

**ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЗМІНУ КЛІМАТУ:
ЕКОЛОГО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ****THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON CLIMATE CHANGE:
ENVIRONMENTAL AND LEGAL ASPECT**

Лозо О.В., к.ю.н., доцентка,
доцентка кафедри екологічного права

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого

У статті розглядаються можливості та виклики, пов'язані з використанням штучного інтелекту (AI) для вирішення екологічних проблем, зокрема зміни клімату. AI є інноваційним інструментом, здатним значно покращити процес моніторингу та аналізу кліматичних даних, що дозволяє передбачати й управляти природними катастрофами та оптимізувати використання енергії. Він забезпечує точніші прогнози погоди, сприяє розробці нових технологій для скорочення викидів вуглекислого газу, а також підтримує розвиток чистої енергетики. Однак, незважаючи на численні переваги, існують також виклики й ризики, пов'язані з надмірним використанням енергії та матеріалів для функціонування AI-технологій, а також непрозорість інформації щодо їхнього впливу на довкілля. У статті висвітлено проблемні аспекти, що потребують врегулювання для зменшення негативного впливу AI на довкілля та забезпечення захисту прав людини.

Автором зазначається, що для ефективного та безпечного використання штучного інтелекту в природоохоронних та інших цілях необхідна цілісна система законодавчих актів. Таке законодавство повинно затвердити єдиний понятійно-категоріальний апарат, основоположні принципи та правила створення, тестування, впровадження, використання проєктів AI, встановлення юридичної відповідальності за можливі негативні наслідки та порядок відшкодування шкоди. Пропонується впровадження технологічно орієнтованої кліматичної політики та кліматично чутливої технологічної політики.

У статті проаналізовано стан розвитку законодавства ЄС та України щодо штучного інтелекту. Враховуючи євроінтеграційні процеси, стандарти ЄС стануть основою для формування відповідного національного законодавства. Це дозволить Україні зробити значний крок вперед у боротьбі зі зміною клімату. Крім того, впровадження штучного інтелекту має велике значення для досягнення Цілей сталого розвитку та цілей Європейського зеленого курсу.

Актуальність теми обґрунтовується тим, що законодавство в цій сфері перебуває на початковому етапі формування у багатьох державах світу, тоді як масштаби впливу AI на всі аспекти суспільного життя вже важко спрогнозувати. Це одне з небагатьох наукових досліджень, яке охоплює три проблемні питання: зміна клімату, зростаючий вплив штучного інтелекту та необхідність правового регулювання використання AI для вирішення проблеми зміни клімату без загрози основним правам і свободам людини.

Ключові слова: зміна клімату, штучний інтелект, екологічна політика, право ЄС; євроінтеграція, права людини.

The article discusses the opportunities and challenges associated with the use of artificial intelligence (AI) to address environmental issues, including climate change. AI is seen as an innovative tool that can significantly improve the process of monitoring and analyzing climate data, allowing for the prediction and management of natural disasters and optimizing energy use. It provides more accurate weather forecasts, facilitates the development of new technologies to reduce carbon dioxide emissions, and supports the development of clean energy. However, despite the numerous benefits, there are also challenges and risks associated with the excessive use of energy and materials for the functioning of AI technologies, as well as the lack of transparency of information on their environmental impact. The article highlights the problematic aspects that need to be addressed to reduce the negative impact of AI on the environment and ensure the protection of human rights.

The author notes that for the efficient and safe use of artificial intelligence for environmental and other purposes, a comprehensive system of legislative acts is required. Such legislation should establish a unified conceptual and categorical apparatus, fundamental principles and rules for the creation, testing, implementation, use and closure of AI projects, establishing legal liability for possible negative consequences and the procedure for compensation for damage. The author proposes to implement a technology-oriented climate policy and a climate-sensitive technology policy.

The article analyses the state of development of legislation and policy in the EU and Ukraine on artificial intelligence. Given the European integration, it is obvious that EU standards will become the basis for the formation of relevant national legislation. This will allow Ukraine to make a significant step forward in the fight against climate change. In addition, the introduction of artificial intelligence is essential for achieving the Sustainable Development Goals and the goals of the European Green Deal.

The relevance of the topic is substantiated by the fact that legislation in this area is at the initial stage of formation in many countries, while the extent of AI's impact on all aspects of public life is already difficult to predict. This is one of the few scientific studies that covers three problematic issues: climate change, the growing influence of artificial intelligence, and the need for legal regulation of the use of AI to address climate change without threatening fundamental human rights and freedoms.

Key words: climate change, artificial intelligence, environmental policy, EU law, European integration, human rights.

Зміна клімату є однією з найнагальніших глобальних проблем сучасності. Шостий оціночний звіт AR6 міжурядової групи експертів зі зміни клімату ООН (IPCC) 2023 року [1] вказує, що середня глобальна температура вже піднялася на 1.1°C у порівнянні з доіндустріальними рівнями, і цей рівень потепління спричинив катастрофічні екологічні наслідки: підвищення рівня морів і океанів, танення льодовиків, затоплення прибережних районів та островів (що спричиняє масову міграцію населення), втрата біорізноманіття, аномальні явища (урагани, повені, інтенсивні засухи й шторми), пожежі, опустелювання земель і зниження врожайності через виснаження водних ресурсів, що, у свою чергу, загострює регіональні напруженості та конфлікти. Щоб уникнути екстремальних наслідків підвищення глобальної температури на 2°C, IPCC закликає до зниження викидів парникових газів на

45% до 2030 року та на 100% до 2050 року. Це можна зробити лише шляхом безпрецедентних змін в усіх сферах суспільного життя.

