

## СТАНДАРТИЗАЦІЯ

УДК 381.82:006.1

*Віткін Л. М., Мельниченко Т. Ю.*

### ТЕХНІЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДЛЯ СТАЛОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

На 41-й Генеральній асамблеї Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) [1], що відбулася 24–28 вересня 2018 року в м. Женева, проголошено такі ключові постулати:

- підвищення ролі міжнародних стандартів у вирішенні глобальних проблем;
- забезпечення ринкової цінності міжнародних стандартів, підвищення їхньої ролі в розвитку міжнародної торгівлі;
- пропагування та просування інновацій, сучасних ІТ-технологій за допомогою міжнародних стандартів.

Основна тенденція – об'єднання зусиль провідних міжнародних організацій зі стандартизації щодо їхньої трансформації та співпраці у сфері ІТ. ISO та Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) [2] зробили спільну заяву щодо цифрової трансформації обох організацій для того, щоб зробити спільні інформаційні системи доступними для їхніх членів та регіональних організацій. Пріоритетними галузями є автентифікація, дані/метадані, відео/веб-конференції та спільна підготовка документів, розміщених онлайн. Загальна ціль – полегшити членам ISO, IEC та партнерським організаціям отримання даних і метаданих ISO та IEC та організацію on-line роботи в Інтернеті (розробляти, переглядати й коментувати технічні та інші документи);

- пошук нових напрямків співпраці з іншими організаціями;
- підвищення дієвості та ефективності процесів з розроблення стандартів.

**Порядком денним сталого розвитку до 2030 року** [3; 4] передбачено, що робота над досягненням цілей сталого розвитку розпочалася 1 січня 2016 року та завершиться до 31 грудня 2030 року.

Зазначений вище Порядок денний передбачає досягнення **17 цілей сталого розвитку** [5].

Аналізування цілей засвідчило, що цілі 8 «Гідна праця та економічне зростання» і 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура» спрямовані на розвиток технічного регулювання.

Проведення другого Міжнародного форуму пов'язане з досягненням цілей сприяння неухильному, всеохопному й стійкому економічному зростанню, повної й продуктивної зайнятості та гідної роботи для всіх людей і створення міцної інфраструктури, сприяння забезпеченню всеосяжної та стійкої індустріалізації і впровадженню інновацій.

Майже всі стандарти ISO та IEC є зіставними із зазначеними цілями.

Цілі сталого розвитку становитимуть нову систему взаємоузгоджених управлінських заходів за економічним, соціальним та екологічним (природоохоронним) вимірами, спрямовану на формування суспільних відносин на засадах довіри, солідарності, рівності поколінь, безпечного навколишнього середовища. Основою сталого розвитку є невід'ємні права людини на життя та повноцінний розвиток.

Нові цілі мають забезпечити інтеграцію зусиль щодо економічного зростання, прагнення до соціальної справедливості й раціонального природокористування, що потребує глибоких соціально-економічних перетворень та нових підходів до можливостей глобального партнерства.

Реалізація цілей сталого розвитку ООН є основою для розроблення галузевих стратегій, зокрема: експортної стратегії, стратегії промислового розвитку, стратегії розвитку системи

технічного регулювання.

Для реалізації цілей сталого розвитку ООН на національному рівні необхідно здійснити розв'язання комплексу питань, пов'язаних з формуванням законодавчої, нормативної бази, проведенням просвітницької кампанії, підвищенням кваліфікації персоналу.

У період з 2014 року по 2019 рік проведено 16 заходів на центральному рівні, понад 1000 заходів – на регіональному рівні.

Упродовж трьох років активного реформування системи технічного регулювання прийнято три нових базових Закони України «Про стандартизацію», «Про метрологію та метрологічну діяльність» та «Про технічні регламенти та оцінку відповідності», для реалізації яких розроблено понад 80 підзаконних нормативно-правових актів. У 2015 році схвалено Стратегію розвитку системи технічного регулювання на період до 2020 року, реалізація якої дасть можливість створити сучасну систему технічного регулювання, визнану на міжнародному рівні.

