



УДК 34:004.8:006.3(477)

[https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-7\(61\)-848-869](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-7(61)-848-869)

Кірін Роман Станіславович доктор юридичних наук, доцент, головний судовий експерт лабораторії досліджень у сфері інформаційних технологій, Дніпропетровський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр Міністерства внутрішніх справ України, м. Дніпро, <https://orcid.org/0000-0003-0089-4086>

Петренко Віталій Олександрович доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інтелектуальної власності та управління проєктами, Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, <https://orcid.org/0000-0001-5017-1674>

Пашенко Олександр Анатолійович кандидат технічних наук, доцент, директор Міжгалузевого навчально-наукового інституту безперервної очно-дистанційної освіти, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, тел.: (050) 955-12-02, <https://orcid.org/0000-0003-3296-996X>

МІЖНАРОДНІ AI-СТАНДАРТИ: ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Анотація. Стаття присвячена аналізу значення міжнародних стандартів штучного інтелекту (AI) для України в контексті її цифрової трансформації та інтеграції в глобальну економіку. Розглядається процес прийняття стандартів ISO/IEC, зокрема ISO/IEC 22989:2022, ISO/IEC 42001:2023, ISO/IEC 23894:2023, ISO/IEC TR 24029-1:2021, ISO/IEC 24029-2:2023, ISO/IEC TR 24027:2021 та ISO/IEC 23053:2022, як національних через національний орган стандартизації ДП «УкрНДНЦ». Ці стандарти охоплюють AI-термінологію, управління AI-системами, оцінку ризиків, стійкість нейронних мереж і зменшення упередженості, сприяючи створенню безпечних, етичних і якісних AI-технологій. В Україні, де IT-сектор є одним із лідерів у Східній Європі, впровадження стандартів може підвищити конкурентоспроможність, залучити інвестиції та полегшити співпрацю з ЄС і НАТО, особливо в оборонній сфері, де AI активно використовується, наприклад, в безпілотниках. В статті аналізуються переваги стандартизації, такі як підвищення якості AI-систем, забезпечення етичного розвитку та довіри до технологій, а також спрощення міжнародної співпраці. Водночас наголошується на викликах, зокрема браку ресурсів, фахівців і необхідності гармонізації з національним законодавством. Наведено приклади українських компаній, таких як Lemberg Solutions, яка має сертифікат



ISO/IEC 27001:2013 і відповідає основним міжнародним стандартам безпеки даних, а також досвід країн ЄС, де стандарти, як ISO/IEC 42001, інтегруються для відповідності Акту про AI. У висновку пропонуються рекомендації для державних органів (інвестиції в навчання та інфраструктуру), бізнесу (адаптація стандартів для конкурентоспроможності) та наукової спільноти (дослідження етичних аспектів AI). Україна має потенціал стати регіональним лідером у стандартизації AI, що сприятиме економічному зростанню, технологічній незалежності та післявоєнній відбудові. В статті наводяться рекомендації для впровадження AI-стандартів в Україні та підкреслюється їх стратегічна важливість для зміцнення позицій в глобальному AI-ландшафті та Єдиному цифровому ринку ЄС.

Ключові слова: штучний інтелект, стандартизація, ISO/IEC, Україна, цифрова трансформація, етика AI, конкурентоспроможність.

Kirin Roman Stanislavovich Doctor of Law, Associate Professor, Chief Forensic Expert of Laboratory of Research in the Field of Information Technology, Dnipropetrovsk Scientific Research and Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Dnipro, <https://orcid.org/0000-0003-0089-4086>

Petrenko Vitaliy Oleksandrovyh Doctor of Technical Science, Professor, Department Manager of of Intellectual Property and Project Management, Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, <https://orcid.org/0000-0001-5017-1674>

Pashchenko Oleksandr Anatoliiovych Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Interdisciplinary Educational and Research Institute of Continuing Full-time and Distance Education of the National Technical University “Dnipro Polytechnic”, Dnipro, tel.: (050) 955-12-02, <https://orcid.org/0000-0003-3296-996X>

INTERNATIONAL AI STANDARDS: PROSPECTS FOR UKRAINE

Abstract. The article analyzes the importance of international artificial intelligence (AI) standards for Ukraine in the context of its digital transformation and integration into the global economy. The process of adoption of ISO/IEC standards, in particular ISO/IEC 22989:2022, ISO/IEC 42001:2023, ISO/IEC 23894:2023, ISO/IEC TR 24029-1:2021, ISO/IEC 24029-2:2023, ISO/IEC TR 24027:2021 and ISO/IEC 23053:2022, as national standards through the national standardization body, UkrNDNC, is considered. These standards cover AI terminology, AI system management, risk assessment, neural network resilience, and bias reduction,



contributing to the creation of safe, ethical, and high-quality AI technologies. In Ukraine, where the IT sector is one of the leaders in Eastern Europe, the implementation of standards can increase competitiveness, attract investment, and facilitate cooperation with the EU and NATO, especially in the defense sector, where AI is actively used, for example, in drones. The article analyzes the benefits of standardization, such as improving the quality of AI systems, ensuring ethical development and trust in technology, and facilitating international cooperation. At the same time, the article emphasizes the challenges, including the lack of resources, specialists, and the need for harmonization with national legislation. Examples of Ukrainian companies, such as Lemberg Solutions, which holds the ISO/IEC 27001:2013 certificate and complies with the main international data security standards, as well as the experience of EU countries, where standards such as ISO/IEC 42001 are integrated to comply with the AI Act, are provided. The paper concludes with recommendations for government agencies (investments in training and infrastructure), businesses (adapting standards to compete), and academia (researching ethical aspects of AI). Ukraine has the potential to become a regional leader in AI standardization, which will contribute to economic growth, technological independence, and post-war reconstruction. The article provides recommendations for the implementation of AI standards in Ukraine and emphasizes their strategic importance for strengthening positions in the global AI landscape and the EU's Digital Single Market.

Keywords: artificial intelligence, standardization, ISO/IEC, Ukraine, digital transformation, AI ethics, competitiveness.

Постановка проблеми. Сучасний світ переживає швидкий розвиток технологій штучного інтелекту (далі – AI), які кардинально змінюють економіку, суспільство та повсякденне життя. AI-технології трансформують ключові галузі, такі як охорона здоров'я, фінанси, транспорт і виробництво, забезпечуючи підвищення ефективності, створення нових бізнес-моделей та покращення якості послуг. Наприклад, у охороні здоров'я AI використовується для діагностики захворювань, у фінансах — для прогнозування ринкових тенденцій, а у транспорті — для розвитку автономних транспортних засобів. Проте разом із цими можливостями AI несе значні виклики, включаючи ризик упередженості в алгоритмах, порушення конфіденційності даних та етичні проблеми, пов'язані з автоматизацією прийняття рішень. Без належної стандартизації ці ризики можуть призвести до створення ненадійних систем, втрати довіри з боку користувачів і навіть потенційної шкоди суспільству.

Стандартизація в сфері AI є критично важливою для забезпечення безпеки, прозорості та етичності технологій. Міжнародні стандарти, розроблені Міжнародною організацією зі стандартизації (*International Organization for*



Standardization, далі – ISO) та Міжнародною електротехнічною комісією (*International Electrotechnical Commission*, далі - IEC), надають єдину рамку для відповідального розвитку та використання AI, що дозволяє організаціям у всьому світі дотримуватися однакових принципів. Для України, яка прагне інтегруватися в глобальний цифровий ландшафт, зокрема в контексті співпраці з Європейським Союзом (далі - ЄС) та іншими міжнародними організаціями, прийняття цих стандартів є стратегічно важливим. Це не лише сприяє гармонізації національних практик із міжнародними, але й підвищує конкурентоспроможність українських підприємств на глобальному ринку. Крім того, прийняття стандартів є частиною процесу євроінтеграції, оскільки дозволяє вирівняти національне законодавство та стандарти з європейськими, що є необхідною умовою для поглиблення торгівлі, співпраці та залучення іноземних інвестицій. Зокрема, забезпечення прийняття міжнародних стандартів у сфері розвитку AI як національних стандартів передбачено планом заходів з реалізації Концепції розвитку AI в Україні на 2025-2026 рр. [1, 2].

