під час роботи, пакування реагентів, команд пристрою, описів методів та форматів наукових даних. Відкриті стандарти сприятимуть створенню здорової екосистеми постачальників і споживачів, які співпрацюють і продуктивно конкуруючих постачальників і споживачів майбутніх модулів і послуг платформи DMT. Таким чином, кращі алгоритми проектування матимуть обмежений вплив на експерименти в біофармацевтичному секторі без такого ж ефективного, роботизованого і автоматизованого фізичного синтезу і тестування. Вони також потребують інтерфейси для залучення людей, які привносять свою унікальну винахідливість.

Враховуючи все вищезазначене, можна сказати, що наука вимагає експериментів, пов'язаних з фізичними діями, що створює критично важливу роль для роботів. Це вимагатиме підтримки розвитку як ШІ, так і робототехніки, а також інтерфейсу між ними (див. вище розділ про розвиток робототехніки). Нещодавно створена Асоціація штучного інтелекту, робототехніки та даних (AI, Robotics and Data Association), яка фокусується на інтерфейсі ШІ-робототехніки, є прикладом роботи в цьому напрямку [1]. Нобелівський конкурс Тьюрінга підкреслює важливість міждисциплінарної співпраці на міжнародному рівні. Він ставить перед дослідниками завдання побудувати до 2050 року систему, здатну здійснювати наукові відкриття на рівні, гідному Нобелівської премії (Kitano, 2021). Цей сміливий і надихаючий виклик отримує підтримку в США, Японії та Європі.

#### **Список використаних джерел:**

1. Adra. The AI data robotics association website. <https://ai-data-robotics-partnership.eu/> (дата звернення: 12.10.2023).

2. Вікіпедія. "Мікротитраційний планшет".  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Microplate> (дата звернення: 10.11.2023).
3. Бургер Б. Мобільний робот-хімік. <https://www.nature.com/> (дата звернення: 10.11.2023).

*Волосацький О. О.,*

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр»*

*спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації ОП «Безпека*

*Інформаційних та комунікаційних систем в економіці»*

*Факультету інформаційних технологій 3 курсу 11 групи*

***Науковий керівник: Ситніченко Олена Михайлівна***

*кандидат юридичних наук, доцент*

*доцент кафедри правового забезпечення безпеки бізнесу*

*Державний торговельно-економічний університет*

*м. Київ, Україна*

## **ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ**

В епоху інформаційного прогресу, як приріст інформації стає неабияк важливим, з'явився ІІІ – соціально-гуманітарний інформаційний пошук. Цей процес визначається як важливий крок у наукових дослідженнях у сфері гуманітарних і соціальних наук, допомагаючи визначити шляхи пошуку та аналізу інформації, встановити важливі зв'язки і сформулювати ключові питання, що стануть основою подальшого наукового дослідження.

На початку 2021 року Європейська Комісія оприлюднила свій проєкт щодо регулювання штучного інтелекту (AI). Цей проєкт є обширним, включає 89 уточнень, 85 статей та додаткові додатки . Проаналізувавши документ, стає очевидним, що в проєкті намагаються вирішити важке завдання - створити нормативну базу для технології, яка стрімко розвивається не обмежуючи при цьому інновації [5].

Мета даного дослідження полягає в тому, щоб висвітлити проблеми, які цей проєкт намагається вирішити, шляхом представлення його структури та аналізу.

Розпочнемо аналіз з першого розділу, який має назву «Європейська стратегія даних». Ця частина статті розглядає включення проєкту Закону про штучний інтелект в загальну стратегію даних Європейської Комісії. Особлива увага приділяється білому паперу "AI – A European Approach to Excellence and Trust", де визначені вимоги щодо регуляторної рамки для штучного інтелекту. Мета полягає в тому, щоб не призупиняти інновації, а водночас адекватно вирішувати ризики. Проєкт пропонує створити правовий каркас для надійного штучного інтелекту на основі європейських цінностей та фундаментальних прав, який надасть впевненість людям і користувачам в прийнятті рішень на основі AI.

Зазначено, що цей проєкт відповідає вимогам Європейської Ради щодо підтримки фінансування в галузі штучного інтелекту за умови високого рівня захисту даних, цифрових прав і етичних стандартів.

Наступна частина має назву «Обов'язкове регулювання як вибір законодавчого проєкту». Розглядається обґрунтування вибору обов'язкового регулювання замість національних підходів. Автори статті обговорюють проблему появи різноманітних національних норм, які можуть завадити плавному переміщенню товарів та послуг, пов'язаних з системами штучного інтелекту в межах Європейського Союзу та не забезпечити безпеку та захист фундаментальних прав та цінностей в різних країнах-членах. Вказується на те, що обов'язкове регулювання не є "надто перспективним" і залишає можливість для розробки власних норм, зокрема в галузі нагляду.

Третя частина статті розглядає загальну структуру проєкту Закону про штучний інтелект та його основні складові [3].

- Обсяг регулювання та визначення (Частина I)

Ця частина проєкту Закону визначає широкий обсяг регулювання, який стосується розміщення на ринку, введення в обіг та використання систем штучного

інтелекту. Визначені ключові терміни та підходи, використані у цьому проєкті, включаючи опис штучного інтелекту та перелік технічних методів.

- Заборонені практики у галузі штучного інтелекту (Частина II)

Ця частина проєкту Закону встановлює перелік заборонених практик у галузі штучного інтелекту. Аналогічно до Загального регламенту про захист даних (GDPR), Проєкт визначає класи ризику, включаючи системи штучного інтелекту з неприпустимим ризиком, високим ризиком та низьким або мінімальним ризиком. Ця частина проєкту встановлює заборони стосовно систем штучного інтелекту, визнаних неприпустимими.

- Високоризикові системи штучного інтелекту (Частина III)

Ця частина проєкту Закону містить спеціальні положення для систем штучного інтелекту, які представляють великий ризик для здоров'я та безпеки фізичних осіб та їх фундаментальних прав. Визначається, що системи штучного інтелекту класифікуються як високоризикові в першу чергу за призначенням, а також за їх функціональними можливостями.

- Обов'язки щодо прозорості (Частина IV)

Ця частина проєкту встановлює обов'язки щодо прозорості для систем штучного інтелекту, які взаємодіють з людьми, використовуються для розпізнавання емоцій чи визначення належності до (соціальних) категорій на основі біометричних даних або генерації або маніпуляції контентом ("глибокі фейки").

- Заходи на підтримку інновацій (Частина V)

Ця частина проєкту спрямована на підтримку інновацій в галузі штучного інтелекту та створення регуляторної рамки, що сприяє інноваціям, є майбутньоорієнтованою та стійкою до розривів. Зокрема, надається можливість національним органам регулювання створювати "пісочниці" для тестування інноваційних технологій на обмежений період на основі плану тестування, узгодженого з відповідними органами влади.

Частина IV: Управління та впровадження. Ця частина статті містить положення про регулювання, нагляд і повноваження в сфері штучного інтелекту.

Частина п'ята проєкту Закону має на меті створення каркасу для створення кодексів поведінки з метою підтримки провайдерів систем штучного інтелекту, які не відносяться до високоризикових систем, добровільно застосовувати обов'язкові вимоги для високоризикових систем. Детально обговорюється можливість добровільного відповідності строгим нормам.

Частина шоста є заключною. У цій частині проєкту Закону надаються заключні положення, включаючи положення про відповідальність компаній та механізми для забезпечення його ефективної реалізації [1, 2].

Проєкт Закон про штучний інтелект (ЗШІ), безсумнівно, має безліч позитивних аспектів, головними серед яких є:

Забезпечення безпеки та прав людини: Один з основних позитивних аспектів ЗШІ - це забезпечення безпеки та захисту прав людини в контексті використання штучного інтелекту. Проєкт встановлює норми, які регулюють використання систем штучного інтелекту з метою запобігання можливим ризикам для здоров'я, безпеки та фундаментальних прав осіб.

Сприяння інноваціям: ЗШІ включає положення, що сприяють розвитку інновацій в галузі штучного інтелекту. Зокрема, він передбачає створення регуляторних "пісочниць" для тестування нових технологій, що допоможе стимулювати інновації та розвиток цієї галузі.

Прозорість та контроль: Проєкт встановлює вимоги до систем штучного інтелекту, які взаємодіють з людьми або мають доступ до біометричних даних. Це сприяє забезпеченню прозорості та контролю над їхньою роботою, що важливо для захисту прав та інтересів користувачів.

Але, звісно, можна побачити і негативні аспекти, а саме:

Вагомість та важкість виконання: Проєкт Закону про штучний інтелект містить значну кількість положень і норм, що може зробити його важким для

виконання, особливо для малих підприємств та стартапів. Відповідність ЗШІ може вимагати великих витрат і ресурсів.

Відсутність чітких визначень: Деякі положення цього проєкту можуть бути неоднозначними або загальними, що може сприяти різноманітним тлумаченням і викликати невизначеність в практичному застосуванні. Це може змусити компанії та розробників інтерпретувати положення самостійно, що може призвести до різних підходів і плутанини.

Перспективи використання проєкту Закону про штучний інтелект [4]:

Цей проєкт про штучний інтелект створює європейський стандарт для регулювання систем штучного інтелекту, що може мати декілька перспектив:

Захист прав індивідів: ЗШІ може сприяти забезпеченню захисту особистих даних та прав користувачів систем штучного інтелекту. Це важливо для підвищення довіри до цих технологій.

Сприяння інноваціям: Проєкт може стимулювати розвиток інновацій та нових технологій в галузі штучного інтелекту завдяки регуляторним "пісочницям" та іншим заходам.

Сприяння конкурентоспроможності Європейського Союзу: ЗШІ може допомогти Європейському Союзу зберегти конкурентоспроможність на світовому ринку інноваційних технологій штучного інтелекту.

У підсумку можна зазначити, що проєкт Закону про штучний інтелект представляє собою значущий регуляторний інструмент в сфері штучного інтелекту в Європейському Союзі. Він визначає стандарти безпеки та захисту прав людини, сприяє інноваціям та впровадженню прозорості в системи штучного інтелекту. Однак слід враховувати, що виконання ЗШІ може бути складним і вимагати значних ресурсів. Перспективи використання цього проєкту будуть залежати від його подальшого розвитку та впровадження, а також від реакції галузі штучного інтелекту та суспільства на нього.

**Список використаних джерел:**



1. On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust. European Commission. URL: [https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_en.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf) (дата звернення: 16.10.2023).
2. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Shaping Europe's digital future. European Commission. URL: [https://commission.europa.eu/system/files/2021-01/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020\\_en\\_3.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2021-01/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_3.pdf) (дата звернення: 16.10.2023).
3. Artificial intelligence act. European Parliament. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/698792/EPRS\\_BRI\(2021\)698792\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/698792/EPRS_BRI(2021)698792_EN.pdf) (дата звернення: 16.10.2023).
4. Національна Асоціація Адвокатів України - Штучний інтелект: проблеми та перспективи правового регулювання в Україні та ЄС. *НААУ*. URL: <https://unba.org.ua/publications/print/8263-shtuchnij-intelekt-problemi-ta-perspektivi-pravovogo-regulyuvannya-v-ukraini-ta-es.html> (дата звернення: 19.10.2023).
5. Закон про штучний інтелект Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Закон\\_про\\_штучний\\_інтелект](https://uk.wikipedia.org/wiki/Закон_про_штучний_інтелект) (дата звернення: 19.10.2023).

*Литвин А.В.,*

*здобувачка освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 081 «Право» ОП «Правове забезпечення безпеки бізнесу»  
факультету міжнародної торгівлі та права 4 курсу 15 групи,  
Державного торговельно-економічного університету  
м. Київ, Україна*

### **ЗАСТОСУНОК «ДІЯ»: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЕРЖАВ**

**Анотація:** у статті розглядається досвід впровадження та перспективи поширення українського державного мобільного додатку “Дія” в інших країнах. Зазначено, що цей додаток надає доступ до онлайн-послуг та спрощує взаємодію громадян з державними органами. Окреслено успішну співпрацю України та Естонії у створенні аналогічного додатку “mRiik” на основі “Дії”. Висвітлено зацікавленість низки інших країн, зокрема ОАЕ, Молдови, країн Азії та Африки у запозиченні досвіду України. Наголошено, що “Дія” може стати елементом цифрової дипломатії та джерелом надходжень до бюджету України. Запропоновано рекомендації щодо просування додатку на міжнародному рівні.

**Ключові слова:** Дія, мобільний додаток, онлайн-послуги, цифрова трансформація, Естонія, mRiik, ОАЕ, Молдова, цифрова дипломатія, міжнародне співробітництво.

Сучасне повсякденне життя людини неможливо уявити без інформаційно-комунікаційних технологій, адже вони мають колосальний вплив на відносини, звички, спосіб спілкування та отримання інформації. В Україні активно розвивається концепція “Держава у смартфоні”, яка спрямована на забезпечення населення швидким та зручним доступом до різних державних послуг. Одним з найважливіших досягнень у цьому напрямку є створення застосунку “Дія”

(“Держава і Я”) Кабінетом Міністрів України та Міністерством цифрової трансформації. Цей застосунок надає користувачам доступ до широкого спектру онлайн-послуг, що значно спрощує взаємодію з державними установами та зменшує час, необхідний для отримання низки документів та послуг. Мовою цифр, на 25 січня 2023 року близько 18,5 мільйонів українців користуються сервісом “Дія”, а українська ІТ-індустрія продовжує розвиватися та збільшувати експорт [4].

