

РОЗДІЛ 6. ЗЕМЕЛЬНЕ ПРАВО; АГРАРНЕ ПРАВО; ЕКОЛОГІЧНЕ ПРАВО; ПРИРОДОРЕСУРСНЕ ПРАВО

УДК 349.6

DOI <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2025.88.2.25>

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Бредіхіна В.Л.,
*кандидатка юридичних наук,
доцентка кафедри екологічного права
Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого,
провідний науковий співробітник
НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України
ORCID: 0000-0002-7983-1098
e-mail: bredikhinavikt@gmail.com*

Бацман Ю.В.,
*студентка III курсу факультету прокуратури,
Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого*

Толкуща К.Р.,
*студентка III курсу факультету прокуратури,
Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого*

Бредіхіна В.Л., Бацман Ю.В., Толкуща К.Р. Особливості використання технологій штучного інтелекту в управлінні природними ресурсами та забезпеченні екологічної безпеки.

У статті досліджується роль штучного інтелекту (ШІ) в екологічній сфері. Проаналізовано визначення ШІ відповідно до європейського та українського законодавства, зокрема Закону ЄС про штучний інтелект (Artificial Intelligence Act) та Концепції розвитку ШІ в Україні. Окреслено основні підходи до регулювання ШІ, а також виклики, пов'язані з його впровадженням у сферу екологічної безпеки.

Розглянуто ключові напрями використання ШІ в екологічній сфері: моніторинг стану довкілля, прогнозування екологічних ризиків, автоматизований аналіз екологічного законодавства та виявлення екологічних правопорушень. Особлива увага приділена практичним прикладам використання технологій ШІ, зокрема для аналізу супутникових знімків, оцінки якості повітря та води, моделювання змін клімату та екологічних катастроф.

Детально розглянуто застосування ШІ у сфері реалізації еколого-правових норм, включаючи цифрові розслідування екологічних правопорушень, формування доказової бази та моніторинг виконання екологічного законодавства. Наведено приклади інструментів ШІ, таких як Global Forest Watch, Plume Labs, Skylight, Earthrise та інші, що дозволяють ефективно ідентифікувати порушення природоохоронного законодавства та оцінювати їхні соціально-екологічні наслідки. Окрему увагу приділено інструментам обробки даних, які дозволяють здійснювати моніторинг змін у навколишньому середовищі в реальному часі.

Також висвітлено роль ШІ під час воєнних конфліктів, зокрема його значення для документування екологічних воєнних злочинів, оцінки забруднення довкілля та розмінування територій. ШІ допомагає виявляти незаконне використання природних ресурсів, пошкодження екосистем, а також збирати докази, що можуть бути використані в міжнародних судах.

У статті наголошено на важливості законодавчого врегулювання застосування ШІ у сфері екологічного моніторингу, що має забезпечити ефективне, етичне та безпечне використання цих технологій. Підкреслюється потреба у формуванні чітких стандартів і критеріїв для сертифікації екологічних ШІ-систем, що застосовуються як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Стаття підкреслює значні перспективи ШІ у сфері захисту довкілля та необхідність його інтеграції у правові механізми екологічного контролю.

Ключові слова: штучний інтелект, аналіз даних, управління у сфері природокористування, охорона довкілля, екологічні правопорушення, воєнні екологічні злочини, екологічний моніторинг, екологічна безпека.

Bredikhina V.L., Batsman Y.V., Tolkushcha K.R. Features of the use of artificial intelligence technologies in the management of natural resources and environmental safety.

The article examines the role of artificial intelligence (AI) in the environmental sphere. The author analyzes the definition of AI in accordance with European and Ukrainian legislation, in particular, the EU Artificial Intelligence Act and the Concept of AI Development in Ukraine. The main approaches to AI regulation are outlined, as well as the challenges associated with its implementation in the field of environmental safety.

The key areas of AI use in the environmental sphere are considered: environmental monitoring, environmental risk forecasting, automated analysis of environmental legislation and detection of environmental violations. Particular attention is paid to practical examples of the use of AI technologies, in particular, for analyzing satellite images, assessing air and water quality, modeling climate change and environmental disasters.