Тож, Україна вже демонструє значний потенціал у сфері AI, зокрема завдяки розвиненій IT-індустрії та наявності висококваліфікованих фахівців. Проте для повноцінного використання цього потенціалу необхідно забезпечити відповідність українських AI-розробок міжнародним стандартам, що сприятиме підвищенню довіри до технологій, створених в Україні, та їх інтеграції в глобальні ринки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми стандартизації використання AI є відносною новелою у праві як на міжнародному так і на національному рівнях. Втім, власне міжнародно- і європейсько-правове регулювання було й залишається предметом дослідження представників різни галузей знань, безпосередньо або опосередковано пов'язаних із AI-сферою. Слід відмітити доробки таких авторів, як: С. Аірян, О. Баранов, Н. Вінникова, М. Карпенко, М. Карчевський, О. Кожухар, О. Кривецький, В. Мильцева, Н. Попова, О. Радутний, Т. Тарасевич, Г. Татаренко та інші.

Зокрема, для забезпечення міжнародної нормативно-правової бази у досліджуваній сфері з метою подальшого впровадження у національне законодавство Н. Попова пропонує прийняти новий або вдосконалити вже існуючий нормативно-правовий акт (далі – НПА) регулювання розвитку та використання AI, який матиме обов'язковий для національного законодавства потенційних країн-членів такого акту і закріплюватиме керівні положення [3].

Втім, говорячи про правову культуру, ми наразі не бачимо активних спроб українських організацій впровадити на практиці добровільні стандарти використання AI-систем, тоді як у ЄС та США такі тенденції виникли задовго до публікації проєкту AI-акту (AI Act) [4, с.71], який набув чинності з 01.08.2024 р. [5]. У попередніх публікаціях було проведено аналіз викликів та можливостей



юридичного захисту інтелектуальної власності у контексті воєнного стану [6], а також перспективи правового регулювання AI-відносин в освітній сфері [7].

Проте, незважаючи на достатньо представницьку кількість публікації, предметом яких стали різноманітні AI-аспекти, все ж слід визнати актуальність і доцільність подальших досліджень, присвячених імплементації міжнародних AI-стандартів у вітчизняне законодавство.

Метою статті є висвітлення значення міжнародних AI-стандартів штучного інтелекту та аналіз їхнього впливу на розвиток України в контексті цифрової трансформації та економічного зростання. Для цього у межах публікації передбачено з'ясувати, як прийняття міжнародних стандартів, зокрема розроблених ISO та IEC, може сприяти гармонізації українських практик із глобальними, підвищуючи якість, безпеку та етичність AI-систем, а також конкурентоспроможність України на міжнародній арені.

Виклад основного матеріалу. Короткий огляд міжнародних стандартів. Міжнародні стандарти, розроблені ISO та IEC, зокрема в рамках спільного технічного комітету JTC 1/SC 42, відіграють ключову роль у гармонізації практик у сфері AI на міжнародному рівні. Ці стандарти охоплюють широкий спектр аспектів, від термінології до управління ризиками та етичних питань. Зокрема, Україна прийняла як національні стандарти наступні документи:

- **ISO/IEC 22989:2022** — встановлює термінологію та концепції AI, забезпечуючи єдине розуміння термінів для всіх зацікавлених сторін.
- **ISO/IEC 42001:2023** — визначає вимоги до системи управління AI (AIMS), що сприяє відповідальному розвитку та використанню AI-систем.
- **ISO/IEC 23894:2023** — надає рекомендації щодо управління ризиками, пов'язаними з AI.
- **ISO/IEC TR 24029-1:2021** та **ISO/IEC 24029-2:2023** — описують методи оцінки стійкості нейронних мереж (далі – NN).
- **ISO/IEC TR 24027:2021** — зосереджується на управлінні упередженістю в AI-системах та прийнятті рішень за допомогою AI.
- **ISO/IEC 23053:2022** — пропонує фреймворк для опису AI-систем, що використовують машинне навчання (*machine learning*, далі – ML).

Ці стандарти створюють комплексну основу для забезпечення безпеки, прозорості та етичності AI-технологій, що є ключовим для їх успішного впровадження в різних галузях (таблиця 1).

В Україні процес прийняття міжнародних стандартів як національних здійснюється через Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (Національний орган стандартизації, далі - ДП «УкрНДНЦ»), представляє Україну в ISO та IEC як повноправний член. Прийняття цих стандартів дозволяє українським організаціям відповідати міжнародним вимогам, сприяє інтеграції в



глобальний ринок AI та підвищує довіру до українських AI-розробок. Крім того, це відкриває можливості для співпраці з міжнародними партнерами, залучення інвестицій і розвитку національної AI-індустрії, що є особливо важливим в умовах швидкої цифрової трансформації [8].

Таблиця 1.

Огляд прийнятих стандартів ISO/IEC в Україні

Стандарт	Опис	Значення для України
ISO/IEC 22989:2022	Встановлення термінології та концепцій AI	Забезпечує єдине розуміння термінів для розробників, регуляторів і користувачів
ISO/IEC 42001:2023	Вимоги до системи управління AI (AIMS)	Сприяє відповідальному розвитку та використанню AI-систем
ISO/IEC 23894:2023	Рекомендації щодо управління ризиками AI	Допомагає мінімізувати ризики, пов'язані з AI, такі як упередженість чи помилки
ISO/IEC TR 24029-1:2021	Огляд методів оцінки стійкості NN	Надає інструменти для оцінки надійності AI-систем
ISO/IEC 24029-2:2023	Методологія оцінки стійкості NN	Забезпечує формальні методи для перевірки надійності AI
ISO/IEC TR 24027:2021	Управління упередженістю в AI-системах	Допомагає зменшити упередженість у прийнятті рішень за допомогою AI
ISO/IEC 23053:2022	Фреймворк для опису AI-систем, що використовують ML	Сприяє стандартизованому опису AI-систем для полегшення їх інтеграції та оцінки

Укладено авторами за матеріалами [9-13].

Огляд міжнародних AI-стандартів. AI-стандартизація є важливим напрямком, який виник у відповідь на швидкий розвиток технологій AI та необхідність забезпечення їх безпеки, етичності та якості. ISO та IEC відіграють ключову роль у створенні глобальних стандартів для AI, що сприяє гармонізації практик у цій сфері.

Стандартизація AI набула актуальності через швидке зростання використання AI-технологій у різних галузях, таких як охорона здоров'я, фінанси, транспорт і виробництво, а також через пов'язані з цим ризики, включаючи упередженість, порушення конфіденційності даних та етичні проблеми. У 2019 р. ISO та IEC створили спільний технічний комітет ISO/IEC JTC 1/SC 42, який спеціалізується на стандартизації AI. Цей комітет об'єднує експертів з усього світу для розробки стандартів, що охоплюють весь екосистему AI — від базової термінології до етичних і суспільних аспектів. JTC 1/SC 42 працює за принципом «одна країна – один голос», що забезпечує справедливе



представництво різних країн. Його діяльність спрямована на створення стандартів, які забезпечують прозорість, надійність і відповідальність у розробці та використанні AI, сприяють глобальній співпраці та інноваціям, а також надають рекомендації іншим комітетам ISO та IEC щодо застосування AI у різних галузях. Програма роботи комітету включає такі напрямки, як основи AI, управління даними, довіра до AI, використання AI у конкретних галузях, управління ризиками, тестування систем AI, а також етичні та суспільні питання.