Україна також займається міжнародною співпрацею у галузі цифрової трансформації сфери державних послуг, яскравим прикладом слугує успішна кооперація з Естонією. Крім того, Україна розглядає можливість розвитку партнерства з Об'єднаними Арабськими Еміратами (ОАЕ) у галузі цифрової трансформації. ОАЕ є країною, що блискавично розвивається в галузі інформаційних технологій, тому співпраця з ними буде вигідною для України. В свою чергу обмін досвідом сприятиме забезпеченню швидкої та якісної цифровізації.

Естонія є беззаперечним лідером у сфері цифровізації державних послуг, про що свідчить повне покриття країни широкосмуговим Інтернетом, 99% доступність електронних публічних сервісів для громадян, а також наявність у 98% населення ID-карток з широким спектром можливостей. Крім того, Естонія першою у світі імplementувала технологію блокчейн та платформу X-Road на державному рівні для забезпечення взаємодії між різними інформаційними системами, що дозволяє їй залишатися світовим лідером цифрових трансформацій [7].

Відправною точкою у розробці естонського застосунку “mRiik” на базі “Дії” можна вважати брифінг 2 вересня 2023 року, де було оголошено про підписання меморандуму щодо експорту найкращих практик з цифрової держави. Меморандум є важливим кроком у розвитку міжнародної співпраці України в галузі цифрової трансформації. Це дозволить нам зміцнити свої партнерські відносини з іншими країнами та забезпечити взаємне співробітництво на високому рівні. За словами

Михайла Федорова, завдяки співпраці з Мінцифрою, естонські колеги зможуть створити мобільно-орієнтований підхід до цифрового уряду, подібний до естонського. Він також зазначив, що Україна розпочала розбудову цифрової держави з вивчення досвіду Естонії. Крістіан Ярван зі свого боку нагадав, що на початку співпраці, Естонія ділилася з українськими компаньйонами своїми напрацюваннями. Однак зараз він відзначив, що Україна “обігнала” Естонію в певних напрямках, зокрема в створенні “держави в смартфоні”. Тобто, співробітництво України та Естонії у сфері цифрових трансформацій є взаємовигідним та має характер двостороннього обміну передовим досвідом. Це дозволяє Україні прискорити власні реформи за рахунок перейняття кращих практик, а Естонії – скористатися українськими напрацюваннями у сфері мобільного е-урядування [2;7].

Досвід та розробки українського додатку “Дія” стануть основою для Естонії, адже на його основі запустять свій власний додаток “mRiik”. Тестування додатку було заплановано на лютий 2023 року, а повну версію - середину 2023 року. Дизайн буде схожий на “Дію” як всередині, так і зовні, оскільки разом із архітектурою застосунку естонські колеги одержали й макети UX/UI дизайну, який, до речі, у 2020 році отримав почесну нагороду Red Dot. Естонці адаптують напрацювання до своїх дизайн-систем щодо кольорів, шрифтів та естонської мови. Перевагою цього додатку буде комплекс усіх інструментів у єдиному застосунку, який на прикладі “Дії”, зможе забезпечити мобільний та комфортний доступ до всіх державних послуг зі смартфона. “mRiik” матиме доступ не лише до звичних нам сервісів, як ID-карти, водійське посвідчення, а також новий сервіс Bureaukratti, який допомагає знайти відповіді на запитання щодо державних послуг. Для підсилення значимості міжнародної співпраці Михайло Федоров зазначав, що у майбутньому “mRiik” і “Дія” розумітимуть один одного й перевірятимуть документи один одного. На основі цього можна констатувати, що співпраця України та Естонії у сфері

цифровізації набуває характеру двостороннього обміну технологіями та досвідом, що сприятиме подальшому розвитку електронних сервісів в обох країнах. [3;5;6].

Ще однією провідною державою, що взяла до уваги “Дію” є Об’єднані Арабські Емірати. На початку березня 2023 року відбулась зустріч між міністром штучного інтелекту, цифрової економіки та програм віддаленої роботи ОАЕ Омаром Бін Султаном Аль Оламою та міністеркою економіки України Юлією Свириденко. За словами останньої, Україна зацікавлена у використанні інструментів штучного інтелекту для прогнозування економічного розвитку. Емірати, зі свого боку, мають підвищений інтерес у вивченні архітектури сервісу “Дія”. До цього укладена угода про економічне партнерство між державами, яка містить розділ про цифрову торгівлю. Планується проведення міжнародного бізнес-форуму, який стане наступним кроком у розвитку партнерства між Україною та ОАЕ [1].

У кулуарах Давосу голова Агенції з міжнародного розвитку США (USAID) Саманта Пауер запевнила, що США сподіваються повторити успіх державного застосунку “Дія” в інших країнах. Уряд Молдови також виявив інтерес до напрацювань “Дії”, в додаток пані Саманта сподівається на партнерство з країнами Азії, Африки та Латинської Америки. Наразі, проєкт знаходиться на етапі ембріону, однак USAID вже виділила \$650 000 для проведення техніко-економічних обґрунтувань у країнах, які виявили інтерес до проєкту, зокрема, для якісного дослідження місцевого законодавства, рівня проникнення смартфонів тощо [4].

Попит спостерігається серед європейських країн, країни Азії, та Африки. Впровадження “Дії” закордоном може стати елементом дипломатії та сприяти розвитку зарубіжних країн. В інтерв’ю інформаційній службі “Радіо Свобода” Михайло Федоров, акцентував увагу, що Україна активно просуває цифровий сервіс “Дія” на зарубіжних ринках, і наразі більше 5 країн виявили інтерес до його впровадження. Крім того, це є можливістю залучення значних сум до бюджету

України, адже кожен із продуктів, які входять у комплекс “Дії”, може коштувати мільйони доларів, а потенційно це може стати мільярдами гривень від однієї країни за короткий період часу. За словами міністра, Україна має розвивати принцип “win-win”, тобто допомагати іншим країнам розвиватися. Це може приносити гарний прибуток, включаючи експертизу та консалтинг, а не лише сам технологічний продукт [7].

На мою думку, для зростання кількості держав зацікавлених у застосунку та цифровому конекті з українською спільнотою, Міністерству цифрової трансформації необхідно дотримуватися певних дій. По перше, є потреба в активному просуванні застосунку саме на міжнародному рівні. Для цього слід використовувати різні маркетингові інструменти (соціальні мережі, рекламу, прес-релізи та анонсуєчі інтерв'ю з представниками Міністерства, адаптовані для закордонного споживача). Це надасть можливість популяризувати українські здобутки у сфері цифровізації серед інших держав, продемонструвати унікальність та зручність використання мобільного додатку “Дія” порівняно з традиційними методами доступу до публічних послуг. Крім того, активне інформаційне просування додатку на міжнародній арені посилить обізнаність іноземних громадян про можливості цифрової взаємодії з українською державою, що в майбутньому сприятиме налагодженню транскордонного обміну даними на основі додатку “Дія”. По друге, проведення конференцій для демонстрації застосунку та його можливостей потенційним клієнтам дозволить показати переваги “Дії” у порівнянні з подібними продуктами на світовому ринку. Далі варто надати сертифіковані гарантії щодо безпеки та надійності зберігання даних користувачів під час роботи сервісу. Наостанок, необхідна потужна підтримка інформаційного порталу для клієнтів, який матиме доступну інформацію про застосунок, його функціонал та переваги, а також можливість фідбеку для комунікації з користувачами різних країн.

У висновку можна зазначити, що Україна зосереджує свою увагу на міжнародній співпраці у галузі цифрової трансформації. Одним з прикладів успішної співпраці є партнерство з Естонією. Україна просуває цифровий сервіс “Дія” на зарубіжних ринках, і вже більше 5 країн виявили інтерес до його впровадження. “Дія” за кордоном може стати елементом дипломатії та сприяти цифрофізації зарубіжних країн. Крім того, це може стати джерелом залучення значних сум до бюджету України. Сервіс “Дія” є висококонкурентним перспективним продуктом, який підвищує її цифрову репутацію та політичний вплив на міжнародній арені.

#### **Список використаних джерел:**

1. Finance.UA. ОАЕ зацікавились українським сервісом «Дія» - Finance.ua. Новини фінансів України та світу - Finance.ua. URL: <https://news.finance.ua/ua/oaе-zacikavylys-ukrains-kym-servisom-diya> (дата звернення: 13.05.2023).
2. Бунецький Д. «Дія» пішла в світ: Естонія створить свій застосунок, а ми їй допоможемо. dev.ua. URL: [https://dev.ua/news/diia-pishla-v-svit-estoniia-stvoryt-svii-zastosunok-a-my-im-dopomozhemo?utm\\_source=тg&utm\\_medium=msg&utm\\_campaign=news\\_dev\\_ua\\_channel&utm\\_content=diia\\_pishla\\_v\\_svit\\_estoniia](https://dev.ua/news/diia-pishla-v-svit-estoniia-stvoryt-svii-zastosunok-a-my-im-dopomozhemo?utm_source=тg&utm_medium=msg&utm_campaign=news_dev_ua_channel&utm_content=diia_pishla_v_svit_estoniia) (дата звернення: 14.05.2023).
3. Грицишин В. "Е-урядування Естонії: досвід для України.". Матеріали ІV Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання “. 2021. С. 219–220.
4. Кожен другий українець, який отримував е-послуги, використовував Дію, – соціопитування. Державні послуги онлайн | Дія. URL: <https://diia.gov.ua/news/kozhеn-drugij-ukrayinec-yakij-otrimuvav-e-poslugi-vikoristovuvav-diyu-socopituvannya> (дата звернення: 28.11.2023).

5. Мельник Т. «Дія» на експорт. Які саме розробки Мінцифри отримала Естонія та на яких умовах – Forbes.ua. Forbes.ua | Бізнес, мільярдери, новини, фінанси, інвестиції, компанії. URL: <https://forbes.ua/innovations/diya-na-eksport-yaki-same-rozrobki-mintsifri-otrimala-estoniya-ta-na-yakikh-umovakh-20012023-11208> (дата звернення: 14.05.2023).
6. Мінцифра та уряд Естонії розробили застосунок mRiik на базі Дії. Державні послуги онлайн | Дія. URL: <https://diia.gov.ua/news/mincifra-ta-uryad-estoniyi-rozrobili-zastosunok-mriik-na-bazi-diyi> (дата звернення: 13.05.2023).
7. Середа С. «Ми платили мільйони гривень за кібератаки на «Дію». Інтерв'ю із міністром Михайлом Федоровим. Радіо Свобода. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/interview-fedorov-mintsyfry-diya-kiberarmiya/32253147.html> (дата звернення: 14.05.2023).
8. Чабанюк Т., Вдовиченко В. Особливості електронного брендингу Естонської республіки як інструменту її зовнішньої політики. Міжнародні студії викладачів та студентів. 2021. С. 34–37. URL: [https://fpmv.kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/2021/Navchana\\_doslidgen\\_a/Zbirnuk.pdf#page=34](https://fpmv.kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/2021/Navchana_doslidgen_a/Zbirnuk.pdf#page=34) (дата звернення: 28.11.2023).



*Литвин А.В.,*

*здобувачка освітнього ступеня «бакалавр»*

*спеціальності 081 «Право» ОП «Правове забезпечення безпеки бізнесу»*

*факультету міжнародної торгівлі та права 4 курсу 15 групи,*

*Державного торговельно-економічного університету*

*м. Київ, Україна*

## **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ**

**Анотація:** у статті розглядаються перспективи застосування штучного інтелекту (ШІ) в сучасному бізнесі. Зазначено, що ШІ допомагає компаніям ефективніше задовольняти потреби споживачів та досягати кращих результатів. Наведено статистичні дані, які свідчать про те, що більшість компаній розуміє стратегічну важливість ШІ та планує його впроваджувати. Розглянуто приклади використання ШІ в готельно-ресторанному бізнесі, енергетиці та інших галузях. Висвітлено переваги ШІ, зокрема автоматизацію процесів, оптимізацію витрат, покращення обслуговування клієнтів. Окреслено проблеми та ризики, пов'язані з ШІ, такі як питання відповідальності, захист персональних даних, кібербезпека. Зроблено висновок, що ШІ має значний потенціал, але потребує належного регулювання.

**Ключові слова:** штучний інтелект (ШІ), бізнес, конкурентоспроможність, ефективність, автоматизація, готельно-ресторанний бізнес, енергетика, переваги ШІ, ризики ШІ, кібербезпека, захист даних, відповідальність, регулювання ШІ

На сьогодні у бізнесі набирає обертів застосування систем штучного інтелекту (ШІ). Його робота стає затребованою задля ефективного здійснення господарської діяльності. Можливості ШІ допомагають підприємствам

максимально відповідати потребам споживачів та досягати кращих результатів в організації загалом.