Численні міжнародні переговори щодо можливих рішень проблеми зміни клімату привели до прийняття низки важливих актів. У 1992 році Рамкова конвенція ООН про зміну клімату заклала основи міжнародного співробітництва у цій сфері, у 1997 році було ухвалено Кіотський протокол про скорочення викидів парникових газів, а у 2015 році було прийнято Паризьку угоду (перший універсальний інструмент для переходу до глобальної низьковуглецевої економіки), яка передбачає з 2020 року глобальний план дій для обмеження потепління на рівні нижче 2°C. У 2019 році Всесвітня метеорологічна організація опублікувала звіт про стан клімату за період з 2015 по 2019 роки. Він чітко демонструє, що країни не

виконують своїх міжнародних зобов'язань щодо зниження викидів парникових газів, і клімат змінюється швидше, ніж передбачали вчені [2].

Сучасний пошук шляхів вирішення проблеми зміни клімату, який відбувається на абсолютно новому цивілізаційному етапі, відомому як інформаційне суспільство [3], неможливий без розвитку та застосування системних технологій штучного інтелекту, у тому числі у сфері екологічної політики та права.

З огляду на цивілізаційну важливість AI та його зростаючу роль у вирішенні ключових проблем, які стоять перед людством, важливо юридично визначити його статус для забезпечення ефективної системи управління та регулювання його функцій. Легітимізація AI як нового рівня суспільної організації передбачає його безумовний контроль з боку суспільства із постійною правовою та технічною корекцією віртуальної реальності, що стала його похідною. Безсумнівно, AI має бути надійним, оскільки він має величезний соціальний вплив, і тому важливо, щоб його використання ґрунтувалося на основних правах людини та цінностях.

Аналіз виявляє безпосередній вплив технологій AI на зміну клімату: вони можуть бути використані для покращення ситуації, однак виникає й низка проблемних аспектів екологічного, політичного та етичного характеру, які повинні бути вирішені.

Використання штучного інтелекту для вирішення проблеми зміни клімату. Штучний інтелект вважається найважливішим фактором, що змінює правила гри в глобальній політиці та економіці. Результати Женевського саміту ООН зі штучного інтелекту 2017 року показали, що він може позитивно впливати на всі аспекти життя людини та бути засобом для фундаментального покращення через впровадження у всебічні заходи щодо ліквідації нестачі продуктів харчування та товарів першої необхідності, а також охорони навколишнього природного середовища [4].

AI здатен прогнозувати клімат та надавати більш точні звіти про глобальні та локальні погодні умови, охоплюючи виклики, такі як передбачення ураганів, повеней, засух, а також моделювання кліматичних ситуацій та їхніх соціально-економічних наслідків. Дослідження показали, що штучний інтелект і штучні нейронні мережі виявляють складні та локальні атмосферні процеси. Це допомагає деталізувати процеси, які поточні моделі кліматичних вимірювань не враховують [5].

Штучний інтелект відкриває нові можливості для розуміння великого обсягу даних, отриманих із багатокомпонентних моделей клімату. Так, Монтелеоні та інші [6] змогли поєднати прогнозовані ситуації приблизно 30 кліматичних моделей IPCC за допомогою алгоритмів машинного навчання та отримати єдиний прогноз, який враховує всі ризики.

Покращуючи точність глобальних кліматичних симуляцій, алгоритми AI зменшують і керують ризиками природних катастроф, таких як екстремальні атмосферні явища, які, за прогнозами, стануть більш частими та серйозними. [7] Прогнози потрібні для розробки ефективних кліматичних політик, допомоги урядам у пристосуванні до змін і виявлення можливостей для боротьби з негативними наслідками. Алгоритми AI підвищують готовність до екологічних ризиків у ситуаціях, коли потрібні швидкі та розумні рішення.

AI можна використовувати для передбачення впливу підвищення глобальної температури на 2°C і координатії заходів у відповідь на ці виклики. Нейронна мережа успішно прогнозує зміни температури протягом наступних 10 років з точністю 97%. AI також можна використовувати для з'ясування причин зміни клімату, наприклад, за допомогою супутникових знімків для виявлення та картування значних джерел викидів CO₂ у країнах, які не зобов'язані звітувати про них.

Ще однією сферою застосування AI є управління засухами та іншими гідрологічними ризиками. Додаток Geoserver G-WADI («Оцінка опадів на основі дистанційного зондування за допомогою системи класифікації хмар штучної нейронної мережі»), розроблений ЮНЕСКО, використовує алгоритм штучної нейронної мережі для отримання даних про опади. Його використовують для інформування, планування дій у надзвичайних ситуаціях і управління гідрологічними ризиками природного походження. AI також можна застосовувати для демонстрації наслідків екстремальних погодних умов [8].

Штучний інтелект може бути використаний для вимірювання та зменшення викидів вуглекислого газу шляхом оптимізації існуючих систем. Незалежний фінансовий аналітичний центр Carbon Tracker [9] відстежує викиди від вугільних електростанцій за допомогою даних, отриманих зі супутників, і доводить, що така галузь не є оптимальною фінансово та екологічно. Цю технологію можна використовувати у всьому світі в місцях, де моніторинг не проводиться, і для цього не потрібно отримувати дозволи. AI також впроваджує нові способи вимірювання впливу промислових об'єктів, аналізуючи дані про місцеву інфраструктуру та електроенергію, що споживається. Це зручно для газових електростанцій, у яких відсутні чітко вимірювані шлейфи, як у вугільних. Carbon Tracker планує використовувати свої аналітичні інструменти для аналізу викидів 4000–5000 електростанцій та створити найбільший банк даних, який стане загальнодоступним. У разі впровадження податку на викиди вуглецю, Carbon Tracker допоможе встановити ціну за викиди та ідентифікувати їхніх виробників.