Створено незалежний національний орган стандартизації, який розпочав свою діяльність з січня 2015 року.

Фонд національних стандартів становить 20 760 національних стандартів, з яких 13 341 – міжнародні та європейські стандарти, прийняті як національні.

Рівень гармонізації з міжнародними та європейськими стандартами становить 64 %.

У сфері оцінки відповідності завершено перехід від застарілої системи обов'язкової сертифікації продукції до системи оцінки відповідності згідно з технічними регламентами, що ідентичні європейським технічним регламентам.

З 1 січня 2018 року відмінено обов'язкову сертифікацію продукції в державній системі сертифікації.

Загалом в Україні прийнято 61 технічний регламент, 56 з яких розроблено на основі актів законодавства ЄС, 56 технічних регламентів уже є обов'язковими до застосування.

4 липня 2018 року Уряд затвердив нові редакції двох технічних регламентів, які є ідентичні відповідним європейським технічним регламентам, а саме щодо приладів, які працюють на газоподібному паливі (набере чинності через 6 місяців після його опублікування), та щодо рухомого обладнання, яке працює під тиском (набере чинності через рік після його опублікування). Також внесено зміни ще до трьох пріоритетних для цілей АСАА технічних регламентів: щодо безпеки машин, щодо низьковольтного електричного обладнання та щодо електромагнітної сумісності обладнання, які наберуть чинності відразу після їх опублікування.

Українську систему акредитації визнано на міжнародному рівні.

Інфраструктура призначених органів з оцінки відповідності продукції вимогам технічних регламентів становить 108 акредитованих органів. Також Національне агентство з акредитації акредитувало 613 випробувальних і 26 калібрувальних лабораторій, 188 органів з сертифікації, 40 органів інспектування.

У сфері метрології Україна перша і єдина з країн СНД, яка здійснила перехід до міжнародної моделі метрологічної системи на основі рекомендацій OIML, зокрема, вдвічі скорочено перелік категорій законодавчо врегульованих засобів вимірювальної техніки (зі 160 залишилося 80 категорій відповідно до європейської практики).

У грудні 2016 року Уряд затвердив Програму розвитку еталонної бази на 2018–2022 роки.

### **Стандарти і технічні регламенти для безпеки життя. Безпечність харчових продуктів**

ISO розробило серію міжнародних стандартів ISO 22000 [6], які стосуються безпечності харчових продуктів.

ISO 22000 містить вимоги до системи управління безпечністю харчових продуктів, на

підставі яких може здійснюватися сертифікація. Він визначає критерії, згідно з якими організації можуть виявляти потенційні загрози безпеки харчових продуктів.

За даними ISO наразі у світі 32 722 підприємства сертифікували систему управління згідно з ISO 22000.

### **Охорона здоров'я та безпека праці**

З метою безпеки праці у 2018 році прийнято новий стандарт ISO 45001 [7] щодо систем менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці.

ISO 45001 замінив OHSAS 18001, попередній документ з цього питання. Організації, вже сертифіковані згідно з OHSAS 18001, можуть протягом трьох років адаптуватися до вимог нового стандарту ISO 45001, хоча забезпечення відповідності ISO 45001 не є обов'язковою вимогою.

В Україні в державній системі сертифікації видано 22 сертифікати на систему управління згідно з OHSAS 18001.

Захист життя та здоров'я людей забезпечить дотримання вимог, низки технічних регламентів (усього – 36).

Наприклад, згідно з технічним регламентом безпеки машин в Україні сертифікували свою продукцію на відповідність його вимогам близько 300 підприємств.

Також згідно з технічним регламентом засобів індивідуального захисту в Україні сертифікували свою продукцію на відповідність його вимогам близько 500 підприємств.

### **Стандарти і технічні регламенти для безпеки довкілля**

Серія стандартів ISO 14000 [8] щодо екологічного менеджменту містить практичні інструменти для різних екологічно-відповідальних компаній та організацій.