ISO є незалежною неурядовою організацією, що є найбільшим у світі розробником добровільних міжнародних стандартів. IEC спеціалізується на стандартах для електричних, електронних та пов'язаних технологій. Разом ці організації співпрацюють для створення стандартів, які сприяють безпеці, прозорості та етичності AI-систем, мінімізуючи ризики та максимізуючи переваги від їх використання.

Нижче наведено детальний опис ключових стандартів, які стосуються стандартизації AI та були прийняті Україною як національні стандарти:

1. **ISO/IEC 22989:2022. IT – AI — Концепції та термінологія AI.** Цей стандарт встановлює єдину термінологію та концепції для AI, створюючи спільну мову для всіх зацікавлених сторін, включаючи розробників, регуляторів, бізнес і суспільство. Він є основою для розробки інших стандартів і сприяє чіткому спілкуванню в галузі AI. Уніфікація термінології зменшує плутанину та сприяє співпраці між різними секторами. Стандарт застосовний до всіх типів організацій, від комерційних підприємств до державних установ і некомерційних організацій [14].

2. **ISO/IEC 42001:2023. IT – AI — Вимоги до системи управління AI.** Це перший у світі стандарт управління системами AI (*Artificial Intelligence Management System, AIMS*). Він визначає вимоги до створення, впровадження, підтримки та постійного вдосконалення системи управління AI в організаціях. Стандарт охоплює етичні аспекти, прозорість, безперервне навчання та управління ризиками, пов'язаними з AI. ISO/IEC 42001 є сертифікованим стандартом, що дозволяє організаціям демонструвати відповідність міжнародним вимогам щодо відповідального розвитку та використання AI. Він сприяє довірі до AI-систем і допомагає організаціям збалансувати інновації з управлінням [12].

3. **ISO/IEC 23894:2023. IT – AI — Рекомендації щодо управління ризиками.** Цей стандарт надає стратегічні рекомендації щодо управління ризиками, пов'язаними з розробкою та використанням AI. Він включає приклади ефективного впровадження управління ризиками протягом усього життєвого циклу AI-систем і є адаптивним до будь-якого організаційного контексту. Стандарт допомагає організаціям ідентифікувати, оцінювати та зменшувати



ризика, такі як упередженість, помилки чи порушення безпеки даних, що є критично важливим для надійності AI-систем [15].

4. ISO/IEC TR 24029-1:2021. AI — Оцінка стійкості NN — Частина 1: Огляд. Цей технічний звіт надає огляд існуючих методів оцінки стійкості NN, які є ключовим компонентом багатьох AI-систем. Він розглядає різні підходи до забезпечення надійності систем AI, що є важливим для їх використання в критичних галузях, таких як охорона здоров'я чи транспорт. Звіт служить основою для розуміння методів оцінки стійкості, що є необхідним для забезпечення безпеки та надійності AI-систем [16].

5. ISO/IEC 24029-2:2023. AI — Оцінка стійкості NN — Частина 2: Методологія використання формальних методів. Цей стандарт надає методологію використання формальних методів (математичних технік) для оцінки стійкості NN. Він фокусується на виборі, застосуванні та управлінні формальними методами для доведення властивостей стійкості. Стандарт забезпечує структурований підхід до перевірки надійності AI-систем, що є важливим для їх використання в критичних застосуваннях [17].

6. ISO/IEC TR 24027:2021. IT — AI — Упередженість у системах AI та прийнятті рішень за допомогою AI. Цей технічний звіт розглядає проблему упередженості в AI-системах, особливо в контексті прийняття рішень за допомогою AI. Він описує техніки вимірювання та методи оцінки упередженості, щоб зменшити пов'язані з нею вразливості. Стандарт охоплює всі фази життєвого циклу AI-систем, включаючи збір даних, навчання, дизайн, тестування та використання. Звіт сприяє етичному та справедливому використанню AI, що є ключовим для забезпечення довіри до технологій [18].

7. ISO/IEC 23053:2022. Фреймворк для AI-систем, що використовують ML. Цей стандарт пропонує концептуальну основу та спільну термінологію для опису AI-систем, що використовують ML. Він визначає компоненти та функції таких систем у межах ширшої екосистеми AI, забезпечуючи чіткість у їх функціонуванні та взаємодії. Стандарт сприяє прозорості, відповідальності та співпраці між технічними та нетехнічними зацікавленими сторонами, а також підтримує розробку додаткових стандартів AI [19].

У систематизованому вигляді огляд ключових AI-стандартів наведено в таблиці 2.



Таблиця 2.

Огляд ключових AI-стандартів

Стандарт	Назва	Опис	Значення для України
ISO/IEC 22989:2022	Концепції та термінологія AI	Встановлює єдину термінологію для AI	Забезпечує єдине розуміння термінів для розробників, регуляторів і користувачів
ISO/IEC 42001:2023	Вимоги до системи управління AI	Визначає вимоги до AIMS для відповідального розвитку AI	Сприяє відповідальному розвитку та використанню AI-систем
ISO/IEC 23894:2023	Рекомендації щодо управління ризиками AI	Надає рекомендації щодо управління ризиками AI	Допомагає мінімізувати ризики, пов'язані з AI, такі як упередженість чи помилки
ISO/IEC TR 24029-1:2021	Оцінка стійкості NN: Огляд	Огляд методів оцінки стійкості NN	Надає інструменти для оцінки надійності AI-систем
ISO/IEC 24029-2:2023	Оцінка стійкості NN: Методологія формальних методів	Методологія використання формальних методів для оцінки стійкості	Забезпечує формальні методи для перевірки надійності AI
ISO/IEC TR 24027:2021	Упередженість у системах AI та прийнятті рішень	Описує методи оцінки та управління упередженістю	Допомагає зменшити упередженість у прийнятті рішень за допомогою AI
ISO/IEC 23053:2022	Фреймворк для AI-систем з ML	Стандартизує опис AI-систем, що використовують ML	Сприяє стандартизованому опису AI-систем для полегшення їх інтеграції та оцінки

Укладено авторами за матеріалами [12-19].

Ці стандарти створюють комплексну основу для забезпечення безпеки, прозорості та етичності технологій AI. Вони охоплюють ключові аспекти, від термінології до управління ризиками та оцінки стійкості, що є важливим для відповідального розвитку AI. Для України прийняття цих стандартів як національних є стратегічним кроком для гармонізації з міжнародними практиками, підвищення конкурентоспроможності та інтеграції в глобальний цифровий ринок. Впровадження стандартів потребує зусиль для подолання викликів, таких як брак ресурсів і необхідність навчання, але відкриває значні можливості для розвитку AI-індустрії в Україні [13, 20].

Прийняття міжнародних стандартів в Україні. Україна активно працює над гармонізацією своїх стандартів у AI-сфері з міжнародними нормами, що є важливим кроком для інтеграції в глобальний цифровий простір та виконання зобов'язань у рамках Угоди про асоціацію з ЄС. Цей процес координує ДП «УкрНДНЦ», яке виконує функції національного органу зі стандартизації. Завдяки цьому українські AI-технології можуть відповідати



міжнародним вимогам, що сприяє підвищенню їхньої якості, безпеки та конкурентоспроможності.

ДП «УкрНДНЦ» відіграє ключову роль у процесі прийняття міжнародних стандартів. Воно аналізує, чи відповідає стандарт потребам українського ринку, за потреби перекладає його українською мовою та затверджує як національний стандарт із позначенням «ДСТУ». Ці стандарти стають доступними через офіційні канали, зокрема вебсайт ДП «УкрНДНЦ» [21], де розміщено каталог нормативних документів. Крім того, підприємство координує роботу технічних комітетів, до яких входять представники бізнесу, науки та уряду, що забезпечує консенсусний підхід до стандартизації. Як повноправний член ISO та ІЕС, Україна бере участь у розробці міжнародних стандартів, адаптуючи їх до національних потреб.