AI може регулювати та оптимізувати споживання енергії у «розумних» будівлях, що використовують вбудовані сенсори для енергоефективного споживання. Таке споживання енергії можна значно зменшити за допомогою AI, враховуючи прогноз погоди, завантаженість будівлі та інші умови довкілля, щоб налаштувати потреби в енергоспоживанні локальної внутрішньої інфраструктури. Більше того, такі будівлі здатні регулювати енергоспоживання, якщо електроенергії з низьким вуглецевим слідом бракує. Ці інновації особливо актуальні для урбанізованих просторів, оскільки прогнозується, що до 2050 року принаймні 60% населення світу житиме в таких будинках, які є надзвичайно ресурсомісткими. AI також використовується для оптимізації процесів, які потребують великої кількості електроенергії. Одним із таких прикладів є штучний інтелект Google DeepMind, який допоміг організаціям скоротити енергоспоживання своїх центрів обробки даних на 40% і стати більш енергоефективними, зменшивши викиди парникових газів.

Варто зазначити, що AI вже використовується для оптимізації розвитку чистої енергетики. Наприклад, у басейні Амазонки будівельники гідроелектростанцій звичайно розробляють одну дамбу за раз без довгострокової стратегії. Група експертів створила симуляцію на основі AI, щоб знайти місця для будівництва дамб, які можуть виробляти найменшу кількість викидів парникових газів. Модель AI запропонувала більш складний і несподіваний набір рішень щодо зменшення викидів, ніж були раніше [10].

У ситуації, коли понад мільярд людей не мають доступу до електроенергії, AI може допомогти із її постачанням та забезпечити безвуглецеву електрифікацію за допомогою ізольованих мікромереж [11].

У 2019 році експерти зі штучного інтелекту та машинного навчання опублікували документ під назвою «Подолання зміни клімату за допомогою машинного навчання». Автори доповіді консультувалися з відомими експертами та визначили 13 сфер, у яких машинне навчання може бути використане для протидії зміні клімату: енергетичні системи, транспорт, будівлі та міста, промисловість, сільське господарство та ліси, видалення вуглекислого газу, прогно-

зування клімату, вплив на суспільство, сонячна інженерія, індивідуальні дії, колективні рішення, освіта, фінанси [12].

Усі згадані вище приклади є лише невеликою частиною серед багатьох можливих способів, якими AI може сприяти переходу до кліматичної нейтральності та забезпеченню сталого розвитку.

Проблемні аспекти використання штучного інтелекту. AI може і повинен допомогти у створенні більш екологічно безпечного довкілля, а також у боротьбі зі зміною клімату. Однак існують і деякі проблемні питання екологічного, політичного та етичного характеру.

Проблема споживання матеріалів і енергії. Машинне навчання AI вимагає великої кількості даних і енергії, яка використовується для їх обробки та зберігання. Хоча AI має великий потенціал для мінімізації споживання та оптимізації ефективності роботи електромереж, він все одно залишатиметься основним споживачем електроенергії. Згідно з дослідженнями, центри обробки даних зараз споживають понад 2% світової електроенергії, і вчені прогнозують, що до 2025 року ця кількість зросте на 8–21% [13].

У відповідь на критику деякі центри обробки даних стали функціонувати, принаймні частково, на відновлювальних джерелах енергії. Google, Amazon і Microsoft почали інвестувати у відновлювальну енергію та штучний інтелект для підвищення енергоефективності. Але переважна більшість великих компаній все ще використовує електроенергію, яка отримується від спалювання викопного палива. Звіт «Green Peace Clicking Clean» продемонстрував, що всі великі стримінгові компанії, наприклад, Amazon Prime, HBO та Netflix, використовують менше ніж 22% відновлювальної енергії. А Північна Вірджинія, де розташована найбільша кількість центрів обробки даних на планеті, користується послугами енергетичної компанії, лише 1% електрики якої постачається з відновлювальних джерел [14].

Непрозорість інформації. Коли дослідники намагалися вирахувати вплив технологій на клімат, вони зіткнулися з проблемою надзвичайно малої кількості доступної інформації. Автори вищезгаданого звіту стверджують, що дуже мало компаній розкривають актуальні показники щодо співвідношення використання брудної та чистої енергії. Вчені вважають, що вуглецевий слід має відображатися разом зі звичайними даними у звітах компаній [15].

Штучний інтелект і видобуток викопного палива. Деякі великі технологічні компанії продають послуги штучного інтелекту, призначені для полегшення та підвищення ефективності видобутку нафти та інших корисних копалин. Amazon залучає нових клієнтів за допомогою таких програм, як «Прогнозування наступного нафтового родовища за лічені секунди за допомогою машинного навчання». Microsoft провела конференцію «Розширення можливостей нафтогазової галузі за допомогою штучного інтелекту», а Google Cloud працює з компаніями, що займаються видобутком викопного палива. С3 IoT, учасник ринку штучного інтелекту, який спочатку допоміг прискорити перехід до суспільства відновлюваної енергетики, тепер допомагає великим нафтогазовим компаніям прискорити видобуток викопного палива. [16] Нещодавно The Guardian дослідила роль великих технологій у підтримці ринку викопного палива, підкресливши, що величезні ресурси технологічні компанії інвестують у заходи, які протистоять кліматичному законодавству і виступають за заперечення зміни клімату [17]. За даними дослідників [18] «квартини запасів нафти, половина запасів газу та понад 80% поточних запасів вугілля повинні залишатися невикористаними з 2010 по 2050 рік, щоб досягти мети 2°C». Тому необхідним є обмеження використання AI для видобутку викопного палива.

Для вирішення проблеми зміни клімату було запропоновано створити «зелений уряд», який, використовуючи AI, зможе регулювати поведінку людей з метою досяг-

нення кліматичних цілей. Такий підхід розглядається як пряма загроза правам і свободам людини. Однак, деякі держави вже впровадили екологічне регулювання, яке до певної міри обмежує свободу, але водночас не позбавляє людей права вибору. Це особливо важливо на глобальному рівні, коли ми маємо справу з відмінностями в розумінні того, що є основними правами та свободами для різних держав. Тому необхідно знайти баланс між екологічними вимогами, управлінням та правами людини. Але це може загострити вже існуючу ситуацію, коли одні держави борються зі зміною клімату, а інші ігнорують цю проблему.