Згідно з ISO 14001 [9] отримано більше ніж 300 000 сертифікацій у 171 країні по всьому світу.

Застосування ISO 14001 надає зацікавленим сторонам гарантію в тому, що вплив їх діяльності на навколишнє середовище буде мінімальним.

За даними ISO на сьогодні у світі 362 610 підприємств сертифікували систему управління згідно з ISO 14001.

В Україні 106 підприємств сертифікували в державній системі сертифікації систему управління згідно з ISO 14001.

### **Стандарти і технічні регламенти енергоефективності**

Стандарти ISO щодо енергоменеджменту й енергоаудиту є дуже актуальними та популярними, оскільки впровадження енергоефективних технологій допомагає організаціям економити кошти й ресурси та сприяє зниженню рівня кліматичних змін.

В основу ISO 50001 [10; 11] покладено модель безперервного вдосконалення системи управління, яку використовують для інших відомих стандартів щодо систем менеджменту, таких як ISO 9001 [12] або ISO 14001. Цей механізм спрощує інтеграцію заходів енергоефективності з впровадженням систем управління якістю та екологічного управління.

Як і для інших стандартів ISO щодо систем менеджменту, сертифікація згідно з ISO 50001 є можливою, але не обов'язковою. Деякі організації приймають рішення щодо впровадження цього стандарту тільки в разі, якщо його застосування принесе вигоду. Інші вирішують здійснити сертифікацію, щоб продемонструвати всім зацікавленим сторонам, що вони є енергоефективними.

На забезпечення енергоефективності спрямовано прийняття всіх технічних регламентів енергетичного маркування енергоспоживчої продукції, яких на сьогодні вже 10, а також технічні регламенти водогрійних котлів, що працюють на рідкому чи газоподібному паливі; максимально дозволеного споживання електроенергії холодильними приладами; будівельних виробів, будівель і споруд (усього – 13).

За даними ISO на сьогодні у світі 20 216 підприємств сертифікували систему управління згідно з ISO 50001.

### **Стандарти і технічні регламенти інформаційної безпеки**

Серія стандартів ISO/IEC 27000 [13] спрямована на забезпечення інформаційної безпеки організацій.

Забезпечити національну безпеку, зокрема й інформаційну, покликані технічні регламенти радіообладнання та електромагнітної сумісності обладнання тощо (усього – 2).

Наприклад, в Україні згідно з технічним регламентом електромагнітної сумісності обладнання понад 500 підприємств сертифікували свою продукцію на відповідність його вимогам.

За даними ISO на сьогодні у світі 39 501 підприємство сертифікували систему управління згідно з ISO 27001 [14].

Робота з розроблення технічних регламентів продовжується.

### **Короткий огляд застосування штучного інтелекту в різних галузях [15–22]**

**Штучний інтелект** – це четверта індустріальна революція. Чисельність розробників, що займаються питаннями глибокого навчання штучного інтелекту, збільшилася в 25 разів усього за два останні роки. У світі з'явилося близько 1500 стартапів у сфері штучного інтелекту.

**Штучний інтелект у промисловості.** У всьому світі є близько 2 мільярдів промислових роботів. Японія – центр інновацій у сфері робототехніки.

**Штучний інтелект в індустрії перевезень.** Сьогодні безпілотні автомобілі зі штучним інтелектом на борту можуть без проблем переміщатися дорогами й орієнтуватися на місцевості.

У Великій Британії та Швеції відкрито дороги, здатні заряджати електромобілі під час руху.

**Штучний інтелект у медицині.** На ринку медицини представлено програмні продукти на базі штучного інтелекту, які зможуть аналізувати й систематизувати електронні карти пацієнтів, прогнозувати можливі захворювання, а також здійснювати комплексний моніторинг усіх можливих способів їх лікування.

**Розумні/Smart міста.** У виробництві систем відеоспостереження використовують штучний інтелект, щоб підвищити рівень безпеки в населених пунктах.

Розроблення нових серверів, що споживають у 10 разів менше енергії, забезпечуючи еквівалентний рівень продуктивності.