Правова основа цього процесу визначена Законом України «Про стандартизацію» [22], який встановлює процедури прийняття міжнародних стандартів, визначає повноваження ДП «УкрНДНЦ» та підкреслює важливість гармонізації з європейськими нормами. Доповнює його постанова Кабінету Міністрів України № 1163 від 26.11.2014, яка офіційно визначила ДП «УкрНДНЦ» національним органом зі стандартизації, відповідальним за координацію робіт із стандартизації, сертифікації та оцінки відповідності. Наразі Україну ймовірно очікує прийняття як національних кількох ключових стандартів ISO/ІЕС у сфері AI, хоча в Програмі робіт з національної стандартизації на 2025 р. вони не згадуються [23]. До них належать:

- **ISO/IEC 22989:2022** — стандарт, що встановлює єдину термінологію та концепції AI, сприяючи чіткому спілкуванню між розробниками, регуляторами та користувачами.
- **ISO/IEC 42001:2023** — вимоги до системи управління AI (AIMS), що забезпечують відповідальний розвиток і використання технологій.
- **ISO/IEC 23894:2023** — рекомендації щодо управління ризиками, пов'язаними з AI, для зменшення таких проблем, як упередженість чи помилки.
- **ISO/IEC TR 24029-1:2021** — огляд методів оцінки стійкості NN, які є основою багатьох AI-систем.
- **ISO/IEC 24029-2:2023** — методологія використання формальних методів для оцінки стійкості NN.
- **ISO/IEC TR 24027:2021** — підходи до управління упередженістю в AI-системах, що є важливим для етичного використання технологій.
- **ISO/IEC 23053:2022** — фреймворк для опису AI-систем, що використовують ML, для забезпечення прозорості та співпраці.

Прийняття цих стандартів дозволить українським AI-системам відповідати міжнародним нормам, що підвищить їхню якість, безпеку та етичність. Це має велике значення для інтеграції України в глобальний ринок AI, адже відповідність стандартам ISO/IEC полегшує експорт технологій, залучення іноземних інвестицій і співпрацю з міжнародними партнерами, зокрема в рамках



ЄС. Наприклад, стандарт ISO/IEC 42001:2023 допомагає організаціям демонструвати відповідність міжнародним вимогам, що підвищує довіру до українських AI-продуктів. Крім того, гармонізація стандартів є частиною зобов'язань України перед ЄС, що сприяє економічній інтеграції та торгівлі.

Однак впровадження цих стандартів пов'язане з певними викликами. Для їх реалізації потрібні значні ресурси, зокрема для перекладу документів, навчання фахівців і адаптації до національного законодавства. Брак кваліфікованих кадрів у сфері AI-стандартизації також може ускладнити процес. Для подолання цих перешкод необхідна співпраця між державними органами, бізнесом і науковою спільнотою. ДП «УкрНДНЦ» відіграє важливу роль у наданні консультацій і навчанні, що сприяє ефективному впровадженню стандартів. Загалом прийняття міжнародних стандартів AI є стратегічним кроком для України (таблиця 3). Воно не лише підвищує конкурентоспроможність українських технологій, але й сприяє розвитку інновацій, залученню інвестицій і зміцненню позицій України в глобальній цифровій економіці. Цей процес підкреслює прагнення країни до створення безпечного, етичного та інноваційного середовища для розвитку AI.

Таблиця 3.
Перспективні для прийняття в Україні стандарти ISO/IEC в AI-сфері

Стандарт	Назва	Опис	Значення для України
ISO/IEC 22989:2022	Концепції та термінологія AI	Встановлює єдину термінологію для AI	Забезпечує єдине розуміння термінів для розробників, регуляторів і користувачів
ISO/IEC 42001:2023	Вимоги до системи управління AI	Визначає вимоги до AIMS для відповідального розвитку AI	Сприяє відповідальному розвитку та використанню AI-систем
ISO/IEC 23894:2023	Рекомендації щодо управління ризиками AI	Надає рекомендації щодо управління ризиками AI	Допомагає мінімізувати ризики, пов'язані з AI, такі як упередженість чи помилки
ISO/IEC TR 24029-1:2021	Оцінка стійкості NN: Огляд	Огляд методів оцінки стійкості NN	Надає інструменти для оцінки надійності AI-систем
ISO/IEC 24029-2:2023	Оцінка стійкості NN: Методологія формальних методів	Методологія використання формальних методів для оцінки стійкості	Забезпечує формальні методи для перевірки надійності AI
ISO/IEC TR 24027:2021	Упередженість у системах AI та прийняті рішень	Описує методи оцінки та управління упередженістю	Допомагає зменшити упередженість у прийнятті рішень за допомогою AI
ISO/IEC 23053:2022	Фреймворк для AI-систем з ML	Стандартизує опис AI-систем, що використовують ML	Сприяє стандартизованому опису AI-систем для полегшення їх інтеграції та оцінки



Перспективи для України. Прийняття міжнародних AI-стандартів відкриває для України значні перспективи, які можуть зміцнити її позиції в глобальній цифровій економіці, особливо в умовах поточних викликів, пов'язаних із війною. Водночас цей процес супроводжується певними труднощами, які потребують стратегічного підходу для їх подолання. Нижче розглянуто переваги, виклики та можливості, пов'язані з впровадженням стандартів ISO/IEC, таких як ISO/IEC 22989:2022, ISO/IEC 42001:2023, ISO/IEC 23894:2023, ISO/IEC TR 24029-1:2021, ISO/IEC 24029-2:2023, ISO/IEC TR 24027:2021 та ISO/IEC 23053:2022, які, ймовірно, будуть прийняті як національні стандарти через ДП «УкрНДНЦ», що дозволить Україні створювати AI-системи, які відповідатимуть міжнародним вимогам.

Наприклад, стандарт ISO/IEC 42001:2023 встановлює вимоги до системи AI-управління, що сприяє розробці надійних і прозорих технологій. Це особливо актуально для оборонного сектору, де Україна активно використовує AI, зокрема в безпілотноках. Згідно з доповіддю Центру стратегічних і міжнародних досліджень (*Center for Strategic and International Studies*, далі - CSIS) від 06.03.2025 р., Україна розпочала закупівлю 10 000 дронів із покращеними AI-можливостями у 2024 р., що є лише частиною з майже 2 мільйонів дронів, виготовлених за цей період. Такі технології, стандартизовані відповідно до міжнародних норм, зокрема стандартів НАТО, підвищують ефективність і надійність військових систем, що є критично важливим у поточній збройній агресії.

Етичний розвиток AI є ще однією важливою перевагою. Стандарт ISO/IEC TR 24027:2021, який зосереджується на управлінні упередженістю в AI-системах, допомагає зменшити ризики несправедливих рішень, що сприяє довірі до технологій з боку користувачів і суспільства. Це має значення не лише для цивільних застосувань, таких як охорона здоров'я чи фінанси, але й для військових систем, де етичні аспекти використання AI стають дедалі важливішими. Наприклад, інтеграція AI в системи розпізнавання цілей, як зазначено в доповіді CSIS, вимагає чітких етичних рамок, щоб уникнути ненавмисних наслідків.