У цьому аспекті привертає увагу проблема забезпечення глобальної та міжпоколінної справедливості. А саме: у глобальному масштабі зараз не всі відчувають на собі проблему зміни клімату, а також одне покоління може постраждати від наслідків зміни клімату, спричиненої попереднім поколінням. Втручання AI у кліматичні процеси має бути більш ніж етичним і враховувати принципи справедливості при впливі на різні суспільства, людей різного віку, країн і культур у світлі політичних міркувань.

Також існує небезпека, що зусилля з підвищення ефективності в галузі обчислювальної техніки можуть призвести не тільки до покращення ситуації у кліматичній сфері, а й до посилення залежності від цієї галузі [19]. Варто згадати й таку проблему, як загроза розголошення конфіденційних даних.

Якщо AI впроваджується для боротьби зі зміною клімату, необхідно переконатися, що його позитивний вплив переважає. Інститут Аллена запропонував сертифікацію методів штучного інтелекту, відрізняючи вуглецево нейтральний AI від вуглецево активного [20]. Однак важливо, щоб цей процес не став так званим «зеленим відмиванням» (greenwashing), як це відбувається з деякими іншими видами екосертифікації [21].

Також варто зазначити, що відповідальність несуть не тільки держави та компанії. Поки споживачі купуватимуть нові прилади та користуватимуться транспортом на викопному паливі, вся економіка залишатиметься такою, якою вона є. Тому необхідно розвивати кліматично-дружній AI, робити всі технологічні процеси більш ефективними та з дотриманням пріоритетів охорони довкілля. Це, безумовно, змінить повсякденне життя, що призведе до трансформації економіки та суспільства. Особливу увагу слід приділити підвищенню кліматичної обізнаності серед користувачів і технічного персоналу AI.

Очікується, що штучний інтелект дозволить розробити стратегії для досягнення кліматичної нейтральності у різних сферах. Однак, враховуючи все вищезазначене, варто визнати, що використання AI також спричиняє негативний вплив на довкілля. Саме тому дослідники пропонують технологічно орієнтовану кліматичну політику та кліматично чутливу технологічну політику. Визнання недоліків AI не повинно призводити до виключення його використання там, де він необхідний для вирішення складних кліматичних проблем. Так, деякі технологічні компанії інвестують у машинні алгоритми для створення нових продуктів зі штучним інтелектом для боротьби зі зміною клімату. А системи машинного навчання можуть покращити здатність відображати і розуміти розмір і цінність підземних покладів нафти і газу, що полегшує розробку цих ресурсів з меншими витратами.

Крім того, впровадження AI має велике значення для досягнення Цілей сталого розвитку та цілей Європейського зеленого курсу.

Правове регулювання використання штучного інтелекту в ЄС та Україні. Для ефективного та безпечного використання AI необхідна інтегрована система законодавчих актів, яка регулюватиме основні принципи створення, тестування, впровадження, використання проєктів AI, а також встановлюватиме відповідальність за можливі негативні наслідки.

Законодавство у цій сфері почало формуватися лише в останні роки у найбільш прогресивних державах, де відбувається стрімкий розвиток інформаційних технологій, що потребує відповідного регулювання. Наприклад, у країнах Східної Азії, ЄС та Сполучених Штатах Америки. Слід зазначити, що найбільш ефективні правові заходи в цій сфері вживаються в Європейському Союзі.

Продукти та послуги штучного інтелекту є об'єктом багатьох галузей права та включають положення щодо конфіденційності, безпеки даних, юридичної відповідальності, інтелектуальної власності тощо. Крім того, очікується, що всі галузі права будуть змінюватися відповідно до нових обставин, пов'язаних із розвитком штучного інтелекту. Оскільки AI є принципово новим технологічним явищем, а перевірка правових ризиків щодо нього ще не стала звичайною, зусилля зі створення та дотримання вимог відповідного законодавства вимагають нестандартного підходу і прагнення зрозуміти, що потрібно суспільству в даний момент. Ознакою визнання виняткових можливостей штучного інтелекту є створення нормативно-правової бази з питань його застосування, чого, власне, і вимагають деякі провідні компанії.

Необхідним є створення єдиного законодавства для встановлення такого режиму використання штучного інтелекту, при якому гарантовано буде забезпечено дотримання прав людини та етичних норм, захист конфіденційності, відкритий доступ до інформації про вплив AI на людину та довкілля.

У Європейському Союзі у 2017 році було ухвалено Резолюцію щодо норм цивільного права в робототехніці [22], яка рекомендує Комісії створити законодавчі ініціативи для регулювання роботів та AI. Резолюція пропонує визначити загальносоюзні правила щодо відповідальності роботів та AI, а також створити спеціальний статус для «електронних осіб» – автономних роботів, які могли б нести відповідальність за шкоду, яку вони можуть спричинити.

Резолюція підкреслює необхідність такого правового регулювання з метою створення передбачуваних і чітких умов для підприємств щодо розробки власних проєктів і планування власних бізнес-моделей; забезпечення контролю над встановленням правових стандартів, щоб ЄС і держави-члени не були змушені адаптуватися і жити за стандартами, встановленими іншими державами. У документі підкреслюється, що таке регулювання «не повинно впливати на процеси досліджень, інновацій та розробок» і що майбутні регуляторні ініціативи щодо створення та використання роботів і штучного інтелекту «не повинні обмежувати інновації в цій галузі».

Резолюцію можна розділити на кілька основних блоків: соціальні, економічні, етичні й правові питання та проблеми розвитку робототехніки та AI; регулювання розвитку та використання технологій на сучасному етапі; вимоги до стандартизації при розробці відповідних технологій; створення інституціональної системи контролю у сфері робототехніки та штучного інтелекту; питання цивільно-правової відповідальності у сфері розвитку та використання робототехніки та AI; забезпечення захисту персональних даних при експлуатації та застосуванні робототехніки та AI.

Варто зазначити, що Резолюція стала одним із перших реальних кроків на шляху до законодавчого закріплення стандартів у сфері розробки та використання AI.