**Штучний інтелект та інтелект людини.** Штучний інтелект може визначити рівень інтелекту людей (IQ) за допомогою МРТ і спостереження за активністю мозку в спокійному стані.

### **Застосування штучного інтелекту в державному секторі [23–27]**

Штучний інтелект може допомогти державним установам вирішувати складні проблеми державного сектору.

Серед комп'ютерних програм можна виділити, наприклад, такі, що виявлять схеми ухилення від сплати податків, переглядають масиви даних про стан здоров'я та соціальні послуги, щоб визначити, яким дітям медична та соціальна допомога потрібна найперше. Такі комп'ютерні програми дають можливість органам влади працювати ефективніше, водночас покращуючи результати й знижуючи витрати.

Найважливіші характеристики алгоритмів прийняття рішень мають бути точними, стабільними (незначні зміни у вхідних даних не повинні суттєво змінювати вихідні дані), зрозумілими (пояснюваними), особливо якщо їх використовують у державному секторі, де

на кожному кроці процесу ухвалення рішень задіяно велику кількість зацікавлених сторін. Для забезпечення успішного виконання таких рішень у разі використання комп'ютерних програм у державному секторі треба приділяти особливу увагу тому, як ці рішення реалізують на практиці.

Є п'ять чинників, які можуть вплинути на переваги та ризики використання штучного інтелекту.

**Точність.** У застосуванні алгоритмів користувачі з державного сектору можуть вимірювати продуктивність тим, наскільки покращилося прийняття рішень.

Перш ніж запроваджувати алгоритм, необхідно мати чіткий показник точності прийняття рішень для порівняння, чи то на основі прийнятих раніше людиною рішень, балів, що ставили раніше, або застосовуваних раніше підходів, що ґрунтуються на критеріях.

Самовдосконалюваний алгоритм може значно підвищити точність порівняно з більшістю традиційних процесів або систем прийняття рішень та він може визначати кращі рішення щодо розподілу ресурсів. Такий алгоритм дає можливість підвищити ефективність, наприклад, допомагаючи працівникам системи охорони здоров'я, які займаються певними групами населення, визначити, які саме підгрупи потребують першочергової уваги, а також результативність, наприклад, вони дають змогу дізнатися, які шкільні програми є найрезультативнішими, оскільки від них найменше відмовляються.

**Справедливість алгоритму** означає отримувати неупереджені рішення, або коли це стосується захищених верств населення – прагнення уникнути непропорційної позитивної чи негативної упередженості щодо захищених верств населення (раса, стать, вік, релігія тощо). Необхідно визначити, які класи популяції є захищеними та як вимірюють справедливість. Є кілька способів вимірювання й аналізування справедливості.

- *«Умисна сліпота»* – підхід полягає в тому, щоб умонтувати в алгоритм своєрідну «сліпоту» так, щоб він розглядав усі підгрупи однаково, незалежно від традиційних відмінностей між ними, таких як раса, стать або інші соціально-економічні характеристики.

- *Демографічний/статистичний паритет* застосовують у рішеннях, що ухвалюють, або в результатах – наприклад, вибиранням рівної частки людей як із захищених, так і незахищених груп. Одним зі шляхів досягнення цього є встановлення різних порогових значень для різних груп, щоб забезпечити паритет результатів для кожної групи. Прикладом може бути алгоритм, написаний для застосування різних порогових значень для різних демографічних груп, щоб відібрати однакову частку заявників з кожної з таких груп. Однак такий підхід потребує, щоб хтось постійно перевіряв та коригував порогові значення.

- *Підхід «Прогнозована рівність»* у питанні справедливості означає, що алгоритм не приводить до непропорційно кращих або гірших рішень, які приймають для конкретних підгруп. На прикладі щодо заявників на кредит це означає, що можна схвалити нерівну частку заявників на кредит з-поміж чоловіків та жінок, але відсоток схвалених заявників, які зрештою не повернуть кредит (тобто помилково позитивні рішення), буде однаковим для обох гендерних груп.