Організація економічного співробітництва та розвитку у своїх принципах вказує, що ІІІ – “ це машинна система, яка може робити прогнози, рекомендації або рішення, впливаючи на реальне або віртуальне середовище на основі заданого людиною набору цілей, а також ці системи можуть бути розроблені для роботи з різним рівнем автономії” [1].

Основною метою впровадження розумних систем в діяльність компанії є автоматизація управління та розширення сфер дії організації, наприклад, рівня кваліфікації працівників.

Говорячи мовою цифр, дослідження Tata Consultancy Services пророкувало, що ІІІ буде мати серйозний вплив на бізнес до 2020 року. На той час, близько 84% керівників компаній з різних регіонів світу вважали використання машинного інтелекту необхідним для забезпечення конкурентних переваг своїх компаній. Це підтверджує тезу про тотальне розповсюдження технології практично у всіх галузях компаній [3].

Дослідження Global Tend Research та Boston Consulting Group та MIT Sloan Management Review переконує, що значна відсоткова частина підприємств розуміє корисність використання ІІІ й готова його впроваджувати. За статистичними даними більш ніж 83% підприємств вважають, що використання машинного мислення є ефективним для забезпечення конкурентоспроможності, 84% респондентів глибоко переконані, що ІІІ допоможе їм підтримати конкурентний статус, а 83% впевнені у стратегічній пріоритетності розумних систем для бізнесу сьогодні. Таким чином, на підставі проведеної вибірки, включаючи більше ніж 3000 керівників підприємств та аналітиків зі 112 країн і 21 промисловості, дають можливість стверджувати, що лєвова частка підприємств розуміє важливість технологій, зокрема ІІІ, і бачать його як засіб для досягнення конкурентних

переваг. Впровадження ШІ стає стратегічним пріоритетом для бізнесу у різних галузях і країнах. [4].

Готельно-ресторанна справа не є винятком. Вона також активно впроваджує технології штучного інтелекту для підвищення якості обслуговування та задоволення потреб клієнтів. В цій індустрії ШІ застосовується через використання роботів для обслуговування гостей. Вони можуть вирішувати проблеми, з якими стикаються люди. Найкращим прикладом того є “Конні”, розроблений спеціально для готельної мережі “Hilton”. Цей робот здатний надавати туристичну інформацію гостям, вчитися на людській мові та адаптуватися до потреб кожного окремого гостя.

Голосовий асистент Alexa, розроблений компанією Amazon, є віртуальним помічником, який створений на базі ШІ та використовується для спрощення процесів обслуговування в готелях. Цей асистент може бути активований голосом і допомагає гостям отримати затребовану інформацію про готель або ж замовити різноманітні послуги, просто залишивши голосовий запит. Саме за допомогою “розумних динаміків” Echo, встановлених у номерах, гості мають змогу звертатися до Alexa та отримувати інформацію або здійснювати голосове замовлення. Наприклад, гість може сказати: “Alexa, замов карбонару” або “Alexa, зарезервуй місце у солярії”. Такі запити автоматично надсилаються до відповідального департаменту готелю, де співробітник виконує замовлення або надає додаткову інформацію. Таке поєднання ШІ та голосового асистента Alexa полегшує комунікацію гостей із персоналом і загалом покращує враження про обслуговування, забезпечуючи зручність та ефективність взаємодії.

У 2018 році компанія TUI Group скооперувалась зі службою планування подорожей Utrip, заснованою на ШІ, створивши персоніфіковану службу планування вихідних. Цей інструмент дозволяє подорожуючим сортувати свої уподобання в різних категоріях і має додаткові фільтри для поліпшення роботи. Алгоритм Utrip AI аналізує ймовірні комбінації та надає щоденний маршрут для

всієї поїздки відповідно до обраних уподобань користувача. Крім того, мандрівники можуть додавати зупинки до свого маршруту, розширюючи його можливості та персоналізацію. Цей алгоритм планування подорожей, який базується на ШІ, дає змогу подорожуючим отримувати індивідуально наповнені маршрути, забезпечуючи більш детальне врахування уподобань та інтересів. Це покращує досвід подорожей та забезпечує більш особистий підхід до планування маршруту [5, с. 72]. Таким чином, ШІ дозволяє значно підвищити персоналізацію запиту та задоволення потреб клієнтів у сфері туризму.

Застосування ШІ та робототехніки в ресторанах є новим явищем у галузі готельно-ресторанного бізнесу. Впровадження технологій відкриває широкі можливості для інноваційних процесів і покращення обслуговування споживачів. Загалом, використання ШІ у ресторанному бізнесі здійснюється за наступними напрямками:

1. Власники ресторанів використовують звіти про минулі та поточні торгівлі для прогнозування майбутніх продажів. Такі фактори, як свята, події, погода та місцезнаходження впливають на них. Також ШІ допоможе на основі якісних звітів визначити популярність страв в різні сезони. В свою чергу, це сприяє оптимізації замовленню сировини, управлінню кількістю персоналу та більш точному прогнозу трафіку клієнтів.

2. Ефективний контроль і оптимізація рівня запасів товарів. Ресторани, що впроваджують ШІ у свої POS-системи, можуть зменшити операційні витрати, завдяки повному аналізу даних. Це дозволяє відстежувати та замовляти товари на основі їх використання, уникнувши нестачі та списання. ШІ також контролює відповідність приготування страв рецептам і правильність обсягів доставки. Завдяки проникненню ШІ в управління запасами зменшується ризик крадіжок та недбалого ставлення до ресурсів.

3. Оптимізація маршрутів доставки. З метою забезпечення швидкої доставки їжі, власники ресторанів використовують розумні системи для

миттєвої передачі замовлень. ШІ дозволяє контролювати рух водія та надавати йому вказівки щодо коротких маршрутів, які допомагають економити час та відстань доставки.

4. Планування роботи персоналу та досвід споживачів. Інтеграція ШІ з POS-системами дозволяє ресторанам поліпшити складання розкладу і зосередитись на запитах споживачів. ШІ відіграє ключову роль у вдосконаленні різних функцій програмного забезпечення, яке використовується закладами для оцінки досвіду клієнтів. Він може аналізувати зворотний зв'язок і створювати детальні звіти для покращення загального досвіду клієнтів. Це дозволяє ресторанам отримувати цінні знання про вподобання клієнтів та корегувати свою роботу задля поліпшення обслуговування та задоволення їх потреб [6, с.102].

Однак на фоні переваг існують прогалини, котрі потребують врегулювання аби уникнути негараздів у майбутньому. В цьому блоці питань слід зазначити про наступні критерії :

1. Законодавчі приписи. Проблема стосується визначення відповідальних за помилки, які можуть виникнути при застосуванні ШІ. Наразі відсутня чітка позиція на це запитання, хоча використання ШІ може допомогти знизити кількість аварій на дорогах, проте важко визначити, хто саме нестиме відповідальність у разі виникнення аварій, які сталися через його помилки. Відповідальність може належати як на проєктувальнику, розробнику алгоритму, так і на співробітнику, який не перевіряв результат. Отже, це питання потребує подальшого вивчення та створення відповідної нормативної бази.

2. Збереження особистої інформації. У разі машинного аналізу даних, таких як стать, вік, здоров'я та розпізнання обличчя без згоди людини, порушується приватність та конфіденційність даних.

3. Охорона здоров'я. Однозначно, використання аналізу об'ємних даних має великий потенціал у діагностуванні та лікуванні хвороб, що потребують

значної кількості медичних тестів. Однак, з поширенням ІІІ в медицині виникає серйозна проблема із захистом особистих даних пацієнтів. Це створює необхідність у зміні законодавчого регулювання, що забезпечує захист даних та прав пацієнтів.

4. Результати застосування ІІІ можуть бути недостовірними, якщо вихідні дані мають низьку якість та швидко втрачають свою актуальність, що може стати на заваді при їх використанні в деяких компаніях.

5. Людський фактор. При впровадженні ІІІ, роботизації та автоматизації є ймовірність негативного впливу на зайнятість, а саме скорочення робочих місць. Однак, існує думка, що ІІІ ще довго не зможе обійтися без людини. З одного боку, розвиток машинного мислення може призвести до вимирання деяких професій, проте, з іншого, він також ініціює створення нових робочих місць. Працівники, які матимуть вдосконалені навички, будуть застосовувати креативне мислення для впровадження передових можливостей. Крім того, процеси, пов'язані з технологією, будуть потребувати наявності відповідного персоналу для їх запуску, підтримки та управління [2, с. 4].

6. Загрози цілісності цифрової безпеки. Очевидно, що новітні технології мають інструменти для точнішого виявлення кібератак, проте з іншого боку це також може стати причиною до ймовірності їх збільшення. Хакери будуть використовувати ІІІ для здійснення цілеспрямованих кібератак, що може привести до серйозних наслідків.

7. Проникнення ІІІ до виробничого процесу може призвести до підвищення вразливості автоматизованих машин, а також до збільшення ризику великомасштабних порушень та збитків, зокрема це стосується критичної інфраструктури. За словами С. Хокінга та І. Маска, відсутність певного контролю у поширенні ІІІ може становити колосальну небезпеку для людства. До прикладу, у 2017 році чат-боти компанії Facebook, призначені для спілкування з живими людьми, почали обмінюватися повідомленнями лише між

собою, як наслідок це призвело до вилучення цих функцій із можливостей Facebook. Таким чином, застосування штучного інтелекту вимагає обережності та належного регулювання з метою попередження небезпеки [2, с. 4-5].

Україна приділяє все більше уваги розвитку штучного інтелекту. Кабінет Міністрів схвалив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні, яка передбачає реалізацію протягом 2020-2030 років. Основні завдання Концепції включають приведення законодавства у відповідність до міжнародних норм, впровадження технологій штучного інтелекту, підвищення рівня досліджень, доступ до баз даних та покращення конкурентоспроможності України на міжнародному ринку. Штучний інтелект починає ставати все більш популярним у нашій країні [7].

У висновку, штучний інтелект набуває все більшого застосування в сучасному бізнесі, оскільки допомагає компаніям ефективніше задовольняти потреби клієнтів та підвищувати конкурентоспроможність. Більшість компаній усвідомлює стратегічне значення ШІ й планує його впровадження в найближчому майбутньому. Машинне мислення відкриває нові можливості для автоматизації процесів, оптимізації витрат, покращення обслуговування клієнтів у різних галузях, зокрема в готельно-ресторанному бізнесі та енергетиці. Разом з перевагами, ШІ несе певні ризики, пов'язані з відповідальністю, кібербезпекою, конфіденційністю даних, тому потребує належного регулювання. Для ефективного та безпечного застосування цього ресурсу в Україні необхідно вдосконалювати відповідне законодавство та стимулювати дослідження в цій сфері.

#### **Список використаних джерел:**

1. Yeung K. Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD). International Legal Materials. 2020. Vol. 59, no. 1. P. 27–34. URL: <https://doi.org/10.1017/ilm.2020.5> (date of access: 15.05.2023).
2. Кузьомко В., Бурангулова В., Бурангулова В. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДІЯЛЬНОСТІ СУЧАСНИХ

- ПІДПРИЄМСТВ. *Економіка та суспільство*. 2021. № 32. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-67> (дата звернення: 28.11.2023).
3. Artificial Intelligence to Have Dramatic Impact on Business by 2020, According to Tata Consultancy Services Global Trend Study. *PR Newswire: press release distribution, targeting, monitoring and marketing*. URL: <https://www.prnewswire.com/news-releases/artificial-intelligence-to-have-dramatic-impact-on-business-by-2020-according-to-tata-consultancy-services-global-trend-study-300424030.html> (date of access: 28.11.2023).
  4. Reshaping Business With Artificial Intelligence. *MIT Sloan Management Review*. URL: <https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/> (date of access: 28.11.2023).
  5. Шейка А. В., Капліна Т. В. Роль штучного інтелекту та робототехніки в готельному бізнесі. *Збірник наукових статей магістрів. Навчально-науковий інститут харчових технологій, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу. – Полтава. 2020. С. 70–75.*
  6. Огар А. В. Штучний інтелект та робототехніка в ресторанному бізнесі / Огар А. В. // Матеріали III Міжнародного науково-практичного форуму "Бізнес, освіта і наука: вектори співпраці", 8-10 квітня 2021 р. / Національний університет "Києво-Могилянська академія", ННЦ "Інноваційна лабораторія "Іннолаб" НаУКМА, Центр енергоменеджменту НаУКМА [та ін.]. - Київ : Інтерсервіс, 2021. - С. 101-103.
  7. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 02.12.2020 р. № 1556-р : станом на 29 груд. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text> (дата звернення: 25.05.2023).