Відповідність міжнародним стандартам також полегшує співпрацю з іншими країнами, зокрема з ЄС і НАТО. Згідно з інформацією від Digital Watch Observatory, Національна стратегія розвитку AI в Україні на 2021–2030 рр. орієнтована на гармонізацію з принципами ЄС і ОЕСР, що включають прозорість, підзвітність і людськоцентричні цінності. Це дозволяє Україні отримувати технологічну підтримку від західних партнерів, а також залучати інвестиції. Наприклад, відповідність стандартам НАТО, як зазначено в доповіді CSIS, сприяє інтеграції українських автономних модулів із системами союзників, що полегшує обмін технологіями та даними.



Крім того, стандарти стимулюють інновації та підвищують конкурентоспроможність українських компаній. Згідно з повідомленням Atlantic Council Україна планує зосередитися на розвитку AI-технологій, зокрема в ройових дронах, що потребує стандартизованих підходів для забезпечення їхньої сумісності та безпеки. Це може привернути увагу міжнародних інвесторів, які бачать потенціал у розвиненій IT-галузі України. До війни, за інформацією SpringerLink, Україна була лідером у Східній Європі за кількістю AI-компаній і стандартизація може допомогти відновити та розвинути цей потенціал.

Проте впровадження міжнародних AI-стандартів пов'язане з низкою викликів. По-перше, це потребує значних ресурсів — фінансових, людських і технічних. В умовах війни Україні може бути складно виділяти кошти на переклад стандартів, навчання фахівців і створення інфраструктури для їх реалізації. Наприклад, адаптація до стандартів NATO, як зазначено в доповіді CSIS, вимагає інвестицій у дослідження та розробку, що може бути ускладненим через економічні обмеження. По-друге, брак кваліфікованих фахівців, які розуміються на міжнародних AI-стандартах, є серйозною перешкодою. Це вимагає створення програм навчання та залучення експертів, що може зайняти роки. По-третє, гармонізація стандартів із національним законодавством є складним завданням. Як зазначено в доповіді CSIS, в Україні досі немає чітких визначень для понять «автономія» чи «автономні системи зброї», що створює правові прогалини, які потрібно заповнити для повноцінного впровадження стандартів.

Незважаючи на ці виклики, прийняття стандартів відкриває для України значні можливості. По-перше, країна може стати регіональним лідером у стандартизації AI в Східній Європі. Згідно з Oxford Government AI Readiness Index 2020, Україна вже була провідним постачальником AI-послуг у регіоні, і впровадження стандартів може зміцнити цю позицію. По-друге, відповідність міжнародним нормам робить Україну привабливою для іноземних інвестицій. Наприклад, Міністерство цифрової трансформації України спільно з партнерами та експертами працює над Стратегією AI-розвитку до 2030 р., яка має стати дорожньою картою AI-інтеграції у ключові сфери: охорону здоров'я, економіку, освіту, безпеку, публічне управління тощо, передбачивши створення сприятливого середовища для інновацій, що може залучити капітал від міжнародних компаній, таких як Amazon чи Google, які мають R&D-центри в Україні. По-третє, стандартизація сприяє розвитку національної інфраструктури для сертифікації та оцінки AI-систем. Наприклад, система Delta, яка інтегрує дані з різних джерел для військових потреб, може стати основою для створення центрів сертифікації, що підвищить технологічну незалежність України. У довгостроковій перспективі стандарти AI можуть відіграти ключову роль у післявоєнній відбудові України.



Отже, прийняття міжнародних AI-стандартів є стратегічно важливим для України. Воно не лише підвищує якість і безпеку AI-систем, але й сприяє міжнародній співпраці, залученню інвестицій і розвитку інновацій [24]. Хоча виклики, пов'язані з ресурсами, кадрами та законодавством, залишаються значними, подолання їх може зробити Україну регіональним лідером у сфері AI, зміцнюючи її позиції в глобальній цифровій економіці (таблиця 4).

Таблиця 4.

Переваги, виклики та можливості прийняття AI-стандартів AI в Україні

Аспект	Опис	Приклади та джерела
Якість і надійність	Забезпечення високої якості AI-систем через стандартизовані підходи	Закупівля 10 000 AI-дронів у 2024 р. (CSIS, 2025)
Етика та довіра	Зменшення упередженості та етичний розвиток AI	ISO/IEC TR 24027:2021 для управління упередженістю
Міжнародна співпраця	Спрощення співпраці з ЄС і НАТО	Відповідність стандартам NATO (CSIS, 2025)
Інновації	Стимулювання розвитку AI-індустрії та залучення інвестицій	Фокус на ройові дрони (Atlantic Council, 2025)
Виклики: Ресурси	Потреба у фінансах, кадрах і технічній інфраструктурі	Обмеження через війну (CSIS, 2025)
Виклики: Фахівці	Брак спеціалістів із знаннями стандартів	Необхідність програм навчання
Виклики: Законодавство	Гармонізація з національними законами	Відсутність визначень автономії (CSIS, 2025)
Можливості: Лідерство	Лідерство в Східній Європі у стандартизації AI	Провідна позиція за кількістю AI-компаній (SpringerLink, 2024)
Можливості: Інвестиції	Привабливість для іноземних інвесторів	Стратегія розвитку AI 2021–2030 (Digital Watch Observatory)
Можливості: Інфраструктура	Розвиток сертифікаційних центрів	Система Delta як основа для сертифікації (CSIS, 2024)

Укладено авторами за матеріалами [25-28].

Приклади або кейси. Україна, завдяки своїй розвиненій IT-індустрії та висококваліфікованим фахівцям, має значний потенціал для впровадження міжнародних AI-стандартів, таких як ISO/IEC 22989:2022, ISO/IEC 42001:2023, ISO/IEC 23894:2023, ISO/IEC TR 24029-1:2021, ISO/IEC 24029-2:2023, ISO/IEC TR 24027:2021 та ISO/IEC 23053:2022. Хоча конкретні приклади компаній, які застосовують ці стандарти, обмежені, є свідчення того, що українські організації



та уряд роблять кроки в цьому напрямку. Водночас досвід країн ЄС демонструє успішну інтеграцію стандартів ISO/IEC у їхні AI-екосистеми, що може слугувати моделлю для України.

Українські компанії та галузі. *Lemberg Solutions* є однією з провідних українських IT-компаній, яка базується у Львові та пропонує широкий спектр послуг, включаючи розробку AI-рішень. Компанія спеціалізується на створенні кастомних AI-продуктів, таких як чат-боти, генеративні моделі та рішення на основі ML для різних галузей, зокрема охорони здоров'я, енергетики та промислового Інтернету речей. *Lemberg Solutions* має сертифікати ISO 9001:2015 (управління якістю) та ISO 27001:2013 (безпека інформації), що підтверджує їхню прихильність до міжнародних стандартів. Хоча прямих згадок про впровадження ISO/IEC 42001:2023, який стосується систем управління AI, немає, їхній досвід роботи з іншими стандартами ISO та акцент на якості й безпеці даних робить їх імовірним кандидатом на використання стандартів AI. Наприклад, їхні послуги з розробки AI-чат-ботів передбачають ретельну обробку даних, що відповідає принципам стандартів ISO/IEC, таких як ISO/IEC 23053:2022, який визначає фреймворк для опису AI-систем із ML.

Інші українські компанії, такі як *Strata-22* та *Logics7*, активно працюють у сфері оборони, розробляючи AI-базовані системи для військової підготовки. Згідно з інформацією від SpringerLink, *Strata-22* створила мультимедійні платформи для навчання піхотинців, артилеристів і танкістів, які відповідають стандартам НАТО. *Logics7* розробила універсальну систему для тренування вогневої підготовки, що включає цифрові копії зброї, таких як протитанкові системи *Javelin*. Хоча ці компанії не згадують ISO/IEC стандарти AI, їхня відповідність стандартам НАТО може включати елементи ISO/IEC 23894:2023 (управління AI-ризиками) або ISO/IEC TR 24027:2021 (управління упередженістю), оскільки ці стандарти сприяють безпечному та етичному використанню AI в критичних сферах.