Може бути досягнуто справедливості забезпеченням передбачуваної рівності за допомогою сукупності методів уникнення упередженості, що використовують у галузі науки про дані.

**Пояснюваність.** Штучний інтелект та самовдосконалювані програми найчастіше застосовують тоді, коли їх використовують для підтримки, а не заміни процесу прийняття рішень людиною, а також тоді, коли люди можуть зрозуміти обґрунтування рекомендацій, отримуваних завдяки алгоритму.

**Стабільність.** З часом показники функціонування більшості алгоритмів стають нестабільними, насамперед тому, що їх розроблено з використанням даних, зібраних ще тоді, коли алгоритми не використовували для формулювання рішень.

Щоб оцінити частоту, з якою треба оновлювати моделі, користувачі повинні розуміти, з якою швидкістю погіршуються показники функціонування алгоритму. Тобто необхідно

перевіряти показники функціонування алгоритму, використовуючи дані минулих періодів за різні проміжки часу, та оновлювати моделі після будь-яких серйозних змін відповідної сукупності даних (це можуть бути внутрішні зміни, такі як запровадження нової політики, або зовнішні, такі як нове законодавство тощо).

**Реалізація на практиці.** Результати, отримані за допомогою моделі, часто необхідно «обгорнути» в інтуїтивний досвід самого користувача та вмонтувати в усталені схеми й послідовності виконання робіт, застосовуючи творче мислення та залучаючи відповідних фахівців до належної практичної реалізації таких рішень.

Важливо планувати й запроваджувати підходи, які б спонукали до практичного використання результатів роботи таких алгоритмів з найпершого дня. Це може бути залучення цільових користувачів до процесу розроблення моделі з самого початку або планування періодичного розгляду цільовими користувачами моделі на всіх етапах її розроблення з метою надання рекомендацій.

Ефективне використання на практиці результатів функціонування моделі потребує постійної фахової співпраці з майбутніми користувачами на всіх етапах (формулювання завдання, розроблення моделей, надання інтуїтивної інформації, зміна процесів та механізмів управління).

### **Застосування штучного інтелекту в сфері технічного регулювання**

Пропозиції щодо прискорення розроблення стандартів висловили представники ANSI під час 40-ї Генеральної Асамблеї ISO. Основним інструментом пришвидшення розроблення стандартів фахівці вважають застосування проектного менеджменту та наголошують на важливості переходу розроблення стандартів у режим онлайн, без залучення технічних комітетів та зустрічей спеціалістів. З метою ефективного розроблення стандартів та дотримання їх високої якості запропоновано оновлення управлінської структури щодо розроблення стандартів і створення віртуальних стандартів за допомогою штучного інтелекту.

Робота зі стандартизації в цій сфері вже ведеться. У 2017 році створено міжнародну робочу групу зі стандартизації у сфері штучного інтелекту – **підкомітет ПК 42 при об'єднаному технічному комітеті ОТК 1 (ISO/IEC JTC 1/SC 42), який сформували Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) та Міжнародна електротехнічна комісія (IEC)**. Метою діяльності підкомітету є стандартизація штучного інтелекту та рекомендацій іншим технічним комітетам і підкомітетам.

Опубліковано стандарт на управління розробленням програмного забезпечення для штучного інтелекту – **INCITS/ISO/IEC 2382-28 «Словник з оброблення інформаційних систем. Частина 28. Основні поняття й експертні системи, пов'язані зі штучним інтелектом»** [28]. У розробленні цього документа брали участь фахівці Міждержавного комітету зі стандартизації інформаційних технологій (INCITS).

Український інноваційний підхід залучення штучного інтелекту (ШІ) до розроблення стандартів і технічних регламентів абсолютно співзвучний з ключовими основними постулатами 41-ї Генеральної асамблеї ISO. Українська інноваційна ідея зводиться не тільки до навчання ШІ розробляти стандарти на основі залучення значного масиву інформації, а й до допомоги підприємствам за допомогою ШІ на основі аналізування ризикоорієнтованих підходів впроваджувати потрібні стандарти й розробляти плани впровадження.