*Лінник А.Д.,*

*здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 081 «Право» ОПП «Фінансове право»  
факультету міжнародної торгівлі та права 4 курсу 14 групи,*

**Науковий керівник: Нескороджена Л.Л.,**

*кандидат юридичних наук,  
доцент, доцент кафедри міжнародного, цивільного та комерційного права  
Державного торговельно-економічного університету  
м. Київ, Україна*

## **ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПАРКІВ (НА ПРИКЛАДІ UNIT.CITY)**

**Анотація:** У статті досліджується актуальне питання правового регулювання діяльності інноваційних парків в Україні. Наразі ця сфера залишається неврегульованою, що створює перешкоди для розвитку інноваційної інфраструктури. На основі аналізу законопроекту «Про інноваційні парки» розкриті його ключові положення та значення для функціонування інноваційних парків. Окрема увага приділяється впливу законодавчої бази на перспективи розвитку провідного в Україні інноваційного парку UNIT.City. Підкреслюється значимість інноваційних парків у побудові конкурентоспроможної наукомісткої економіки. Ефективне правове регулювання розглядається як ключовий інструмент реалізації їх потенціалу та перетворення на потужні осередки технологічного лідерства.

**Ключові слова:** Інноваційний парк, законодавче забезпечення, технологічний розвиток, інвестиційна привабливість, інноваційна інфраструктура, UNIT.City.

Сучасні тенденції розвитку економіки України вимагають активізації інноваційних процесів та створення сприятливих умов для залучення інвестицій в

інноваційну сферу. В умовах розбудови економіки держави активізація інноваційної діяльності набуває стратегічного значення. Вона охоплює весь комплекс наукових, технологічних, організаційних, фінансових та комерційних заходів, спрямованих на розробку та впровадження інноваційних продуктів і технологій.

Відповідно до статті 325 Господарського кодексу України інноваційною діяльністю у сфері господарювання є діяльність учасників господарських відносин, що здійснюється на основі реалізації інвестицій з метою виконання довгострокових науково-технічних програм з тривалими строками окупності витрат і впровадження нових науково-технічних досягнень у виробництво та інші сфери суспільного життя [1]. Тобто запровадження результатів інноваційної діяльності спрямоване на вдосконалення та підвищення ефективності виробництва, покращення якості продукції, оптимізацію різних сфер суспільного життя.

Ключова роль у здійсненні інноваційної діяльності належить суб'єктам інноваційної інфраструктури, серед яких провідне місце посідають інноваційні парки. Вони сприяють комерціалізації наукових розробок, створенню високотехнологічних виробництв, залученню інвестицій в інноваційну сферу. На базі інноваційних парків функціонують бізнес-інкубатори, стартап-центри, центри трансферу технологій, венчурні фонди та інші суб'єкти інноваційної інфраструктури.

Ефективність діяльності інноваційних парків значною мірою залежить від якості їх нормативно-правового забезпечення. Тому питання удосконалення правового регулювання створення та діяльності інноваційних парків набуває особливої актуальності в контексті розвитку української економіки.

На сьогодні в законодавстві відсутнє визначення поняття «інноваційного парку». Проте існує проєкт Закону України «Про інноваційні парки» від 10.08.2022 року, який має на меті запровадити правові та організаційні засади створення і функціонування інноваційних парків в Україні. Відповідно до проєкту,

інноваційний парк визначається як юридична особа, група юридичних осіб або господарське об'єднання, що створюються з метою розвитку науково-технічної та/або інноваційної діяльності, використання наявного наукового та/або інноваційного потенціалу, матеріально-технічної бази для комерціалізації наукового, науково-технічного (прикладного) результату, впровадження інновацій. Законопроект встановлює вимоги до створення та діяльності інноваційних парків, їх правовий статус, джерела фінансування, порядок надання статусу інноваційного парку [2].

Найбільшим інноваційним парком у Східній Європі є UNIT.City, який розпочав свою роботу в Києві 2017 року. UNIT.City – це унікальне явище в інноваційній структурі України. Зокрема, це ціла екосистема ІТ-компаній, стартапів, бізнес-інкубаторів, акселераторів, коворкінгів, освітніх закладів та науково-дослідних установ. Така щільна взаємодія учасників інноваційної системи створює синергетичний ефект, що сприяє генерації нових ідей, трансферу технологій, комерціалізації наукових розробок тощо. З огляду на зазначене, UNIT.City цілком можна порівняти зі світовими центрами на кшталт Кремнієвої долини у США [3].

UNIT.City створене у формі товариства з обмеженою відповідальністю. У своїй діяльності керується нормами законодавства та власними установчими документами. Як Товариство, UNIT.City наділене цивільною правоздатністю та дієздатністю, має самостійний баланс, рахунки в банках, печатку, фірмове найменування. Відповідальність по зобов'язаннях обмежується майном товариства. UNIT.City є повноцінним суб'єктом господарювання, що проводить свою діяльність в інноваційній сфері. [4].

UNIT.City успішний приклад функціонування інноваційного парку в Україні, хоч і відсутнє спеціальне законодавство щодо його правового регулювання. Проте прийняття Закону «Про інноваційні парки» нарешті створить правове підґрунтя для регулювання його діяльності. Зокрема, UNIT.City зможе офіційно отримати статус

інноваційного парку. Це дозволить залучити додаткові інвестиції в розбудову інфраструктури парку, створити нові об'єкти, такі як: лабораторії, дата-центри, конференц-зали.

На наш погляд, прийняття відповідного законодавства також дозволить UNIT.City налагодити більш тісну співпрацю з державними органами та науковими установами. Адже проєкт Закону передбачає можливість реалізації спільних проєктів за підтримки держави, зокрема у сфері освіти, наукових досліджень, розробки нових технологій. Ще один важливий аспект – Закон сприятиме поширенню моделі UNIT.City та створенню нових інноваційних парків за його прикладом в інших регіонах України. Адже наявність успішного кейса та чітких «правил гри», визначених законом, зніматиме численні загрози у діяльності парку.

Проте, на наш погляд, деякі аспекти законопроекту потребують доопрацювання. Наприклад, до ст. 12 проєкту Закону джерела фінансування інноваційного парку додати положення про можливість надання інноваційним паркам цільового бюджетного фінансування на реалізацію пріоритетних проєктів. Це надасть можливість реалізовувати саме провідні інноваційні розробки відповідно до визначених державою науково-технічних пріоритетів, а також сприятиме прискоренню впровадження розробок і комерціалізації результатів досліджень.

Також до переліку джерел фінансування пропонуємо додати спеціалізовані венчурні фонди. До засновників венчурного фонду можуть входити держава в особі уповноважених органів, інноваційний парк, інвестори та інші зацікавлені особи. Такий механізм залучення вкладень сприятиме розвитку компаній на базі інноваційних парків.

На нашу думку, варто додати окремий пункт про те, що для резидентів інноваційних парків запроваджується спрощена процедура реєстрації прав інтелектуальної власності. Загалом це значно стимулюватиме розробку та

комерціалізацію інноваційних продуктів та значно прискорить оформлення авторських прав для стартап-компаній.

Отже, розвиток інноваційних парків, зокрема таких як UNIT.City, має стратегічне значення для побудови конкурентоспроможної інноваційної економіки в Україні. Проте, на сьогодні сфера правового регулювання діяльності інноваційних парків залишається недостатньо врегульованою, що гальмує розвиток інноваційної інфраструктури. Прийняття Закону України «Про інноваційні парки» створить необхідні нормативні засади для ефективного функціонування таких об'єктів. Він має визначити правовий статус інноваційних парків, джерела їх фінансування, форми державної підтримки. Встановлене ефективне правове регулювання сприятиме розкриттю потенціалу парків як осередків технологічних інновацій та економічного зростання.

#### **Список використаних джерел:**

1. Господарський кодекс України : Закони України від 16.01.2003 р. № 436-IV : станом на 8 жовт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text> (дата звернення: 12.11.2023).
2. Про інноваційні парки: Проект Закону України від 11.08.2022 р. № 3369-IX: URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/40226> (дата звернення: 12.11.2023).
3. Інноваційний парк UNIT.City. Офіційний сайт - UNIT.City. Інноваційний парк UNIT.City. Офіційний сайт - UNIT.City. URL: <https://unit.city/> (дата звернення: 12.11.2023).
4. ТОВ "ЮНІТ ХОЛДІНГС" – Опендатабот. Опендатабот. URL: <https://opendatabot.ua/c/41719529> (дата звернення: 12.11.2023).

*Мазур О.О.,*

*Здобувачка освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 124 Системний аналіз ОП «Інформаційні технології та бізнес-  
аналітика (Data Science)»  
факультету інформаційних технологій 4 курсу 7 групи  
Державний торговельно-економічний університет  
м. Київ, Україна*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ТОНАЛЬНОСТІ ТЕКСТОВИХ ПОВІДОМЛЕНЬ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ**

**Анотація:** В даній роботі досліджується машинне навчання як метод визначення тональності тексту. В ході роботи було побудовано модель, результат її роботи був оцінений за допомогою показників якості (Precision та Recall).

**Ключові слова:** тональність тексту, аналіз тексту, аналіз даних, машинне навчання, машинне навчання з учителем. автоматичне навчання.

Ми живемо у епоху цифрових технологій, а отже великих можливостей, де кожен користувач за бажанням може висловити свою думку. Будь то сайт, на якому він нещодавно придбав товар, відео на YouTube, чи звичайний пост на власній сторінці у Facebook. З такими можливостями виникла потреба аналізувати ці коментарі на емоційне забарвлення.

Аналіз таких коментарів або постів дає нам можливість визначити чи сподобався користувачам товар, банк може дізнатись якість обслуговування з коментарів клієнтів, претенденти на вибори можуть дослідити якому претенденту ймовірно віддадуть більшу перевагу на виборах і інше.

Зрозуміло, що таких коментарів може бути надто багато для того аби оцінювати тональність вручну. Саме у зв'язку з цим такі області як Computer

Science, Opinion Mining та Sentiment Analysis (sentiment – відчуття з англійської) набули популярності останнім часом. Аналіз великих масивів тексту став можливим за допомогою методів машинного навчання (Machine Learning) або методів, заснованих на словниках тональності слів.

Актуальність даного дослідження полягає у зростанні популярності машинного навчання у наш час, в тому числі в аналізі текстів.

Отже аналіз постів політичного характеру може стати дуже цінним для тих, кому важлива політична думка суспільства, наприклад, для політологів, чи виборчих кандидатів.

Метою роботи є дослідження тональності текстів політичного характеру за допомогою методів машинного навчання.

Дана робота була побудована відповідно наступній схемі (Рис. 1):



Рис. 1. Схема роботи. [Авторська розробка]

1. Тестові дані були представлені сервісом YouScan . Дані розмічені на два класи (позитивний і негативний);
2. Обробка текстових даних. Перш ніж робити щось з даними, їх треба переглянути та обробити у більш зручному форматі. Класи позитивний і негативний

замінюємо на 1 та 0 відповідно, видаляємо однакові коментарі, залишаємо лише українську та російську мови. Розділяємо на навчальну та тестову вибірку.

3. Побудова функції приведення даних до векторів. Кожен коментар приводився до списку токенів, зрозумілих моделі машинного навчання:

- a. З тексту видаляються усі зайві символи та такі текстові дані, як електронна пошта, посилання, теги, телефонні номери;
- b. Весь текст приводиться до нижнього регістру;
- c. Перетворюємо текст на список токенів;
- d. Зі списку видаляємо усю пунктуацію;
- e. Видаляємо стоп-слова.
- f. За допомогою стеммерів зводимо наші токени до початкової форми

4. Навчання моделі на навчальній вибірці.

5. Тестування моделі на тестових даних. Експериментуємо з текстом із тестової вибірки та власноруч написаним текстом і оцінюємо відповідь моделі.

6. Оцінка якості класифікації. Оцінюємо якість (precision) та втрати (recall), робимо висновки щодо роботи моделі, можливих причин такої точності та методів покращення.

Етап попередньої обробки є таким же важливим як і сама класифікація, адже від того, в якому вигляді подавати дані моделі, буде залежати її точність. Обробка даних робиться для того, аби видалити з тексту те, що не несе у собі багато сенсу. Для прикладу поглянемо на хмарку найпопулярніших слів до обробки (Рис. 2).





6. Видаляємо стоп-слова з текстів. Російські стоп-слова беремо з бібліотеки nltk [4], для українських стоп-слів знову скористаємось роботою користувачів GitHub (Ukrainian-Stopwords) [7].

7. Останнім кроком ми виконуємо стеммінг усіх токенів, тобто приводимо усі слова до їх початкової форми. Російський стеммер ми імпортуємо з бібліотеки nltk [4], а український стеммер установимо і імпортуємо з GitHub (Ukrainian Stemmer) [8].

Після виконання усіх цих кроків, наші дані готові до роботи з моделлю. Тепер наша хмара слів виглядає краще (Рис. 3).