У **державному секторі** Україна також робить кроки до стандартизації AI. Так, ДП «УкрНДНЦ» відіграє ключову роль у гармонізації національних стандартів із міжнародними. Згідно з інформацією від ISO, ДП «УкрНДНЦ» є повноправним членом ISO та IEC, що дозволяє Україні брати участь у розробці AI-стандартів. Наприклад, уряд планує інтегрувати AI в державні сервіси, такі як «Дія» та «Мрія», і, як зазначив заступник міністра цифрової трансформації О. Борняков, ці ініціативи будуть відповідати європейським і глобальним стандартам. Це свідчить про те, що стандарти ISO/IEC, такі як ISO/IEC 22989:2022 (AI-термінологія) та ISO/IEC 42001:2023, можуть застосовуватися для забезпечення безпеки та етичності цих систем.

Галузі, які можуть впроваджувати стандарти:

- **Охорона здоров'я:** Українські компанії, що розробляють AI-системи для діагностики чи аналізу медичних даних, можуть використовувати ISO/IEC 42001 для управління ризиками та забезпечення етичного використання AI.



- **Фінанси:** AI-рішення для виявлення шахрайства чи аналізу фінансових даних потребують стандартів, таких як ISO/IEC 23894:2023, для мінімізації ризиків.

- **Оборона:** Як зазначено в доповіді CSIS, Україна активно використовує AI в безпілотниках і системах розвідки, що вимагає відповідності міжнародним стандартам для співпраці з НАТО та іншими партнерами.

Досвід країн ЄС. Країни ЄС активно інтегрують стандарти ISO/IEC у свої AI-екосистеми, особливо в контексті AI-Акту, який встановлює регуляторні вимоги до AI-систем. Європейський комітет зі стандартизації (фр. *Comité Européen de Normalisation*, CEN) та Європейський комітет з електротехнічної стандартизації (фр. *Comité Européen de Normalisation Électrotechnique*, CENELEC) співпрацюють із ISO та IEC для розробки гармонізованих стандартів, які підтримують виконання цього акту. Згідно з інформацією від Skadden, ці стандарти мають бути завершені до кінця 2025 р., щоб допомогти організаціям відповідати вимогам EU AI Act до серпня 2026 р.

Приклади країн:

- **Німеччина:** У Німеччині компанії, що працюють у сфері AI, активно отримують сертифікацію ISO/IEC 42001 для своїх систем управління AI. Наприклад, компанії в автомобільній промисловості, які розробляють автономні транспортні засоби, використовують ISO/IEC 23894:2023 для управління ризиками, пов'язаними з AI. Це дозволяє їм відповідати як національним, так і європейським регламентам.

- **Франція:** Французькі компанії в секторі охорони здоров'я застосовують ISO/IEC 42001 для забезпечення етичного використання AI в медичних діагностичних системах. Це сприяє довірі з боку користувачів і регуляторів.

- **Швейцарія:** Хоча Швейцарія не є членом ЄС, вона активно впроваджує ISO/IEC 42001, як зазначено в статті KPMG. Швейцарські компанії використовують цей стандарт для підготовки до EU AI Act, що демонструє його універсальність.

Як це працює в Європі:

- **Гармонізовані стандарти:** CEN і CENELEC адаптують стандарти ISO/IEC, такі як ISO/IEC 42001, для відповідності вимогам EU AI Act. Компанії, які дотримуються цих стандартів, отримують «презумпцію відповідності», що полегшує виконання регуляторних вимог.

- **Практичні переваги:** Стандарти ISO/IEC допомагають європейським компаніям забезпечувати прозорість, безпеку та етичність AI-систем. Наприклад, ISO/IEC TR 24027:2021 використовується для зменшення упередженості в AI, що є ключовим для фінансових і медичних застосувань.

- **Приклади компаній:** Такі компанії, як Synthesia (Лондон), отримали сертифікацію ISO/IEC 42001 для своїх AI-систем створення відео, що демонструє їхню прихильність до відповідального використання AI.



Завдання для України. Досвід ЄС та окремих європейських країн показує, що впровадження стандартів ISO/IEC є важливим для відповідності регламентам, підвищення довіри до AI-систем і полегшення міжнародної співпраці. Для України, яка прагне інтеграції в європейський цифровий простір, ці стандарти можуть стати основою для розвитку AI-індустрії. Наприклад, відповідність ISO/IEC 42001 може допомогти українським компаніям, таким як Lemberg Solutions, залучати європейських клієнтів і відповідати вимогам EU AI Act. **Підсумки.** Хоча конкретні приклади українських компаній, які впроваджують стандарти ISO/IEC AI, обмежені, такі компанії, як Lemberg Solutions, можуть застосовувати ці стандарти, спираючись на свій досвід із сертифікацією ISO. Уряд України через ДП «УкрНДНЦ» підтримує гармонізацію з міжнародними стандартами, що сприяє їх впровадженню в IT та оборонних секторах. Досвід країн ЄС, зокрема Німеччини та Франції, демонструє, що стандарти ISO/IEC є ключовими для відповідності регуляціям і забезпечення етичного використання AI. Україна може використати цю модель для розвитку своєї AI-екосистеми, зміцнюючи позиції на глобальному ринку (таблиця 5).

Таблиця 5.

Приклади впровадження стандартів AI

Країна/Компанія	Стандарт	Застосування	Джерело
Lemberg Solutions (Україна)	ISO/IEC 42001 (ймовірно)	Розробка AI-чат-ботів, генеративних моделей	Lemberg Solutions
Strata-22 (Україна)	ISO/IEC 23894 (ймовірно)	AI-системи для військової підготовки, відповідність стандартам НАТО	SpringerLink
Компанії в Німеччині	ISO/IEC 42001	Управління AI в автономних транспортних засобах	Skadden
Компанії у Франції	ISO/IEC 42001	Етичне використання AI в медичних діагностичних системах	KPMG
Synthesia (Велика Британія)	ISO/IEC 42001	AI-системи для створення відео, відповідність EU AI Act	A-LIGN

Укладено авторами за матеріалами [12, 25, 29-31].

Висновки. Міжнародні AI-стандарти, такі як ISO/IEC 22989:2022, ISO/IEC 42001:2023, ISO/IEC 23894:2023, ISO/IEC TR 24029-1:2021, ISO/IEC 24029-2:2023, ISO/IEC TR 24027:2021 та ISO/IEC 23053:2022, є важливим інструментом для України в контексті її прагнення до цифрової трансформації та інтеграції в глобальну економіку. Ці стандарти мають бути прийняті як національні через ДП «УкрНДНЦ», адже допоможуть створювати безпечні, етичні та якісні AI-



системи, що підвищить довіру до них з боку користувачів, бізнесу та міжнародних партнерів. Вони відіграють ключову роль у гармонізації українських практик із європейськими та міжнародними нормами, що є особливо важливим для виконання зобов'язань за Угодою про асоціацію з ЄС та співпраці з НАТО. Відповідність AI-стандартам сприятиме інтеграції українських AI-систем, таких як безпілотники, із системами союзників, що посилить обороноздатність і технологічну співпрацю.

Прийняття AI-стандартів відкриває для України значні можливості, оскільки вони сприяють розвитку вітчизняної IT-індустрії, яка до війни була лідером у Східній Європі за кількістю AI-компаній. Це також сприятиме залученню іноземних інвестицій, адже ці стандарти підвищують довіру до українських технологій. Крім того, такі стандарти, як ISO/IEC TR 24027:2021, допомагають зменшувати упередженість у AI-системах, що є критично важливим для етичного використання технологій у цивільних і військових сферах.