Алгоритм розроблення стандарту за допомогою штучного інтелекту подано на слайді. (Де на слайді?)

Аналогічні підходи до використання штучного інтелекту запропоновано під час розроблення технічних регламентів та перспективних напрямів стандартизації.

Крім того, інноваційна ідея зводиться до того, щоб навчити ШІ визначати й аналізувати економічні переваги (прибутки для підприємств від застосування міжнародних стандартів на

виробництві).

Департамент технічного регулювання розробив науково-методичні підходи дослідження прибуткового ефекту від застосування міжнародних стандартів на виробництві, які містять взаємозалежні етапи дослідження: від оцінювання доцільності застосування стандартів на виробництві, визначення їх економічного ефекту до розроблення прогнозу розвитку окремих підприємств.

Апробація запропонованої авторами методики на ШІ мала б значний економічний ефект.

Аналогічні підходи до використання ШІ під час розроблення стандартів, які запропонувала Україна, можна використовувати для розроблення технічних регламентів, перспективних напрямів стандартизації та нормативного регулювання.

Україна пропонує започаткувати пілотний проект з розроблення міжнародного стандарту в одній зі сфер, де накопичено великий масив розроблених і прийнятих стандартів.

Наступним кроком у застосуванні ШІ після розроблення стандартів та регламентів має стати використання ШІ для оцінювання потреби конкретних підприємств у впровадженні й застосуванні тих чи інших стандартів і регламентів у своїй діяльності та розроблення ШІ програм підготовки і запровадження відповідних нормативних документів. При цьому ШІ матиме переваги через наведені вище п'ять принципів, зокрема точність, неупередженість тощо. А також ШІ зможе розрахувати відповідний економічний ефект від упровадження.

### **Зв'язок метрології та сучасних інноваційних технологій**

Сучасна й визнана міжнародною спільнотою метрологічна система України забезпечить передумови інноваційного розвитку таких галузей, як нанотехнології, біотехнології, енергоефективність та енергозбереження.

У 2014 році прийнято новий Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність», який набрав чинності 1 січня 2016 року. Закон викладено відповідно до вимог документа Міжнародної організації законодавчої метрології OIML D1 «Розгляд Закону про метрологію».

Законодавством визначено чотири наукових метрологічних центри, в яких зберігають 73 національні еталони (Харків, Київ, Львів, Івано-Франківськ). Зокрема, 15 національних еталонів зберігають у Києві в ДП «Укрметртестстандарт».

На сайті Міжнародного бюро з мір та ваги [29] Україна має 275 СМС-рядків (вимірювальних та калібрувальних можливостей), що свідчить про визнання цих еталонів відповідно до Угоди про взаємне визнання національних еталонів, сертифікатів калібрування та вимірювання, що видають національні метрологічні інститути (CIPM MRA).

З метою підписання Метричної конвенції й отримання повноправного членства в Генеральній конференції з мір та ваги розроблено та зареєстровано у Верховній Раді України за № 0181 від 27.03.2018 проект Закону України «Про приєднання України до Метричної конвенції».

Україна набула повноправного членства в Метричній конвенції 07.08.2018 та набула статусу повноправного члена Генеральної конференції з мір та ваги.

### **Висновки.**

1. Цілі сталого розвитку ООН є важливими для реалізації національних секторальних стратегій і розвитку економіки країни в цілому.

2. В умовах діджиталізації економіки та впровадження сучасних інноваційних технологій підвищується роль стандартів і технічних регламентів, які потребують швидкого оновлення.

3. Пропонується розглянути можливість використання штучного інтелекту для розроблення та впровадження стандартів, технічних регламентів і перспективних напрямів стандартизації та нормативного регулювання.

4. Варто забезпечити тісний зв'язок метрології з інформаційно-комунікаційними нано, біо- та енергозберігаючими технологіями, створенням суперкомп'ютерів, роботів із застосуванням штучного інтелекту.

5. Необхідно продовжити інформаційну кампанію, поєднавши зусилля органів влади, бізнесу, наукової та освітньої спільноти.