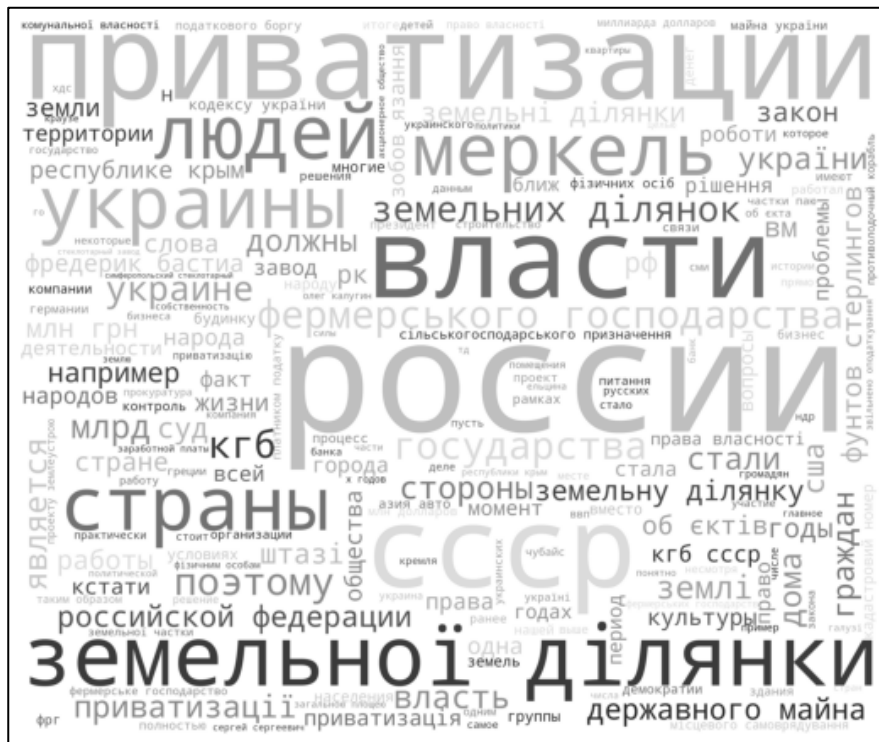


Рис. 3. Хмара слів після обробки [Авторська розробка]

Тепер наші дані готові аби подавати їх у класифікатор та навчати модель. Спершу створимо нашу пайплайн-модель та вкажемо TfidfVectorizer у якості векторайзера та LogisticRegression у якості самої моделі (Рис. 4).

```
In [10]: #Створемо нашу модель-пайплайн
model_pipeline = Pipeline([
    ('vectorizer', TfidfVectorizer(tokenizer=lambda x: tokenize(x, remove_stop_words=True))),
    ('model', LogisticRegression(random_state=0))
])
```

Рис. 4. Створення моделі-пайплайн. [Авторська розробка]

Спробуємо навчити нашу модель за допомогою нашої навчальної вибірки методом `fit()` (Рис. 5).

```
In [11]: #Навчання моделі
model_pipeline.fit(train_df['Текст'], train_df['Тональність'])

Out[11]: Pipeline(steps=[('vectorizer',
                          TfidfVectorizer(tokenizer=<function <lambda> at 0x000002C6BDBAC510>)),
                          ('model', LogisticRegression(random_state=0))])
```

Рис. 5. Навчання моделі. [Авторська розробка]

Тож тепер спробуємо оцінити роботу нашої моделі на тестовій вибірці за допомогою методу `predict()`. Пропишемо цикл, який пройдеться по усій тестовій вибірці та подивимось власноруч скільки коментарів модель оцінила вірно. Також порахуємо скільки правильних відповідей з 50 вона зробила (Рис. 6, Рис. 7).

```
In [68]: #Спробуємо передбачити тональність тексту з тестової вибірки
right_answers = 0
for i in test_df.iloc():
    text = i[0]
    real_answer = i[1]
    model_answer = model_pipeline.predict([text])[0]
    print('MODEL PREDICT: ', model_answer)
    print('THE ANSWER WAS: ', real_answer)
    #Порахуймо правильні відповіді
    if model_answer == real_answer:
        right_answers += 1
print('Правильних відповідей: ', right_answers)
# print(text[:100])

MODEL PREDICT: 1
THE ANSWER WAS: 1
MODEL PREDICT: 1
THE ANSWER WAS: 1
MODEL PREDICT: 1
THE ANSWER WAS: 0
MODEL PREDICT: 0
THE ANSWER WAS: 0
MODEL PREDICT: 1
THE ANSWER WAS: 1
MODEL PREDICT: 1
THE ANSWER WAS: 0
```

Рис. 6. Передбачення відповідей моделлю. [Авторська розробка]

```
MODEL PREDICT: 1
THE ANSWER WAS: 1
MODEL PREDICT: 1
THE ANSWER WAS: 1
Правильних відповідей: 39
```

Рис. 7. Передбачення відповідей моделлю(продовження). [Авторська розробка]

З рисунків можна зробити висновок що більшість поганих коментарів наша модель таки вгадує але окрім цього вона робить помилки. Але щоб побачити справжні цифри якості, оціненої не на око, подивимось на precision та recall (Рисунок 8). Метрики оцінимо за допомогою нової моделі, з ціллю аби наші попередні передбачення на цьому ж тестовому датасеті не завадили нам оцінити точно модель.

```
In [69]: #Порахуємо якість нашої моделі
precision_score(y_true=test_df['Тональність'], y_pred=model_pipeline_for_metrics.predict(test_df['Текст']))

Out[69]: 0.782608695652174

In [70]: #Порахуємо точність
recall_score(y_true=test_df['Тональність'], y_pred=model_pipeline_for_metrics.predict(test_df['Текст']))

Out[70]: 0.972972972972973
```

Рис. 8. Оцінка метрик моделі. [Авторська розробка]

Precision нашої моделі дорівнює 78%, це означає що з такою ймовірністю модель правильно оцінює коментарі. А параметр recall показав 97%, що означає скільки відсотків поганих коментарів з 37 присутніх у тестовому датасеті наша модель змогла знайти. Це означає що модель працює непогано, адже погані коментарі вона таки знаходить, але не ідеально тому що часто визначає позитивні коментарі як негативні. Тому якби за допомогою цієї моделі ми намагались видалити негативні коментарі, ймовірно, якусь кількість позитивних коментарів ми би випадково видалили.

У підсумку, людські коментарі у соціальних мережах – дуже цікава тема для дослідження, адже у інтернеті люди спокійно висловлюють свої думки, які в подальшому можна аналізувати та діставати з них не менш цікаву інформацію. Чим більше технологій, тим більше користувачів, і більше думок. А отже аналіз цих коментарів і далі буде користуватись популярністю серед дослідників даних та приносити користь тим, хто вміє працювати з даними.

У роботі було побудовано модель машинного навчання для аналізу текстів на тональність та покращено її роботу різними підходами. В результаті навчальна та тестова вибірка були зроблені з одного файлу в цілях однотипності даних, для

кращої оцінки моделі. Оцінено якість роботи нашої моделі .Перевірено роботу моделі на тестовому датасеті. Як результат, модель працює, але робить помилки, можливо через переважання негативних коментарів у навчальному датасеті.

В ході роботи якість моделі поступово покращувалась. Були проведені різні експерименти та різні підходи до побудови моделі. На даному етапі це найкращий варіант її побудови з точністю у 78%. При роботі з моделлю в майбутньому, її роботу можна покращити більш глибоким дослідженням даних, додаванням кількості позитивних коментарів та знаходженням оптимального порогу для моделі.

### **Список використаних джерел:**

1. Langdetect. PyPI. URL: <https://pypi.org/project/langdetect/>
2. Re Regular expression operations. Python documentation. URL: <https://docs.python.org/3/library/re.html>
3. Emoji. PyPI. URL: <https://pypi.org/project/emoji/>
4. NLTK :: natural language toolkit. NLTK :: Natural Language Toolkit. URL: <https://www.nltk.org/index.html>
5. GitHub - lang-uk/tokenize-uk: Simple python lib to tokenize texts into sentences and sentences to words. Small, fast and robust. Comes with ukrainian flavour. GitHub. URL: <https://github.com/lang-uk/tokenize-uk>
6. String. Common string operations. Python documentation. URL: <https://docs.python.org/3/library/string.html>
7. GitHub - skupriienko/Ukrainian-Stopwords: the list of ~2000 ukrainian stopwords (with numbers). GitHub. URL: <https://github.com/skupriienko/Ukrainian-Stopwords>
8. GitHub - Uk\_Stemmer: A small modification of the stemmer for the Ukrainian language (https://github.com/Amice13/ukr\_stemmer). GitHub. URL: [https://github.com/Desklop/Uk\\_Stemmer](https://github.com/Desklop/Uk_Stemmer).

**Столбова Н.С.,**

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 124 Системний аналіз ОП «Інформаційні технології  
та бізнес-аналітика (Data Science)»  
факультету інформаційних технологій 4 курсу 7 групи  
Державний торговельно-економічний університет  
м. Київ, Україна*

## **АНАЛІЗ СТИХІЙНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ У ПЕРІОД 1993- 2023 РОКІВ**

**Анотація:** У даній роботі було проаналізовано поняття стихійних лих та техногенних катастроф та їх видів, а також досліджено причини їх виникнення та наслідки їх діяльності. Було досліджено кількість стихійних та техногенних катастроф, що мали місце на Землі за останні тридцять років, а також кількість жертв від їх діяльності.

Було прогнозовано приблизне значення кількості катастроф та жертв від стихійних та техногенних катастроф у найближчі три роки. В результаті було отримано уявлення про кількість можливих майбутніх катастроф та кількість жертв від їх діяльності.

При виконанні даної роботи, були використані наступні методи дослідження: спостереження, аналіз, прогнозування. В результаті аналізу було отримано уявлення про майбутні катастрофи.

**Ключові слова:** катастрофа, катаклізм, стихійне лихо, техногенна катастрофа, жертви, аналіз, прогнозування, тренд, Tableau.

Катастрофа - це будь-яке стихійне або техногенне лихо, яке спричиняє значні втрати людських життів та/або призводить до руйнування природного середовища,

особистої власності чи громадської інфраструктури. Лихо може бути раптовим, наприклад, землетрус чи розлив нафти, або може розгортатися протягом тривалого періоду, як, наприклад, наслідки триваючої пандемії чи кліматичних змін [1].

Останні кілька років були випробуванням як для людства, так і для нашої планети. Масштабні лісові пожежі, пандемія, війни та глобальні зміни клімату суттєво виснажили нашу планету та її ресурси. Тому дуже важливо вивчати те, що вже трапилося, щоб мати можливість передбачити події, які ще можуть статися.

Метою даної роботи є дослідити дані катастроф по всьому світу за останні тридцять років, щоб сформуванати уявлення про те, скільки лих та жертв очікувати у майбутні два роки. Відповідно до поставленої мети, було визначено наступні завдання:

- Проаналізувати поняття стихійних лих, техногенних катастроф та їх видів;
- Дослідити причини виникнення та наслідки їх утворення;
- Дослідити та спрогнозувати кількість стихійних та техногенних катастроф, що мали місце на Землі за останні тридцять років, а також кількість жертв від їх діяльності.

При виконанні даної роботи, були використані наступні методи дослідження: спостереження, аналіз, прогнозування.

Стихійне лихо, або катастрофа, – це надзвичайне природне явище, яке має велику руйнівну силу; подія, яка спричиняє людські жертви, руйнування або знищення різних об'єктів і матеріальних цінностей, а також масштабне погіршення стану довкілля та інші трагічні наслідки.

Стихійні лиха можуть виникати незалежно одне від одного або бути взаємопов'язаними. Деякі з них часто є результатом діяльності людини. Незалежно від причин виникнення, стихійні лиха відрізняються великими масштабами та різною тривалістю - від кількох секунд або хвилин (землетруси, снігові лавини) до годин (селі), днів (зсуви) і місяців (повені). [2]

Стихійні катаклізми вражають своєю непередбачуваністю і часто не піддаються попередженню. Неможливо заперечити, що жодна точка нашої планети не є вільною від ризику стихійних лих. Тим не менше, певні види катастроф можуть бути обмежені або виникають на певних географічних територіях. [3]

Техногенна катастрофа - це подія, яка спричиняє серйозні наслідки для людей і природи, і виникає внаслідок поломки (або пошкодження) технічних засобів під час їх експлуатації. Це може призвести до серйозних порушень виробничого процесу, пожежі та вибуху, утворення джерел радіації, поширення хімічного або біологічного зараження, а також до травмувань та смертей людей. Техногенна катастрофа може бути спричинена як людськими технічними помилками, так і несправністю обладнання або технологічною несправністю системи в цілому. Техногенні катастрофи так само серйозні та руйнівні, як і природні катастрофи.

До техногенних катастроф можна віднести: аварії на промислових об'єктах, на будівництві або транспортні аварії (на залізничному, повітряному, автомобільному, трубопроводному або водному транспорті). [4]

У результаті техногенних катастроф часто виникають пожежі, обвали цивільних та промислових будівель. Також може виникнути небезпека радіоактивного, хімічного та/або бактеріального зараження місцевості, витік нафтопродуктів і отруйних рідин на поверхні землі та води, а також інші наслідки, які створюють загрозу для населення і навколишнього середовища. [5]

Для аналізу даних у даній роботі були використані можливості програмного забезпечення Tableau Public.