У 2019 році Європейська комісія опублікувала «Етичні керівні принципи для надійного штучного інтелекту» [23], які визначають рамки для розвитку та використання надійного AI, а також встановлюють обов'язковість дотримання фундаментальних прав людини та етичних цінностей. Ці рекомендації разом із Загальним регламентом про захист даних дають ЄС можливість встановлювати високі стандарти не тільки для бізнесу в ЄС а й, можливо, для всього світу.

У лютому 2020 року Європейська комісія опублікувала Білу книгу з питань штучного інтелекту [24], яка визначає регуляторні рамки для використання AI в ЄС. У ній пропонується система, де застосування AI ділиться на кілька категорій ризику (високий, середній та низький). Системи високого ризику, наприклад, у сферах охорони здоров'я, транспорту та правоохоронних органів, мають бути суворо регульовані. До систем високого ризику застосовуються вимоги щодо прозорості, надійності, дотримання етичних принципів, а також захисту персональних даних. Також містяться вимоги до якості навчальних даних, обов'язкових оцінок ризику та процедур моніторингу. Документ наголошує на необхідності забезпечення прав людини, недискримінації та прозорості, особливо при використанні AI у громадських місцях, наприклад, під час застосування систем розпізнавання обличчя людей.

До переваг Білої книги можна віднести: 1. Захист прав людини (пропозиції спрямовані на захист європейських цінностей, особливо збереження конфіденційності, безпеки та недискримінації). 2. Інноваційна підтримка (система інноваційних «пісочниць» може сприяти розвитку нових технологій, зменшуючи при цьому регуляторні бар'єри для стартапів). 3. Системність та передбачуваність (створює чіткі правила для компаній та держав, що спрощує інтеграцію AI у різні галузі економіки). Але є й недоліки: 1. Високі витрати на дотримання вимог. 2. Ризик надмірного регулювання (занадто суворі вимоги можуть знизити конкурентоспроможність європейських компаній у глобальному контексті, особливо порівняно з країнами, де регулювання менш обмежене). 3. Складність у класифікації ризиків.

Але безумовно Біла книга з питань штучного інтелекту заклала основу для відповідального розвитку AI в ЄС, орієнтуючись на етичні цінності та безпеку. Водночас, для успішного впровадження штучного інтелекту, Євросоюз має знайти баланс між регулюванням та підтримкою інновацій, щоб уникнути зайвих обмежень, які можуть уповільнити розвиток галузі.

Також було опубліковано Звіт про наслідки штучного інтелекту, Інтернету речей і робототехніки для безпеки та відповідальності, який містить більше інформації про прогалини, які Комісія виявила в існуючих законах, а саме: ризики безпеки через відкритість систем AI; певну автономність рішень AI; непрозорість операційних систем; прогалини в законодавстві про відповідальність [25].

У 2024 році в Європейському Союзі було прийнято Artificial Intelligence Act (Далі – Закон про штучний інтелект) [26], який став першим у світі обов'язковим до виконання нормативно-правовий актом щодо штучного інтелекту, та встановив загальні рамки для використання і постачання систем AI в ЄС. Він має суттєвий вплив на захист фундаментальних прав, демократії, верховенства права, довкілля від штучного інтелекту з високим ризиком, одночасно стимулюючи інновації та утверджуючи Європу як лідера в цій галузі.

Закон містить класифікацію та відповідне регулювання штучного інтелекту. Системи AI розподілені за рівнем ризику на кілька категорій: низький, обмежений, високий та неприйнятний. Системи з високим ризиком, зокрема ті, що використовуються у критичній інфраструктурі, наприклад, енергетичні системи, водопостачання або транспорт, мають суворі регуляторні вимоги. Це особливо важливо, оскільки дані сектори безпосередньо впливають на стан довкілля.

Забороняються системи AI, які можуть становити значну загрозу для суспільства та прав людини. Це також стосується систем, які можуть завдати шкоди навколишньому середовищу через неконтрольовані або небезпечні рішення. Наприклад, системи, що використовуються для автоматизованого управління виробництвом в екологічно небезпечних секторах, можуть становити ризик довкілля через неналежне управління та моніторинг.

Акт зобов'язує розробників AI забезпечувати прозорість алгоритмів і доступність інформації про прийняті рішення. Це важливо у контексті моніторингу впливу систем AI на екосистеми, а також оцінки ризиків їхнього використання у промислових процесах. Високий рівень прозорості дозволить регуляторам краще контролювати вплив AI на екологічні процеси та прийняття рішень у сферах, які стосуються охорони природи та сталого розвитку.

Встановлено, що системи генеративного AI, які створюють новий контент або прогнози, повинні бути прозорими щодо даних, на яких базуються їхні рішення. Це особливо важливо для даних та прогнозів, пов'язаних із кліматичними змінами, забрудненням довкілля або управлінням ресурсами.

Системи AI, що використовуються для управління критичними інфраструктурами (водопостачання, енергетика), повинні відповідати високим стандартам екологічної безпеки. Це має безпосередній вплив на попередження забруднення довкілля, ефективне управління природними ресурсами та мінімізацію екологічних ризиків.

Закон стимулює використання AI для вирішення глобальних екологічних проблем, таких як зміна клімату, втрата біорізноманіття та ін. Це сприяє розвитку систем, що допомагають у моніторингу екологічних показників, моделюванні сценаріїв для зменшення викидів парникових газів, оптимізації використання ресурсів та поліпшення управління відходами.

Закріплено положення про заохочення інновацій та досліджень, передбачається створення спеціальних зон, де можна безпечно тестувати нові AI-технології в реальних умовах перед їх широким впровадженням. Це створює можливості для тестування інноваційних рішень для екологічного управління та сталого розвитку, забезпечуючи при цьому мінімізацію можливих негативних екологічних наслідків.