Для ефективного впровадження стандартів потрібні скоординовані зусилля. Державним органам, зокрема Міністерству цифрової трансформації України та ДП «УкрНДНЦ», варто інвестувати в програми навчання фахівців із AI-стандартизації та створювати інфраструктуру для сертифікації AI-систем, подібно до європейських CEN і CENELEC, які адаптують стандарти до вимог EU AI Act. Бізнесу рекомендується інтегрувати стандарти в свої процеси, як це роблять європейські компанії, які мають сертифікацію ISO/IEC 42001 для створення AI-відео. Науковій спільноті слід активніше досліджувати етичні та технічні аспекти AI, щоб підтримувати розробку нових стандартів і адаптацію їх до українських реалій. Наприклад, дослідження упередженості в AI, як передбачено ISO/IEC TR 24027:2021, може допомогти розробити більш справедливі алгоритми для таких систем, як «Дія» чи оборонні платформи.

Незважаючи на виклики, такі як обмежені ресурси в умовах війни та брак фахівців, Україна має унікальну можливість стати регіональним лідером у стандартизації AI. Країна на рівні стратегії прагне створити сприятливе середовище для інновацій, що може привернути увагу міжнародних компаній, які мають R&D-центри в Україні. У довгостроковій перспективі AI-стандартизація сприятиме післявоєнній відбудові, модернізації економіки та розвитку таких секторів, як охорона здоров'я, освіта та промисловість. Наприклад, стандартизовані AI-системи можуть оптимізувати медичну діагностику чи логістику, що прискорить економічне зростання (таблиця 6).



Таблиця 6.

Рекомендації для впровадження AI-стандартів в Україні

Суб'єкт	Рекомендації	Приклади дій
Державні органи	Інвестиції в навчання та інфраструктуру для AI-сертифікації	Створення навчальних програм, центрів сертифікації (подібно до CEN/CENELEC)
Бізнес	Адаптація стандартів ISO/IEC для розробки AI-продуктів	Впровадження ISO/IEC 42001 у компаніях
Наукова спільнота	Дослідження етичних і технічних AI-аспектів	Вивчення упередженості в AI для таких систем, як «Дія» (ISO/IEC TR 24027:2021)

Таким чином, міжнародні стандарти AI є стратегічним інструментом для зміцнення позицій України в глобальному цифровому ландшафті. Вони не лише підвищують якість і безпеку технологій, але й сприяють залученню інвестицій, міжнародній співпраці та інноваціям. Подолання викликів, пов'язаних із впровадженням стандартів, дозволить Україні стати активним учасником глобальної AI-екосистеми, зміцнюючи її технологічну незалежність і економічний потенціал.

Література:

1. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні : розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 р. № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
2. Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні на 2025-2026 роки : розпорядження Кабінету Міністрів України від 09.05.2025 р. № 457-р. *Офіційний вісник України*. 2025. № 45, ст. 3085.
3. Попова Н.О. Міжнародно-правове регулювання штучного інтелекту: сучасний стан та перспективи. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. № 4, С. 443-447. DOI <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2024-4/105>
4. Кожухар О.Г. Правове регулювання систем штучного інтелекту в ЄС: передумови, сучасний стан та перспективи. *Наукові записки НаУКМА. Юридичні науки*, 2024. № 13, С. 65–73. DOI <https://doi.org/10.18523/2617-2607.2024.13.65-73>
5. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*. L series. 2024/1689. 12.7.2024
6. Кірін Р.С., Петренко В.О., Пономаревська О.І. Аналіз юридичного захисту інтелектуальної власності у контексті воєнного стану: виклики та можливості. *Академічні візії*. 2024. № 28. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10714874>
7. Kirin Roman, Khomenko Volodymyr, & Pashchenko Oleksandr. (2024). Prospects of legal regulation of educational AI relations. In Oleksii Kostenko & Yuriy Yekhanurov (Eds.), *Digital Transformation in Ukraine: AI, Metaverse, and Society 5.0. Scientific Approbation*. SciFormat Publishing Books. – pp. 124-129. DOI: <https://doi.org/10.69635/978-1-0690482-1-9-ch13>



8. Кірін, Р.С., Гутий, Б.В., & Дніпров, О.С. (2025). Оптимізація правових механізмів захисту інтелектуальної власності у сфері штучного інтелекту та цифрових технологій. *Український політико-правовий дискурс*, (9). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15081410>
9. Quality infrastructure in Ukraine (standardization, technical regulation, conformity assessment, accreditation, metrology and metrological activity). Standardization (18.09.2023). URL: <https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=en-GB&id=09768736-6c01-4a40-8a32-1777586060b4&title>
10. SE UkrNDNC. Ukraine. Membership: Member body. URL: <https://www.iso.org/member/2172.html>
11. IT and related technologies. Artificial intelligence. URL: <https://www.iso.org/sectors/it-technologies/ai>
12. ISO/IEC 42001:2023. Information technology — Artificial intelligence — Management system. URL: <https://www.iso.org/standard/42001>
13. Diab, W.W., Mullane M. How the ISO and IEC are developing international standards for the responsible adoption of AI (28.05.2025). URL: <https://www.unesco.org/en/articles/how-iso-and-iec-are-developing-international-standards-responsible-adoption-ai>
14. ISO/IEC 22989:2022. URL: <https://www.iso.org/standard/74296.html>
15. ISO/IEC 23894:2023. URL: <https://www.iso.org/standard/77304.html>
16. ISO/IEC TR 24029-1:2021. URL: <https://www.iso.org/standard/77609.html>
17. ISO/IEC 24029-2:2023. URL: <https://www.iso.org/standard/79804.html>
18. ISO/IEC TR 24027:2021. URL: <https://www.iso.org/standard/77607.html>
19. ISO/IEC 23053:2022. URL: <https://www.iso.org/standard/74438.html>
20. Кірін, Р., Петренко, В., & Калмиков, А. (2024). Проблеми гармонізації національного законодавства з міжнародними стандартами захисту прав інтелектуальної власності. *Український політико-правовий дискурс*, (5). DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14244250>
21. Каталог національних стандартів і кодексів усталеної практики. URL: <https://uas.gov.ua/natsionalnyi-fond-nd/kataloh-natsionalnykh-standartiv-ta-k>
22. Про стандартизацію : Закон України від 05.06.2014 № 1315-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#Text>
23. Про затвердження Програми робіт з національної стандартизації на 2025 рік та Зміни 1 до Програми-2025 : наказ ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від 26.02.2025 № 29. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/FN086797>
24. Кірін, Р.С., Вознюк, Н.І., & Старчук, О.В. (2025). Штучний інтелект і патентне право в Україні: виклики для правової системи. *Український політико-правовий дискурс*, (11). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15532979>
25. CSIS: Ukraine's Future Vision and Current Capabilities for Waging AI-Enabled Autonomous Warfare. URL: <https://www.csis.org/analysis/ukraines-future-vision-and-current-capabilities-waging-ai-enabled-autonomous-warfare>
26. Nataliia Kushnerska. Atlantic Council: Missiles, AI, and drone swarms: Ukraine's 2025 defense tech priorities (January 2, 2025). URL: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/missiles-ai-and-drone-swarms-ukraines-2025-defense-tech-priorities/>
27. Digital Watch Observatory: National Strategy for the Development of AI in Ukraine for 2021-2030. URL: <https://dig.watch/resource/national-strategy-for-the-development-of-ai-in-ukraine-for-2021-2030>
28. Goncharuk, V. (2024). Survival of the Smartest? Defense AI in Ukraine. In: Borchert, H., Schütz, T., Verbovszky, J. (eds) *The Very Long Game. Contributions to Security and Defence Studies*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58649-1_17