## ЛІТЕРАТУРА

1. <https://www.iso.org/> International Organization for Standardization.
2. <http://www.iec.ch/index.htm/> International Electrotechnical Commission.
3. <http://www.un.org/> Організація Об'єднаних Націй (ООН).
4. <http://www.un.org.ua/ua/> Представництво ООН в Україні.
5. [http://www.un.org.ua/images/SDGs\\_NationalReportUA\\_Web\\_1.pdf](http://www.un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf).
6. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22000:ed-1:v1:en/> ISO 22000 щодо безпечності харчових продуктів.
7. <https://www.iso.org/iso-45001-occupational-health-and-safety.html/> ISO 45001 щодо охорони здоров'я та безпеки праці.
8. <https://www.iso.org/ru/iso-14001-environmental-management.html/> ISO 14000 щодо екологічного менеджменту.
9. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:en/> ISO 14001:2015 щодо систем екологічного управління.
10. <https://www.iso.org/standard/53482.html/> ISO 50000 щодо енергетичного менеджменту.
11. <https://www.iso.org/standard/51297.html/> ISO 50001:2011 щодо управління енергетичними системами.
12. <https://www.iso.org/ru/iso-9001-quality-management.html/> ISO 9001 щодо систем менеджменту якості.
13. <https://www.iso.org/standard/73906.html/> ISO/IEC 27000 щодо інформаційної безпеки організацій.
14. <https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html/> ISO/IEC 27001 щодо інформаційних технологій.
15. <https://www.iso.org/ru/committee/6794475/x/catalogue/p/0/u/1/w/0/d/0/> ISO/IEC AWI 23053 «Основи для систем штучного інтелекту з використанням машинного навчання».
16. <https://www.iso.org/ru/committee/6794475/x/catalogue/p/0/u/1/w/0/d/0/> ISO/IEC AWI 22989 «Концепція та термінологія штучного інтелекту».
17. <https://www.iso.org/ru/committee/6794475/x/catalogue/p/0/u/1/w/0/d/0/> ISO/IEC DIS 20547-3 «Інформаційні технології. Велика структура бази даних. Частина 3. Довідкова структура».
18. <https://www.iso.org/ru/committee/6794475/x/catalogue/p/0/u/1/w/0/d/0/> ISO/IEC AWI TR 20547-1 «Інформаційні технології. Велика структура бази даних. Частина 1. Структура та процес застосування».
19. «Пришестя роботів. Техніка і загроза майбутнього безробіття», Мартін Форд.
20. «Наш Формат», 2016 рік.
21. «Четверта промислова революція», Клаус Шваб.
22. «Ексмо», 2016 рік.
23. Anusha Dhasarathy, Sahil Jain, and Naufal Khan Коли державні установи звертаються до штучного інтелекту: алгоритми, компроміси та довіра.
24. Kate Crawford The hidden biases in big data (Приховані викривлення у великих даних) // Harvard Business Review, hbr.org. – April 1, 2013.
25. Michael Chui, James Manyika, and Mehdi Miremadi What AI can and can't do (yet) for your business (Що штучний інтелект може і чого (ще) не може зробити для Вашого бізнесу) / McKinsey Quarterly // McKinsey.com – January 2018.
26. Gal Yona A gentle introduction to the discussion on algorithmic fairness (Легкий вступ до обговорення питання справедливості алгоритмів) / Towards Data Science // towardsdatascience.com – October 5, 2017.
27. Rachel O'Dwyer Algorithms are making the same mistakes assessing credit scores that humans did a century ago (Алгоритми припускаються таких самих помилок під час визначення



платоспроможності потенційних позичальників, що й людина століття тому) // Quartz, qz.com.

28. <https://www.iso.org/standard/63598.html/> INCITIS/ISO/IEC 2382-28 «Словник з оброблення інформаційних систем. Частина 28. Основні поняття й експертні системи, пов'язані зі штучним інтелектом».

29. <https://www.bipm.org/> Міжнародне бюро з мір та ваги.