Отже, Закон про штучний інтелект ЄС створює основу для відповідального використання AI у сферах, що впливають на стан довкілля та сталий розвиток. Він забезпечує охорону довкілля через регулювання високоризикових систем, підвищення прозорості алгоритмів та стимулювання інноваційних рішень для екологічної стійкості. Що сприяє інтеграції AI у стратегії щодо охорони довкілля та забезпечення сталого розвитку.

Світовою спільнотою розроблено такий показник, як «Індекс готовності урядів до впровадження штучного інтелекту» [27]. Так, у 2023 році Україна посіла 60-е місце у рейтингу серед 181 держави світу, а до десяти країн-лідерів увійшли Сполучені Штати Америки, Сінгапур, Велика Британія, Фінляндія, Канада, Південна Корея, Франція, Австралія, Японія та Нідерланди.

Україна має великий потенціал у сфері інформаційних технологій. У державі функціонує велика кількість компаній, що розробляють технології штучного інтелекту. Такі компанії у сфері AI з українським корінням вже придбали міжнародні корпорації, наприклад, Snap, Google, Rakuten. Тому необхідно працювати над створенням сприятливих умов для того, щоб AI став одним із ключових драйверів цифрової трансформації та загального зростання економіки України, що забезпечить конкурентоспроможність держави на міжнародному ринку.

Аналізуючи стан правового регулювання використання AI в Україні, можна зробити висновок, що законодавство знаходиться лише на початковому етапі становлення. Активний процес цифровізації в різних сферах поставив перед урядом завдання закріпити на законодавчому рівні стратегію формування та реалізації принципово нових технологічних перетворень.

Україна, як член Спеціального комітету з питань штучного інтелекту при Раді Європи, у жовтні 2019 року прислалася до рекомендацій Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD) щодо штучного інтелекту

(Recommendation of the Council on Artificial Intelligence, OECD/LEGAL/0449).

У 2020 році Кабінет Міністрів України схвалив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні з планом її реалізації до 2030 року [28]. У Концепції штучний інтелект розуміється як організована сукупність інформаційних технологій, із застосуванням якої можливо виконувати складні комплексні завдання шляхом використання системи наукових методів досліджень і алгоритмів обробки інформації, отриманої або самостійно створеної під час роботи, а також створювати та використовувати власні бази знань, моделі прийняття рішень, алгоритми роботи з інформацією та визначати способи досягнення поставлених завдань.

Метою Концепції є визначення пріоритетних напрямів і основних завдань розвитку технологій штучного інтелекту для задоволення прав та законних інтересів фізичних та юридичних осіб, побудови конкурентоспроможної національної економіки, вдосконалення системи публічного управління. Концепція визначає пріоритетні сфери, в яких реалізуються завдання державної політики розвитку галузі штучного інтелекту: освіта і професійне навчання, наука, економіка, кібербезпека, інформаційна безпека, оборона, публічне управління, правове регулювання та етика, правосуддя. У наведеному переліку немає природоохоронного напрямку, проте майже кожна сфера тією чи іншою мірою впливає на стан довкілля. У той же час, питання щодо меж впливу технологій штучного інтелекту на довкілля та встановлення екологічно безпечних умов використання AI, потребує подальшого законодавчого уточнення.

Концепція закріплює основи подальшої реалізації та використання штучного інтелекту, дотримання яких повністю відповідає міжнародним нормам: розробка та використання систем AI лише за умов дотримання верховенства права, основних прав і свобод людини та громадянина, а також надання відповідних гарантій при використанні таких технологій; відповідність діяльності та алгоритму рішень систем AI вимогам законодавства про захист персональних даних, а також дотримання конституційного права щодо невтручання в особисте та сімейне життя у зв'язку з обробкою персональних даних; забезпечення прозорості та відповідального розкриття інформації про системи AI; надійна та безпечна робота систем AI протягом усього життєвого циклу та впровадження на постійній основі їх оцінки та управління потенційними ризиками; покладання на організації та осіб, які розробляють, впроваджують або використовують системи AI, відповідальності за їх належне функціонування відповідно до цих принципів.

У травні 2024 року було схвалено Стратегію формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року [29], яка передбачає збільшення загального обсягу інвестицій у наукові дослідження у сфері зміни клімату та розвиток низьковуглецевих технологій. У Стратегії зазначається, що подальша імплементація положень Паризької угоди потребує формування цілісної і послідовної державної кліматичної політики відповідно до політики міжнародних організацій з урахуванням провідних світових технологій і практики.

У червні 2024 року Міністерство цифрової трансформації презентувало Білу книгу з регулювання штучного інтелекту в Україні [30]. Розроблений підхід враховує інтереси всіх ключових стейкхолдерів – громадян, бізнесу і держави. Головна мета – захистити права українців, не зупинивши розвиток інновацій. Завдяки обраному підходу українські компанії зможуть ставати більш конкурентоспроможними та виходити на міжнародні ринки. Для держави це можливість інтегруватися до ЄС, синхронізувавши своє законодавство у сфері AI з європейським. Авторами було обрано м'який підхід до встановлення

регулювання в Україні, який відбуватиметься за принципом bottom-up: спочатку компанії будуть підготовлені до вимог, а далі буде ухвалено закон-аналог європейського Закону про штучний інтелект.

Запозичення Україною правових норм та стандартів ЄС щодо інформаційних технологій, у тому числі штучного інтелекту, сприятиме розвитку відповідної галузі, полегшить застосування нових технологічних рішень для вирішення кліматичних та інших екологічних питань і забезпечить дотримання прав людини при формуванні нових суспільних відносин за участю автономних пристроїв.

Важливу роль штучний інтелект може відігравати у сфері охорони довкілля в Україні загалом. AI може використовуватися при здійсненні екологічного моніторингу для автоматизованого збору, аналізу та прогнозування даних, що може допомогти в оперативному та більш точному відстеженні забруднення повітря, води, ґрунтів тощо. Це особливо важливо для своєчасного реагування на екологічні загрози та оптимізації процесів у цій сфері.