Tableau Public – це безкоштовна платформа для дослідження та візуалізації даних, розроблена американською компанією Tableau Software, яка спеціалізується на створенні програмного забезпечення для інтерактивної візуалізації даних та бізнес-аналітики. Tableau надає можливість використання технології drag-and-drop для переміщення об'єктів, з автоматичним визначенням належності того чи іншого об'єкту до певної області, а також інші функціональні можливості, такі як велика



кількість форматів діаграм та можливостей відображення.

Це програмне забезпечення також здатне працювати з географічними даними, включаючи координати широти та довготи. Воно має вбудовану функцію геокодування, яка дозволяє вказувати адміністративні місця (наприклад, країни, штати/провінції, округи/райони тощо), які будуть автоматично співставлені на карті. Географічні зони можуть бути згруповані для створення власних територій або для розширення існуючих географічних ролей в продукті Tableau.

Програмне забезпечення Tableau може підключатися до різних джерел даних, включаючи звичайні текстові файли (.txt, .csv), Microsoft Excel (.xlsx), Microsoft Access (.accdb), імпорт з робочої книги Tableau (.tbc) або видобування даних з таблиць Tableau (.tds). [3]

Дані для роботи були завантажені з онлайн-ресурсу EM-DAT Public. EM-DAT було створено за підтримки Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) та уряду Бельгії.

Основна мета даної бази даних – служити цілям гуманітарної діяльності на національному та міжнародному рівнях. Ініціатива спрямована на раціоналізацію процесу прийняття рішень щодо готовності до стихійних лих, а також на забезпечення об'єктивної бази для оцінки вразливості та встановлення пріоритетів.

EM-DAT містить основні дані про виникнення та наслідки понад 22 000 масових катастроф у світі з 1900 року до наших днів, а також регулярно оновлюється. Базу даних зібрано з різних джерел, включаючи агентства ООН, неурядові організації, страхові компанії, науково-дослідні інститути та агентства преси. [7]

Дані були взяті за 1993 – 2023 роки. Дата останнього завантаження – 6 листопада 2023 року, загальна кількість записів на той момент – 19078.

Практична частина роботи була виконана двома основними методами: дослідження (початковий аналіз) даних та прогнозування часового ряду.

Для початку роботи з програмним забезпеченням, користувач повинен попередньо зареєструватися на веб-сайті та завантажити останню версію програми. Після цього переходимо у програму та завантажуюмо дані, у цьому випадку використовуючи файл у форматі Microsoft Excel.

Після завантаження даних у середовище програми, можна переглянути їх у вигляді, в якому вони будуть подані для подальшого аналізу та обробки. Програмне забезпечення автоматично визначає типи даних у кожній колонці таблиці, але користувач може змінити як типи даних, так і самі дані за потреби.

Датасет складається з п'ятдесяти полів різних типів. Основні типи даних включають текстові та числові поля. Перед початком роботи з даними слід перевірити типи даних у кожній колонці та, за необхідності, внести зміни. Після цього можна приступити до безпосередньої роботи з даними.

Для початку можна аналізувати розподіл людських жертв в залежності від країни та виду катастрофи (стихійна або техногенна) (Рис. 1).

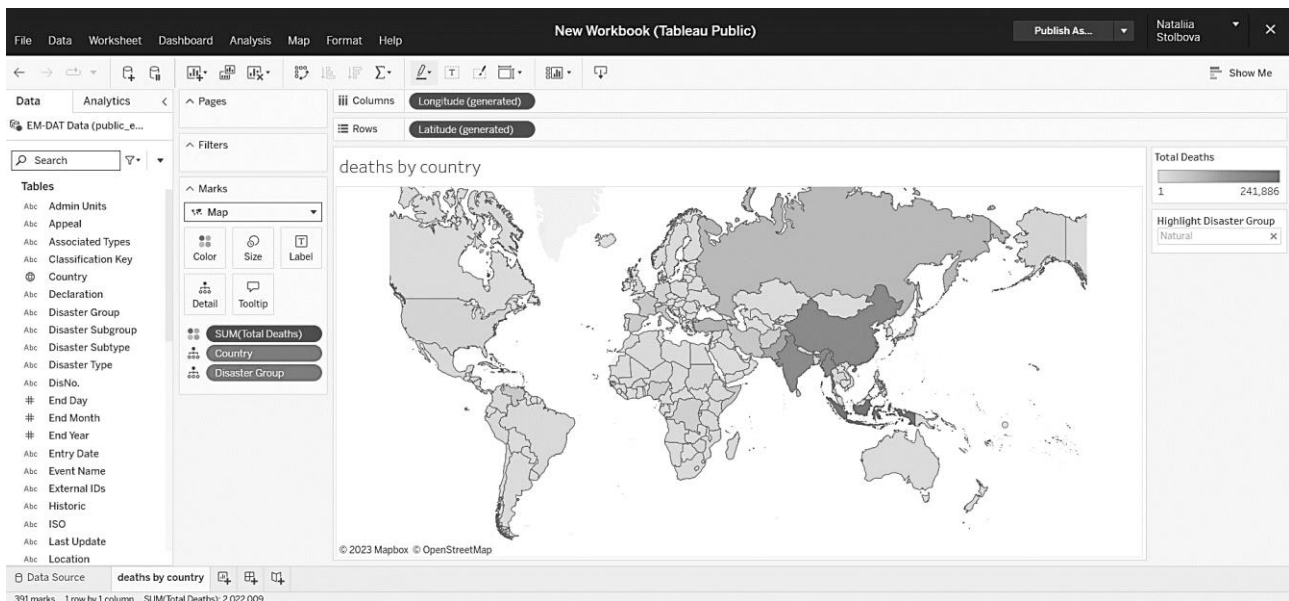


Рис. 1. Розподіл людських жертв відносно країн та виду лиха [Авторська розробка]

З графіку можна побачити, що найбільше жертв за 30 років було на Гаваях, в Індонезії, Індії та Китаї.

Далі подивимось розподіл загальної та максимальної кількості жертв за роками. У результаті отримаємо графік, показаний на рисунку 2.

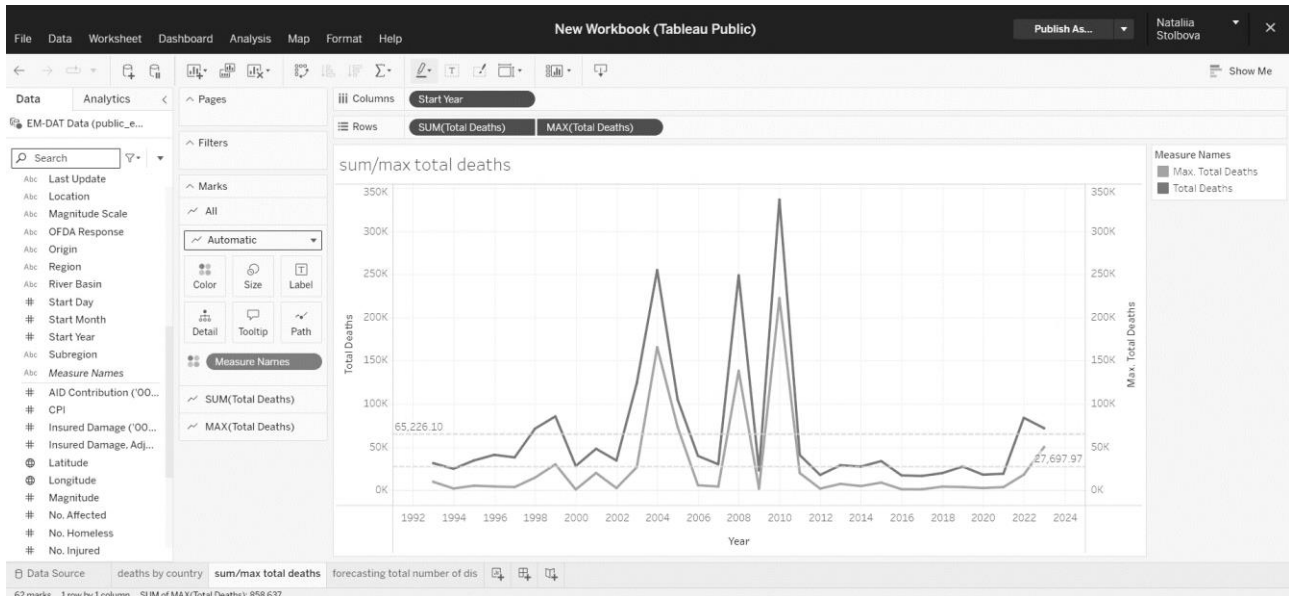


Рис. 2. Загальна та максимальна кількість жертв за роками [Авторська розробка]

З рисунку 2 видно, що середнє значення загальної кількості смертей за рік становить трохи більше 65 тисяч, в той час як середнє значення максимальної кількості смертей складає близько 27 тисяч. В більшості випадків (з винятком деяких очевидних піків) загальна кількість смертей не перевищує 50 тисяч, а максимальна кількість смертей не досягає навіть 10 тисяч.

Прогнозування часових рядів – це передбачення значень певного показника у майбутньому, користуючись лише даними з минулого. У даному випадку ми плануємо прогнозувати значення деяких показників на 2024-2025 роки, маючи дані лише за 1993-2023 роки. Для початку ми аналізуємо кількість катастроф та катаклізмів, які сталися у 1993-2023 роках. За допомогою програмного забезпечення ми додаємо поліноміальну лінію тренду, а далі створюємо прогноз. Результати показані на рисунку 3.

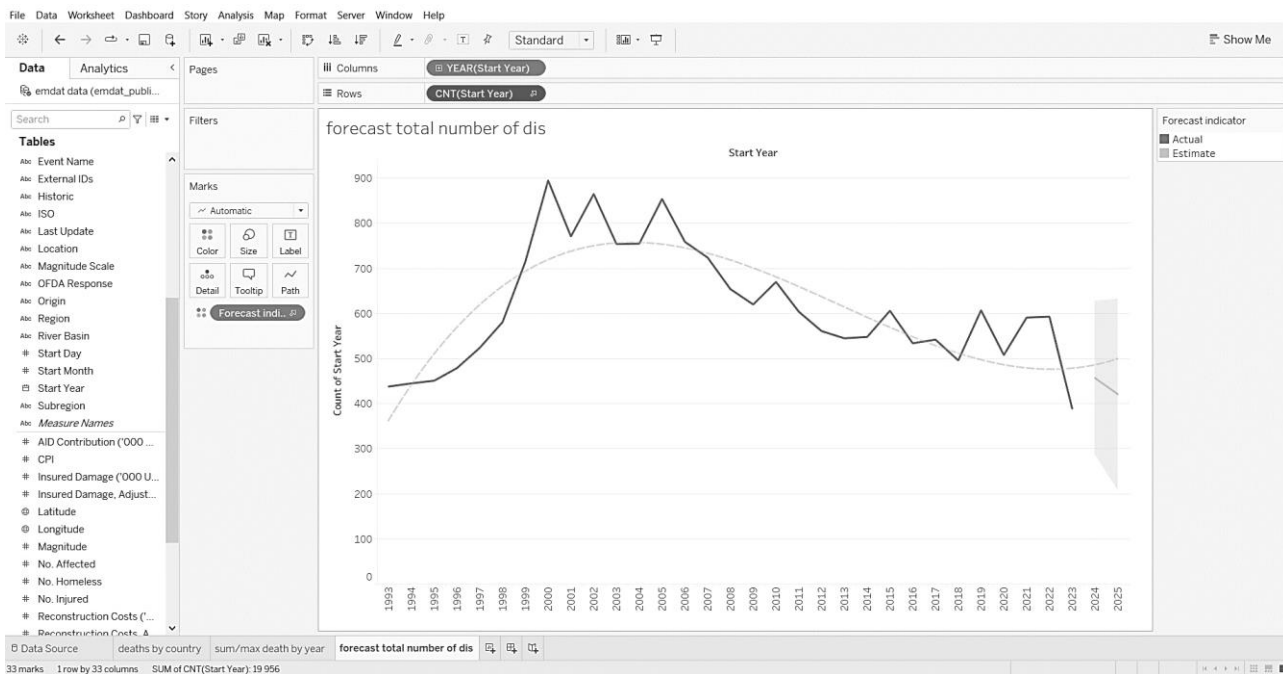


Рис. 3. Прогнозування загальної кількості катастроф на період 2024-2025 років  
[Авторська розробка]

Очевидно, що цей прогноз не може бути дуже точним з кількох причин. Одною з них є те, що ми прогнозуємо значення на річні періоди і не розбиваємо їх на більш дрібні частини, такі як квартали, місяці або навіть дні, що може призвести до менш точних результатів прогнозування.

Бачимо, що хоча прогнозовані значення не є дуже низькими, вони все ж менше, ніж більшість попередніх значень, і становлять 457 одиниць на 2024 рік та 421 одиницю на 2025 рік. Це може вказувати на очікуване зменшення кількості катастроф і стихійних лих в найближчі два роки, не зважаючи на початок нового зростання лінії тренду у ці роки.

Наступним кроком є спроба прогнозування кількості жертв. Для цього ми використовуємо аналогічний підхід, як при прогнозуванні кількості катастроф. Результати показані на рисунку 4.