29. Lemberg Solutions: Embedded AI Development Services. URL: <https://lembergsolutions.com/embedded-ai>
30. Skadden: EU Standardization Supporting the Artificial Intelligence Act (October 7, 2024). URL: <https://www.skadden.com/insights/publications/2024/10/eu-standardization-supporting-the-artificial-intelligence-act>
31. Reto P. Grubenmann. KPMG: ISO/IEC 42001: a new standard for AI governance. URL: <https://kpmg.com/ch/en/insights/artificial-intelligence/iso-iec-42001.html>

References:

1. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini [On Approval of the Concept of Artificial Intelligence Development in Ukraine]: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 02.12.2020 № 1556-r. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
2. Pro zatverdzhennia planu zakhodiv z realizatsii Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini na 2025-2026 roky [On approval of the action plan for the implementation of the Concept of Artificial Intelligence Development in Ukraine for 2025-2026]: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 09.05.2025 № 457-r. *Ofitsiyni visnyk Ukrainy*. 2025. № 45, st. 3085. [in Ukrainian].
3. Popova N.O. (2024). Mizhnarodno-pravove rehuliuвання shtuchnoho intelektu: suchasnyi stan ta perspektyvy [International Legal Regulation of Artificial Intelligence: Current Status and Prospects]. *Yurydychni naukovyi elektronnyi zhurnal*. 4, 443-447. DOI <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2024-4/105> [in Ukrainian].
4. Kozhukhar O.H. (2024). Pravove rehuliuвання system shtuchnoho intelektu v YeS: peredumovy, suchasnyi stan ta perspektyvy [Legal Regulation of Artificial Intelligence Systems in the EU: Background, Current Status and Prospects]. *Naukovi zapysky NaUKMA. Yurydychni nauky*, 13, 65–73. DOI <https://doi.org/10.18523/2617-2607.2024.13.65-73> [in Ukrainian].
5. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act). Official Journal of the European Union. L series. 2024/1689. 12.7.2024
6. Kirin R.S., Petrenko V.O., Ponomarevska O.I. (2024). Analiz yurydychnoho zakhystu intelektualnoi vlasnosti u konteksti voiennoho stanu: vyklyky ta mozhlyvosti [Analysis of legal protection of intellectual property in the context of martial law: challenges and opportunities]. *Akademichni vizii*. 28. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10714874> [in Ukrainian].
7. Kirin Roman, Khomenko Volodymyr, & Pashchenko Oleksandr. (2024). Prospects of legal regulation of educational AI relations. In Oleksii Kostenko & Yuriy Yekhanurov (Eds.), *Digital Transformation in Ukraine: AI, Metaverse, and Society 5.0. Scientific Approbation*. SciFormat Publishing Books. 124-129. DOI: <https://doi.org/10.69635/978-1-0690482-1-9-ch13>
8. Kirin, R.S., Hutyi, B.V., & Dniprov, O.S. (2025). Optymizatsiia pravovykh mekhanizmiv zakhystu intelektualnoi vlasnosti u sferi shtuchnoho intelektu ta tsyfrovoykh tekhnolohii [Optimization of legal mechanisms for protecting intellectual property in the field of artificial intelligence and digital technologies]. *Ukrainskyi polityko-pravovyi dyskurs*, (9). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15081410> [in Ukrainian].
9. Quality infrastructure in Ukraine (standardization, technical regulation, conformity assessment, accreditation, metrology and metrological activity). Standardization (18.09.2023). Retrieved from <https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=en-GB&id=09768736-6c01-4a40-8a32-1777586060b4&title>
10. SE UkrNDNC. Ukraine. Membership: Member body. Retrieved from <https://www.iso.org/member/2172.html>



11. IT and related technologies. Artificial intelligence. Retrieved from <https://www.iso.org/sectors/it-technologies/ai>
12. ISO/IEC 42001:2023. Information technology — Artificial intelligence — Management system. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/42001>
13. Diab, W.W., Mullane M. How the ISO and IEC are developing international standards for the responsible adoption of AI (28.05.2025). Retrieved from <https://www.unesco.org/en/articles/how-iso-and-iec-are-developing-international-standards-responsible-adoption-ai>
14. ISO/IEC 22989:2022. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/74296.html>
15. ISO/IEC 23894:2023. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/77304.html>
16. ISO/IEC TR 24029-1:2021. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/77609.html>
17. ISO/IEC 24029-2:2023. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/79804.html>
18. ISO/IEC TR 24027:2021. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/77607.html>
19. ISO/IEC 23053:2022. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/74438.html>
20. Kirin, R., Petrenko, V., & Kalmykov, A. (2024). Problemy harmonizatsii natsionalnoho zakonodavstva z mizhnarodnymy standartamy zakhystu prav intelektualnoi vlasnosti [Problems of Harmonisation of National Legislation with International Standards of Intellectual Property Rights Protection]. *Ukrainskyi polityko-pravovyi dyskurs*, (5). DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14244250> [in Ukrainian].
21. Katalog natsionalnykh standartiv i kodeksiv ustalenoï praktyky [Catalog of national standards and codes of practice]. Retrieved from <https://uas.gov.ua/natsionalnyi-fond-nd/katalogh-natsionalnykh-standartiv-ta-k> [in Ukrainian].
22. Pro standartyzatsiiu [About standardization]: Zakon Ukrainy vid 05.06.2014 № 1315-VII. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#Text> [in Ukrainian].
23. Pro zatverdzhennia Prohramy robot z natsionalnoi standartyzatsii na 2025 rik ta Zminy 1 do Prohramy-2025 [On approval of the National Standardization Work Program for 2025 and Amendment 1 to the Program-2025]: nakaz DP «Ukrainskyi naukovo-doslidnyi i navchalnyi tsentr problem standartyzatsii, sertyfikatsii ta yakosti» vid 26.02.2025 № 29. Retrieved from <https://ips.ligazakon.net/document/FN086797> [in Ukrainian].
24. Kirin, R.S., Vozniuk, N.I., & Starchuk, O.V. (2025). Shtuchnyi intelekt i patentne pravo v Ukraini: vyklyky dlia pravovoi systemy [Artificial intelligence and patent law in Ukraine: challenges for the legal system]. *Ukrainskyi polityko-pravovyi dyskurs*, (11). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15532979> [in Ukrainian].
25. CSIS: Ukraines Future Vision and Current Capabilities for Waging AI-Enabled Autonomous Warfare. Retrieved from <https://www.csis.org/analysis/ukraines-future-vision-and-current-capabilities-waging-ai-enabled-autonomous-warfare>
26. Nataliia Kushnerska. Atlantic Council: Missiles, AI, and drone swarms: Ukraines 2025 defense tech priorities (January 2, 2025). Retrieved from <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/missiles-ai-and-drone-swarms-ukraines-2025-defense-tech-priorities/>
27. Digital Watch Observatory: National Strategy for the Development of AI in Ukraine for 2021-2030. Retrieved from <https://dig.watch/resource/national-strategy-for-the-development-of-ai-in-ukraine-for-2021-2030>
28. Goncharuk, V. (2024). Survival of the Smartest? Defense AI in Ukraine. In: Borchert, H., Schütz, T., Verbovszky, J. (eds) *The Very Long Game. Contributions to Security and Defence Studies*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58649-1_17
29. Lemberg Solutions: Embedded AI Development Services. Retrieved from <https://lebergsolutions.com/embedded-ai>
30. Skadden: EU Standardization Supporting the Artificial Intelligence Act (october 7, 2024). Retrieved from <https://www.skadden.com/insights/publications/2024/10/eu-standardization-supporting-the-artificial-intelligence-act>
31. Reto P. Grubenmann. KPMG: ISO/IEC 42001: a new standard for AI governance. Retrieved from <https://kpmg.com/ch/en/insights/artificial-intelligence/iso-iec-42001.html>