Хоча наразі немає окремого закону про використання AI для охорони довкілля, національні стратегії розвитку передбачають інтеграцію міжнародних стандартів при розробці систем на основі AI, у тому числі екологічних, зокрема для зменшення викидів вуглецю під час обробки великих обсягів даних.

Також майже відсутні наукові праці із досліджуваного питання, які могли би бути застосовані для формування відповідного законодавства. Тому необхідні рішучі дії, які матимуть велике значення для забезпечення прав людини при впровадженні та використанні технологій штучного інтелекту, вимог екологічної безпеки та забезпечення сталого розвитку в Україні. При цьому, враховуючи євроінтеграційні процеси, очевидно, що саме стандарти ЄС у цій сфері будуть відправною точкою для розвитку українського законодавства.

Висновки. Штучний інтелект – це інноваційна технологія, яка може допомогти знайти рішення поточних глобальних проблем, у тому числі щодо зміни клімату та екологічної деградації. AI здатен прогнозувати клімат та надавати більш точні звіти про глобальні та локальні погодні умови; відкриває нові можливості для обробки великого обсягу даних; покращує точність глобальних кліматичних симуляцій; алгоритми штучного інтелекту зменшують і керують ризиками природних катастроф; AI можна використовувати для передбачення впливу підвищення глобальної температури на 2°C і координації заходів у відповідь на ці виклики; для вимірювання та зменшення викидів вуглекислого газу шляхом оптимізації існуючих систем; штучний інтелект може регулювати та оптимізувати споживання енергії у «розумних» будівлях; управляти засухами та іншими гідрологічними ризиками; AI вже використовується для оптимізації розвитку чистої енергетики. Усі згадані вище приклади є лише невеликою частиною серед багатьох можливих способів, якими штучний інтелект може сприяти переходу до кліматичної нейтральності та забезпеченню сталого розвитку загалом.

Однак існують і деякі проблемні питання екологічного, політичного та етичного характеру у зв'язку із використанням штучного інтелекту. Проблема надмірного споживання матеріалів і енергії для забезпечення роботи таких технологій. Непрозорість інформації щодо негативного впливу AI на довкілля. Постає питання про забезпечення прав людини та глобальної справедливості під час

розвитку й застосування інформаційних технологій для покращення екологічної ситуації та інші.

Саме тому пропонується впровадження технологічно орієнтованої кліматичної політики та кліматично чутливої технологічної політики. Визнання недоліків AI не повинно призводити до виключення його використання там, де він необхідний для вирішення складних кліматичних проблем. Крім того, впровадження штучного інтелекту має велике значення для досягнення Цілей сталого розвитку та цілей Європейського зеленого курсу.

Для ефективного та безпечного використання AI в природоохоронних та інших цілях необхідна цілісна система законодавчих актів. Таке законодавство повинно затвердити єдиний понятійно-категоріальний апарат, основоположні принципи та правила створення, тестування, впровадження, використання таких проєктів, встановлення юридичної відповідальності за можливі негативні наслідки та порядок відшкодування шкоди.

Законодавство щодо штучного інтелекту почало формуватися лише в останні роки у найбільш прогресивних державах, де відбувається стрімкий розвиток інформаційних технологій. Наприклад, у країнах Східної Азії, ЄС та Сполучених Штатах Америки. Найбільш ефективні правові заходи в цій сфері вживаються в Європейському Союзі.

У 2024 році в Європейському Союзі було прийнято Закон про штучний інтелект, який став першим у світі обов'язковим до виконання нормативно-правовий актом щодо штучного інтелекту, та встановив загальні рамки для використання і постачання систем AI в ЄС. Закон про штучний інтелект створює основу для відповідального використання AI у сферах, що впливають на стан довкілля та сталий розвиток. Окрім цього, в ЄС прийнято низку резолюцій та Білу книгу зі штучного інтелекту, які висвітлюють основні проблемні питання, що потребують регулювання, та містять дорожню карту, яка буде використана для подальшого формування законодавства.

Україна має великий потенціал у сфері інформаційних технологій. У державі функціонує велика кількість компаній, що розробляють технології штучного інтелекту. Але аналіз стану правового регулювання використання AI в Україні показав, що законодавство знаходиться лише на початковому етапі становлення. Активний процес цифровізації в різних сферах поставив перед урядом завдання закріпити на законодавчому рівні стратегію формування та реалізації принципово нових технологічних перетворень. У 2020 році урядом було схвалено Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні. У 2024 році презентовано Білу книгу з регулювання штучного інтелекту в Україні, що надасть можливість інтегруватися до ЄС, синхронізувавши національне законодавство у сфері AI з європейським.

Хоча наразі немає окремого закону про використання AI для охорони довкілля, національні стратегії розвитку передбачають інтеграцію міжнародних стандартів при розробці систем на основі AI, у тому числі екологічних, зокрема для зменшення викидів вуглецю під час обробки великих обсягів даних.

Запозичення Україною правових норм та стандартів ЄС щодо інформаційних технологій, у тому числі штучного інтелекту, сприятиме розвитку відповідної галузі, полегшить застосування нових технологічних рішень для вирішення кліматичних та інших екологічних проблем і забезпечить дотримання прав людини при формуванні нових суспільних відносин за участю автономних пристроїв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Core Writing Team, H. Lee and J. Romero. Geneva, 2023. 184 p.
2. The Global Climate in 2015–2019: The report of the World Meteorological Organization. WMO: website. 2019. URL: https://library.wmo.int/records/item/56809-the-global-climate-in-2015-2019#.YNb_cmgzblU (Last accessed: 30.10.2024).
3. Raban D., Gordon A., Geifman D. The information society. Information, Communication & Society. London, 2011. Vol. 14. № 3. P. 375–399; Duff A. Information Society. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. Oxford, 2015. P. 83–89; Angelica A., et al. Human