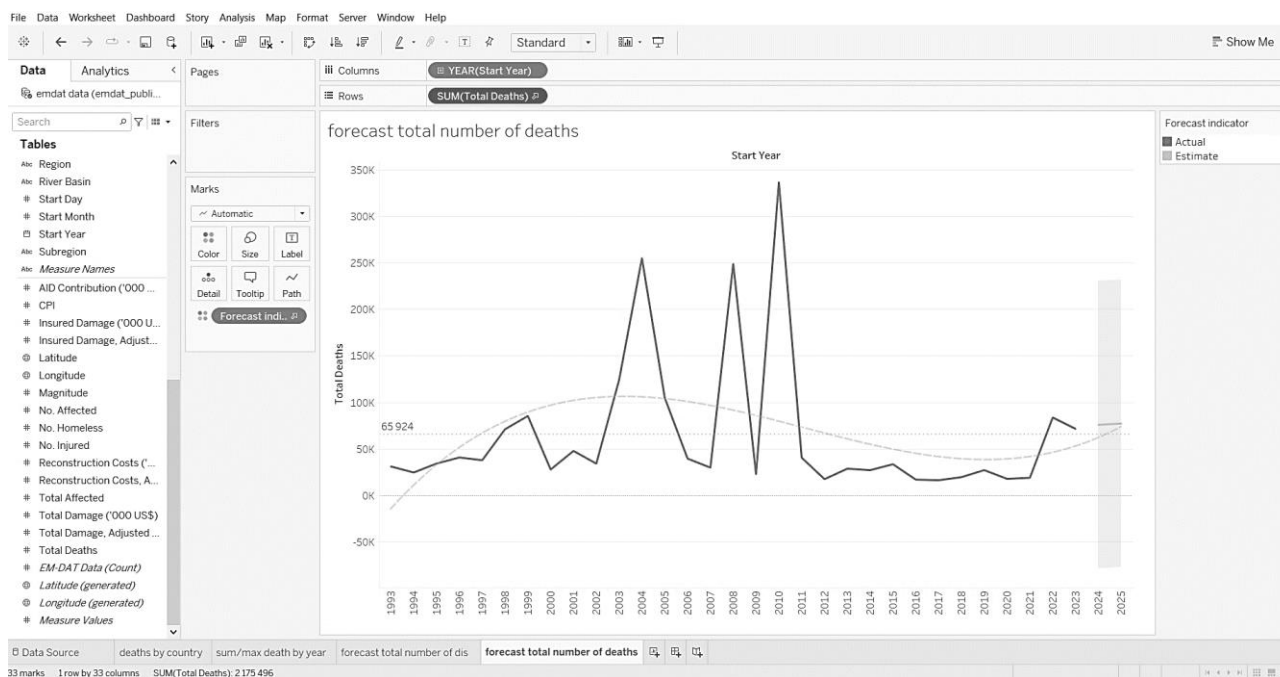


Рис. 4. Прогнозування кількості жертв катастроф на період 2024-2025 років  
[Авторська розробка]

Прогнозована кількість катастроф може бути меншою у порівнянні з попередніми роками, але це не означає, що кількість жертв також буде менше. Важливо враховувати, що масштабність та наслідки катастроф можуть варіюватися, і навіть менша кількість катастроф може призвести до більшої кількості жертв через їхню серйозність.

Отже, як можемо бачити, хоча кількість катастроф на 2024-2025 роки становить близько 420 - 450 одиниць, можемо бачити зростання кількості жертв, що коливатиметься в межах 76 - 77,5 тисяч осіб. Також можна помітити, що як і для кількості катастроф, лінія тренду для кількості жертв від них також починає зростати у ці два роки.

Для отримання більш конкретних та точних прогнозів можна розглянути прогнозування значень не лише за роками, але й у залежності від виду катастрофи, такого як стихійні чи техногенні події. Це дозволить отримати більш деталізовану картину і допоможе у визначенні можливих тенденцій та ризиків для кожної категорії катастроф.

В роботі було досліджено поняття катастрофи, стихійних лих та техногенних катастроф. Як підсумок, можна сказати, що катастрофа, стихійна чи техногенна, – це завжди жахливе явище, що спричиняє великі руйнування та забирає багато життів людей та тварин. Лихо може початися відносно раптово або може розгортатися протягом багатьох днів, місяців і навіть років.

Люди, самі того не розуміючи, спричиняють багато катастроф, як стихійних так і техногенних. Вплив людей на стан планети є величезним, і це є однією з причин, чому кожна країна за свою історію пережила не одну катастрофу.

Було проаналізовано поняття стихійних лих та їх видів. Було описано декілька найбільш розповсюджених типів стихійних лих. Було досліджено причини виникнення та наслідки утворення стихійних лих, а також визначено декілька найбільших катаклізмів в історії Землі.

Було проаналізовано поняття техногенних катастроф та їх видів. Було описано декілька найбільш розповсюджених типів техногенних катастроф. Було досліджено причини та наслідки техногенних катастроф, а також визначено декілька найгірших випадків в історії людства.

Було досліджено кількість стихійних та техногенних катастроф, що мали місце на Землі за останні тридцять років, а також кількість жертв від їх діяльності. Було визначено, що в середньому за рік кількості жертв від діяльності стихійних лих або техногенних катастроф становить трохи більше 65 тисяч, в той час як наймасштабніша катастрофа за останні 30 років забрала життя понад 220 тисяч осіб.

Було прогнозовано приблизне значення кількості катастроф та кількість жертв від стихійних та техногенних катастроф у найближчі два роки. Було зазначено, що кількість катастроф, у порівнянні з попередніми роками може скоротитись, але в той же час, можна помітити зростання кількості жертв від катастроф. Це в свою чергу може свідчити, що хоча катастроф може стати менше, їх сила та потужність може збільшитись, несучи за собою більші збитки та втрати.

З дослідження стає зрозумілим, що у найближчі роки людство очікує ще дуже багато нелегких випробувань. На жаль, поки що не всі катаклізми можна попередити, а тому неможливо чітко прогнозувати їх силу та період дії. Проте разом із негативними наслідками, що приносять катастрофи, слід визнати їх значущий внесок у сферу науки та прискорення розвитку та еволюції людства.

#### **Список використаних джерел:**

1. Катастрофа [Електронний ресурс] // Енциклопедія Сучасної України – Режим доступу до ресурсу: <https://esu.com.ua/article-11031>
2. Стихійне лихо [Електронний ресурс] // Вікіпедія – 2022 – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Стихійне\\_лихо](https://uk.wikipedia.org/wiki/Стихійне_лихо)
3. Natural disaster [Електронний ресурс] // Encyclopedia Britannica – 2023 – Режим доступу до ресурсу: <https://www.britannica.com/science/natural-disaster>
4. Техногенні катастрофи [Електронний ресурс] // ТЕХНОСПЕКТР-СЕРВІС – Режим доступу до ресурсу: <https://ts.kiev.ua/tehnogenni-katastrofy/>
5. Technological and biological hazards [Електронний ресурс] // IFRC – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ifrc.org/our-work/disasters-climate-and-crises/what-disaster/technological-and-biological-hazards>
6. Tableau Software [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Tableau\\_Software](https://en.wikipedia.org/wiki/Tableau_Software)
7. Welcome to the EM-DAT website [Електронний ресурс] // EM-DAT – Режим доступу до ресурсу: <https://www.emdat.be/>

*Цівка В.Н.,*

*Здобувач освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 051 Економіка ОП «Цифрова економіка»  
факультету інформаційних технологій 3 курсу 1 групи  
Державний торговельно-економічний університет  
м. Київ, Україна*

## **РОЗВИТОК БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ**

**Анотація:** Розвиток блокчейн-технологій в Україні та світі є актуальною темою в сучасному інформаційному суспільстві. Блокчейн, як розподілена технологія, відкриває перед собою безліч можливостей у різних сферах, включаючи фінанси, логістику, медицину, освіту та багато інших. У даній статті досліджується поточний стан розвитку блокчейн-технологій в Україні та світі, розглядаються основні досягнення, виклики та перспективи цієї технології.

**Ключові слова:** блокчейн-технології, міжнародний досвід, Україна, перспективи.

У жовтні 2008 року або навіть раніше, особа чи група, що приховується під псевдонімом Сатоші Накамото, опублікувала документ, який описував концепцію біткоіну та блокчейн-технології. Ця стаття, звана "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System"[1], стала фундаментом для подальшого розвитку блокчейну. В ній вперше була представлена ідея створення розподіленої, децентралізованої системи для обробки фінансових транзакцій.

У січні 2009 року Сатоші Накамото запустив перший біткоїн-клієнт та видав перший блок біткоїнів, відомий як "Genesis Block." Це був перший крок у створенні першої криптовалюти на основі технології блокчейн.

Після запуску біткоіну спільнота розробників почала активно розвивати



блокчейн-технологію. З'явилися альтернативні криптовалюти (алткоїни), а також різноманітні блокчейн-проекти, спрямовані на різні сфери, від фінансів до логістики та голосування.

Блокчейн-технологія – це децентралізована система збереження даних, яка забезпечує безпеку, неперевершену цілісність та доступність інформації. У простому тлумаченні, блокчейн – це ланцюг блоків, кожен з яких містить криптографічно захищену інформацію про транзакції. Ці блоки з'єднані за допомогою хеш-функцій, що утворює послідовність, неможливу для зміни без перезаписування всієї послідовності. Це робить блокчейн надійним і відсутнім уразливостей перед втручанням чи видаленням даних [2].

Одна з ключових особливостей блокчейну - це його децентралізованість. Замість того, щоб зберігати дані на централізованих серверах чи базах даних, блокчейн розподіляє дані між безліччю комп'ютерів (відомих як вузли) по всьому світу. Це робить блокчейн відсутнім для контролю однієї організації чи влади, що забезпечує більшу безпеку та довіру користувачів.

Блокчейн - технологія має значення в сучасному світі через свої унікальні характеристики і можливості, які впливають на різні аспекти нашого життя та господарства. Нижче наведено деякі з основних аспектів значення блокчейн-технології в сучасному світі :

*Децентралізація та безпека даних.* Блокчейн дозволяє зберігати дані на безліччі різних комп'ютерів (вузлів), що розподілені по всьому світу. Ця децентралізація робить систему відсутньою для централізованого контролю чи атак. Внаслідок цього дані стають більш безпечними, оскільки для їхньої зміни чи підробки необхідно б переконати більшість вузлів в мережі.

*Криптографічний захист.* Технологія блокчейну використовує сильну криптографію для захисту даних. Кожен блок містить хеш-код попереднього блоку, що робить надмірно важким зміну даних без виявлення. Це забезпечує цілісність

даних та захищає їх від несанкціонованого доступу.

*Ефективність та прозорість.* Також може автоматизувати процеси взаємодії, які зазвичай вимагають посередників, що призводить до підвищення ефективності та зниження витрат. Він також забезпечує прозорість, оскільки всі дані в мережі доступні для перевірки всіма учасниками.

*Смарт-контракти.* Він підтримує смарт-контракти, які є програмними кодами, що автоматизують виконання угод на основі певних умов. Це відкриває можливості для автоматизації різних операцій в фінансах, логістиці, нерухомості та інших галузях.

*Фінансова інклюзія.* Блокчейн дозволяє доступ до фінансових послуг там, де вони раніше були недоступні. Це особливо важливо в регіонах, де багато людей не мають доступу до банківських послуг (рис. 1).

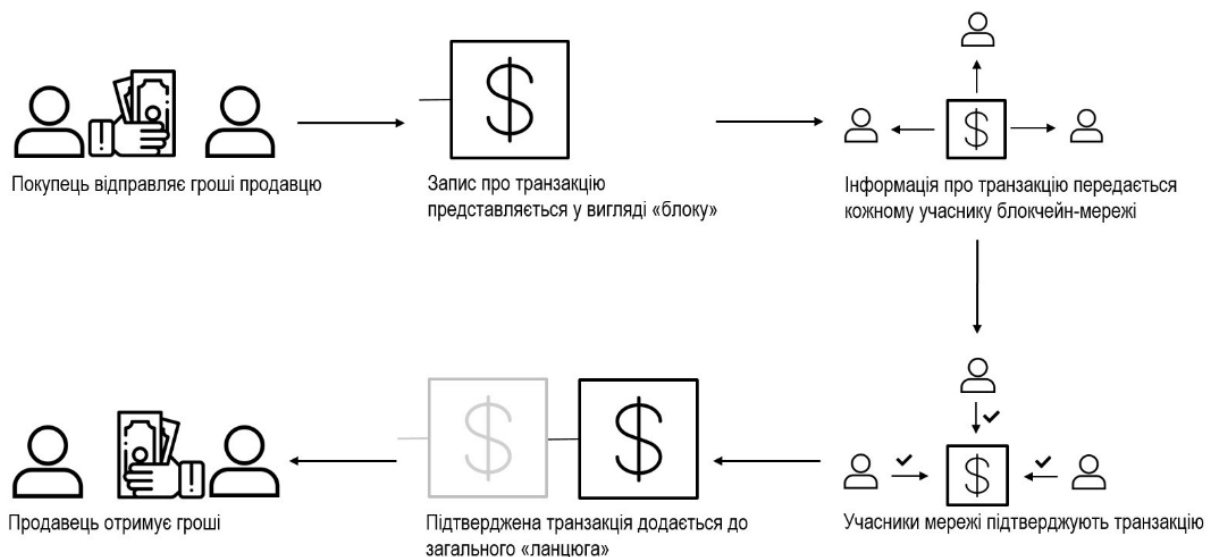


Рис.1 Технологія блокчейн, як фінансова послуга [3]

*Голосування та демократія.* Може забезпечити безпеку та достовірність виборів та голосувань, дозволяючи громадянам брати активну участь у прийнятті рішень.