- Brain / Cloud Interface. *Frontiers in Neuroscience*. Lausanne, 2019. Vol. 13. P. 112. DOI: 10.3389/fnins.2019.00112; Filippova A. Current security issues in the information society. SHS Web of Conferences. 2021. Vol. 109. N. 01014. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110901014>
4. Muraleedharan S. Role of Artificial Intelligence in Environmental Sustainability. *EcoMENA*: website. 2021. URL: <https://www.ecomena.org/artificial-intelligence-environmental-sustainability/> (Last accessed: 30.10.2024).
5. Rasp S., Pritchard M., Gentine P. Deep learning to represent subgrid processes in climate models. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2018. Vol. 115, No. 39. P. 9684–9689.
6. Monteleoni C., Schmidt G., Saroha S., Asplund E. Tracking climate models. *Statistical Analysis and Data Mining. The ASA Data Science Journal*. 2011. Vol. 4, No. 4. P. 372–392; McQuade S., Monteleoni C. Global Climate Model Tracking Using Geospatial Neighborhoods. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*. 2012. Vol. 26, No. 1. P. 474–480.
7. Elmore K., Gagne D., Haupt S., et al. Using Artificial Intelligence to Improve Real-Time Decision-Making for High-Impact Weather. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 2017. Vol. 98, No. 10. P. 2073–2090.
8. How artificial intelligence can tackle climate change. National Geographic: website. 2019. URL: <https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/07/artificial-intelligence-climate-change/> (Last accessed: 30.10.2024).
9. Carbon Tracker: website. URL: <https://carbontracker.org/> (дата звернення: 30.10.2024).
10. AI helps reduce Amazon hydropower dams' carbon footprint. *Science Daily*: website. 2019. URL: www.sciencedaily.com/releases/2019/09/190919134703.htm (Last accessed: 30.10.2024).
11. Number of People in the World Without Electricity Falls Below One Billion. *Our World in Data*: website. 2024. URL: <https://ourworldindata.org/number-of-people-in-the-world-without-electricity-access-falls-below-one-billion> (Last accessed: 30.10.2024).
12. Rolnick D., et al. Tackling Climate Change with Machine Learning. *ArXiv preprint*. *ArXiv preprint*: website. 2019. URL: <https://arxiv.org/abs/1906.05433> (Last accessed: 30.10.2024).
13. Andrae A., Edler T. On Global Electricity Usage of Communication Technology: Trends to 2030. *Challenges*. 2015. Vol. 6, No. 1. P. 117–157; Andrae A. Total Consumer Power Consumption Forecast. *Conference: Nordic Digital Business Summit*. 2017. URL: https://www.researchgate.net/publication/320225452_Total_Consumer_Power_Consumption_Forecast (Last accessed: 30.10.2024); Giles M. Is AI the Next Big Climate-Change Threat? We Haven't a Clue. *MIT Technology Review*: website. 2019. URL: <https://www.technologyreview.com/2019/07/29/663/ai-computing-cloud-computing-microchips/> (Last accessed: 30.10.2024).
14. Cook G., et al. Clicking Clean: Who is winning the race to build a green internet. 2017. *Actu environnement*: website. URL: <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-28245-clicking-clean-2017.pdf> (Last accessed: 30.10.2024).
15. Wolff-Anthony L., Kanding B., Selvan R. Carbon tracker: Tracking and Predicting the Carbon Footprint of Training Deep Learning Models. *ArXiv preprint arXiv*: website. 2020. URL: <https://arxiv.org/abs/2007.03051> (Last accessed: 30.10.2024).
16. Baker Hughes, a GE company and C3.ai Announce Joint Venture. *C3 AI*: website. 2019. URL: <https://c3.ai/baker-hughes-and-c3-ai-announce-joint-venture-to-deliver-ai-solutions/> (Last accessed: 30.10.2024).
17. Kirchgaessner S. Revealed: Google made large contributions to climate change deniers. *The Guardian*: website. 2019. URL: https://amp.theguardian.com/environment/2019/oct/11/google-contributions-climate-change-deniers?__twitter_impression=true (Last accessed: 30.10.2024).
18. McGlade C., Ekins P. The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C. *Nature*. 2015. Vol. 517, No. 7533. P. 187–190.
19. Coulombel N., et al. Substantial rebound effects in urban ridesharing: Simulating travel decisions in Paris, France. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2019. Vol. 71. P. 110–126.
20. Stein A.L. Artificial Intelligence and Climate. *Yale Journal on Regulation*. 2020. Vol. 37, No. 3. P. 890–939.
21. Vos J. Actions Speak Louder than Words: Greenwashing in Corporate America. *Notre Dame Journal of Law, Ethics & Public Policy*. 2009. Vol. 23, No. 2. P. 673–697.
22. European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)). *Official Journal of the European Union*: website. 2018. P. 252. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017IP0051> (Last accessed: 30.10.2024).
23. Ethics guidelines for trustworthy AI. Shaping Europe's digital future. *European Union*: website. 2021. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (Last accessed: 30.10.2024).
24. White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust. *European Commission*: website. 2020. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0065> (Last accessed: 30.10.2024).
25. Feindor-Schmidt U. Regulation of Artificial Intelligence in Europe – What's in the pipeline? *Lexology*: website. 2020. URL: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=d9f74ab9-139c-49e1-9d82-70de718af80f> (Last accessed: 30.10.2024).
26. Regulation 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain Union legislative acts. *Official Journal of the European Union*: website. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj> (Last accessed: 30.10.2024).
27. Government Artificial Intelligence Readiness Index 2023. *Oxford insights*: website. URL: <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/> (Last accessed: 30.10.2024).
28. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження КМУ від 2 груд. 2020 р. № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text> (дата звернення: 30.10.2024).
29. Про схвалення Стратегії формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року: Розпорядження КМУ від 14 квіт. 2024 р. № 483-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/483-2024-p#Text> (дата звернення: 30.10.2024).
30. Біла книга з регулювання штучного інтелекту в Україні: аналітична записка. Міністерство цифрової трансформації України: веб-сайт. URL: 2024. URL: <https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%A8%D0%86.pdf> (дата звернення: 30.10.2024).