*Інновації та стартапи.* Відкриває нові можливості для інновацій та

створення нових компаній. Багато стартапів використовують блокчейн для розв'язання складних завдань.

Блокчейн-технологія має потенціал змінювати різні сфери суспільства, поліпшувати ефективність та забезпечувати більшу безпеку та довіру в цифровому світі. Міжнародний досвід у сфері блокчейн-технологій дуже різноманітний і розгалужений. Розвиток технології блокчейн у світі став значущою та швидкоплинною тенденцією. Різні країни та регіони вивчають та впроваджують блокчейн у різних сферах [4].

Сальвадор був першою країною, яка легалізувала криптовалюту Bitcoin як законне засіб платежу. Президент Сальвадору Найіб Букелле вніс пропозицію в законодавство, яка набрала чинності 7 вересня 2021 року. Цей крок був спрямований на поліпшення доступу до фінансових послуг для місцевого населення та залучення ремітансів.

Швейцарія визнана однією з провідних країн у розвитку блокчейн-технологій та криптовалют. Швейцарські регулятори створили сприятливе регуляторне середовище для блокчейн-стартапів та ICO (Initial Coin Offerings). Компанії, такі як Ethereum, були засновані в Швейцарії.

В США діє живе співтовариство блокчейн-розробників та компаній. Регуляторна обстановка щодо криптовалют і блокчейну різноманітна в різних штатах. Відома біржа криптовалют Coinbase заснована в США.

Сингапур відомий своєю підтримкою блокчейн-проектів та інновацій у фінансовому секторі. Влада активно досліджує використання блокчейну в логістиці та управлінні ланцюгами постачання.

Естонія впровадила технологію блокчейн в галузі електронної ідентифікації та документообігу в державних органах. Це дозволило зменшити бюрократію та забезпечити більшу безпеку для громадян.

Китай активно досліджує блокчейн-технологію та її застосування в різних сферах, включаючи фінанси, охорону здоров'я та громадське управління.

Китайський уряд також розглядає можливість впровадження цифрового юаня на основі блокчейну.

Об'єднані Арабські Емірати прагнуть стати першим в світі "blockchain-powered city" та активно впроваджують блокчейн у галузі нерухомості, логістики та громадських послуг.

Багато інших країн також вивчають блокчейн та досліджують його застосування. Це включає Японію, Корею, Канаду, Австралію та інші (таб. 1.).

Технологією в Україні зацікавилися одразу ж після її застосування у біткоїні. Сталося це приблизно у 2011 році. В цей час було створено кілька компаній, які розробляють софт і донині.

Варто зазначити, що українські спеціалісти вважаються одними з найкращих у світі, тому багато з них працює у провідних світових компаніях. З їх допомогою впроваджуються нові рішення, які використовуються в бізнесі [5].

Таблиця1. Топ-20 за Глобальним індексом впровадження криптовалют за 2022 рік.

Країна	Загальний рейтинг індексу	Централізована вартість сервісу отримала ранжирування	Рейтинг централізованих роздрібних послуг	Рейтинг обсягів біржової торгівлі P2P	Значення DeFi отримало рейтинг	Роздрібна вартість DeFi отримала рейтинг
В'єтнам	1	5	5	2	7	6
Філіппіни	2	4	4	66	13	5
Україна	3	6	6	39	10	14
Індія	4	1	1	82	1	1
США	5	3	3	111	3	2

Пакистан	6	10	10	50	22	16
Бразилія	7	7	7	113	8	7
Таїланд	8	12	12	61	5	3
Росія	9	8	8	109	11	12
Китай	10	2	2	144	6	4
Нігерія	11	18	18	17	20	17
Туреччина	12	9	9	121	19	15
Аргентина	13	13	13	26	21	25
Марокко	14	19	19	21	33	18
Колумбія	15	23	23	10	27	29
Непал	16	17	17	19	34	41
Великобританія	17	14	14	71	12	11
Еквадор	18	37	37	6	45	56
Кенія	19	43	43	5	9	34
Індонезія	20	16	16	129	18	13

*Джерело: створено автором на основі[4]*

Яскравий приклад такого застосування – відома система ProZorro. Це система, що дозволяє всім охочим дізнатися про державні закупки та ефективність використання коштів платників податків. Система дозволяє дізнатися про учасників торгів, а видалити чи змінити її в блокчейні неможливо. За останні 5 років ProZorro дозволило зекономити понад 1,5 млрд доларів [5].

ПроЗорро – далеко не єдиний приклад застосування блокчейну. Система електронних торгів арештованим майном з 2017 року також працює на основі цієї технології. Крім того, державна система земельного кадастру також базується на блокчейні [5].

Станом на 2022 рік понад 6 млн українців володіють криптовалютами. Наша

країна посіла третє місце в рейтингу прийняття цифрових грошей населенням. За даними дослідницької компанії Trippl A, відсоток громадян, який має криптовалюту в Україні, за рік зріс на понад 2% [6].

Серед українських компаній немало брендів, які знають по всьому світу. Тобто вони орієнтуються не лише на внутрішній ринок. Прикладом є компанія Bitfury, створена українцями, але її програмне забезпечення та апаратні рішення відомі по всьому світу. На основі розробок Bitfury працює бізнес та навіть уряд зарубіжних країн. [5].

Заснована у 2014-му біржа Kuna – першопроходець українського крипторинку. Навесні 2021 року Forbes оцінював стартап із близько \$220 млн річного обороту у крипті у \$50–100 млн. Проте з березня 2023-го ситуація змінилася, добовий оборот біржі, що заробляє на комісіях із транзакцій, впав зі звичних \$1,5 млн до \$400 000. Причина – заборона криптовалютних операцій Нацбанком.

Не менш успішна діяльність української фірми BLOQLY. Вона впроваджує блокчейн-технології в освіту, сільське господарство, фінанси чи інші види діяльності. Головна розробка BLOQLY – Smart City. Це система, яка дозволяє децентралізовано влаштувати дитину в навчальний заклад, обходячи бюрократію. [5].

Після повномасштабного вторгнення в Україні стався величезний сплеск онлайн-пожертв, які надсилаються українським програмам збору коштів з усього світу (рис. 2). Сума пожертвувань у криптовалюті є помітною, ймовірно, це найбільші пожертвування криптовалюти за всю історію, а технічна підкованість українського уряду та їх команд підтримки дозволила майже негайно створити офіційні портали пожертвувань криптовалюти для різних валют [7].

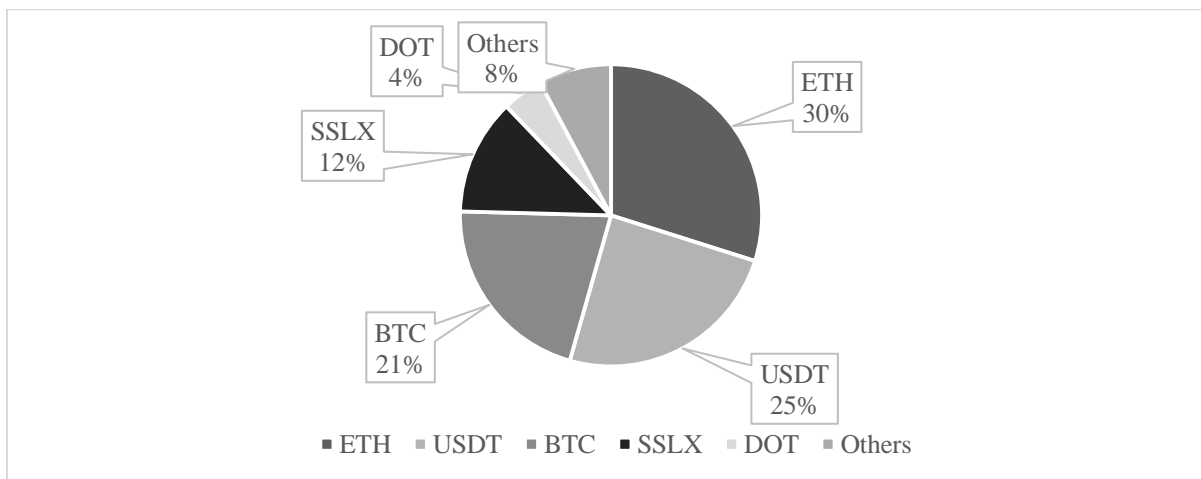


Рис. 2. Пожертвування, які надійшли Україні в криптовалюти на 23 лютого 2023 рік. [7]

Аналітики відслідковують програми пожертвувань криптовалюти, які були запущені на підтримку України – як урядом, так і іншими організаціями – зазначаючи, що станом на 23 лютого 2023 року було зібрано понад 187 мільйонів доларів у вигляді пожертвувань у криптовалюти, на 30 листопада 2022 підраховали \$184+ млн, на 30 вересня 2022 року підраховали \$178+ мільйонів, на 12 травня 2022 року - \$125+ мільйонів, 10 березня 2022 року підраховали \$82+ мільйони, а на 4 березня 2022 року в \$53+ мільйони [7].

Ми можемо побачити, що станом на 23 лютого 2023 року більше половини пожертвувань, зроблених до цього часу, були в ETH (ефір), інша значна частина була пожертвована в USDT (Tether), BTC (біткойн) і BUSD (Binance USD) (рис. 2).

Отже, блокчейн є одним із важливих досягнень сучасності, і її сфера застосування постійно розширюється. Ініційована як технологічна основа для криптовалют, блокчейн нині знаходить застосування в різноманітних сферах нашого життя.

Загальні тенденції свідчать про те, що блокчейн-технології будуть продовжувати розвиватися, знаходячи нові застосування і сприяючи розширенню інноваційних можливостей.

Україна, як і світова спільнота, активно досліджує та впроваджує блокчейн-рішення в різних галузях. В майбутньому, ці технології можуть стати ключовими для створення більш прозорих, безпечних і інноваційних суспільств та економік. Приймаючи ці технології, наша держава може зайняти своє гідне місце в глобальній інноваційній арені, сприяючи розвитку країни та поліпшенню якості життя своїх громадян.

#### **Список використаних джерел:**

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата звернення: 26.10.2023).
2. Сміун І. Способи забезпечення захисту інформації від несанкціонованого доступу на основі сучасних технологій Blockchain. С. 12. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45919/1/Smiun\\_magistr.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45919/1/Smiun_magistr.pdf) (дата звернення: 26.10.2023).
3. The 2022 Global Crypto Adoption Index: Emerging Markets Lead in Grassroots Adoption, China Remains Active Despite Ban, and Crypto Fundamentals Appear Healthy. 2022. URL: <https://www.chainalysis.com/blog/2022-global-crypto-adoption-index/> (дата звернення: 27.10.2023).
4. БЛОКЧЕЙН. URL: <https://ua.ibagroupit.com/trends/blokchain/> (дата звернення: 27.10.2023).
5. Шах А. Розвиток блокчейн-технології в Україні. 2023. URL: <https://vesti-ua.net/uk/novyny-kompaniy/230664-rozvitok-blokcheyn-tehnologyi-v-ukrayin.html> (дата звернення: 27.10.2023).
6. Голішевська А. Скільки відсотків українців є тримачами криптовалюти у 2023 році. 2023. URL: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/ekonomika/20230901-skilky-vidsotkiv-ukrayincziv-ye-trymachamy-kryptovalyuty-u-2023-roczy/> (дата звернення: 27.10.2023).



7. UPDATED: Report on Crypto Donations Raised in Support of Ukraine. 2023.  
URL: <https://crystalblockchain.com/articles/report-on-crypto-donations-raised-in-support-of-ukraine/> (дата звернення: 27.10.2023).

Наукове видання

Матеріали

V Студентського наукового електронного журналу

**ТРАКТАТ СОВИ: ТЕХНОЛОГІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА МАЙБУТНЄ:  
ВІД ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДО КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕНЬ**

15 грудня 2023 року

м. Київ

**Редактор:**

**Волосацький Олег Омелянович**

**Відповідальний секретар:**

**Васильєва Владлена Юрїївна**

**Дизайн обкладинки:**

**Шевченко Софія Володимирівна**

Державний торговельно-економічний університет,

Факультет інформаційних технологій,

02000, Україна, м. Київ, вул. Кіото, 19,

тел. (+38044) 531-31-73,

e-mail: [sciencefitsute@gmail.com](mailto:sciencefitsute@gmail.com)