The article discusses in detail the use of AI in the implementation of environmental regulations, including digital investigations of environmental offenses, the formation of an evidence base, and monitoring of environmental legislation. Examples of AI tools, such as Global Forest Watch, Plume Labs, Skylight, Earthrise and others, are provided, which allow to effectively identify violations of environmental legislation and assess their social and environmental consequences. Special attention is paid to data processing tools that allow monitoring environmental changes in real time.

The role of AI in military conflicts is also highlighted, including its importance for documenting environmental war crimes, assessing environmental pollution, and demining. AI helps to detect illegal use of natural resources, damage to ecosystems, and collect evidence that can be used in international courts.

The article emphasizes the importance of legislative regulation of the use of AI in the field of environmental monitoring, which should ensure the efficient, ethical and safe use of these technologies. The author emphasizes the need to develop clear standards and criteria for certification of environmental AI systems used both at the national and international levels.

The article emphasizes the significant prospects of AI in the field of environmental protection and the need to integrate it into legal mechanisms of environmental control.

Key words: artificial intelligence, data analysis, environmental management, environmental protection, environmental offenses, military environmental crimes, environmental monitoring, environmental safety.

Постановка проблеми. Процеси глобальної суспільної трансформації потребують сьогодні вжиття необхідних заходів, зокрема щодо підвищення адаптивних можливостей національної економіки та суспільного розвитку до змін клімату, ефективного реагування на екологічні виклики, пов'язані із воєнними діями в Україні, а отже, й вирішення актуальних безпекових, продовольчих, ресурсних проблем, що виникають в сучасних реаліях. У цьому зв'язку важливим є удосконалення процесів забезпечення екологічної безпеки, управління природними ресурсами, забезпечення їх екологічно збалансованого, безпечного використання та подальшого відновлення. Тому екологічна сфера на даному етапі суспільного розвитку стає однією з площадок для введення інноваційних, інформаційних технологій, зокрема цифровізації багатьох технологічних або організаційних процесів, що супроводжують регулювання екологічних та дотичних до них економічних відносин [1]. Одним із пріоритетних напрямків впровадження науково-технологічних досліджень та інформаційних технологій у сферу сучасного соціально-економічного розвитку, а також невід'ємною складовою науково-технічної, оборонно-безпекової, правової та іншої

діяльності в сьогоденні умовах є використання штучного інтелекту. В глобальному вимірі його застосування набуває неабиякого поширення, передусім як ефективного інструменту вирішення багатьох екологічних, в тому числі й кліматичних проблем.

Мета статті: проаналізувати роль штучного інтелекту в екологічній сфері, визначити його можливості для моніторингу довкілля, виявлення екологічних правопорушень та запобігання екологічним катастрофам, а також оцінити перспективи його правового регулювання в Україні.

Стан опрацювання проблематики. Тематика використання новітніх цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту, в управлінні екологічними процесами, охороною навколишнього природного середовища, природокористування та забезпечення екологічної безпеки, є відносно новою у національних природничих, економічних та правових наукових дослідженнях. Втім, слід відмітити вже існуючі напрацювання таких вчених з різних галузей науки, як І. Максимова, В. Куриляк, С. Тінтурін, Є. Криштоп, В. Борисова, Н. Малишева, О. Вінник, О. Лозо, О. Оніщенко та ін. Науковцями були проаналізовані проблеми діджиталізації економіки в контексті забезпечення кліматичної нейтральності; взаємодії економіки, екології та цифрової трансформації; досліджена потенційна роль штучного інтелекту у адаптації до змін клімату та управління природокористуванням. Проте багато аспектів застосування ШІ в екологічній сфері ще знаходяться на стадії виявлення та необхідного, в тому числі й правового, аналізу.

Виклад основного матеріалу. Штучний інтелект (далі □ШІ) є однією з ключових технологій сучасності, що здатна змінювати підходи до аналізу та ухвалення рішень у різних сферах, зокрема в екологічній. Актуальність штучного інтелекту (ШІ) з кожним днем зростає, а його переваги стають все більш вагомими.

Для розуміння його потенціалу важливо визначити сутність ШІ, його основні характеристики та можливості, які роблять його ефективним інструментом у правовому забезпеченні охорони довкілля, екологічної безпеки та збалансованому використанні природних ресурсів.

Найновіше визначення “Штучного інтелекту” міститься в Законі ЄС про штучний інтелект — Artificial Intelligence Act (Regulation (EU) 2024/1689) [2], ухвалений Європейським парламентом у березні 2024 року. Штучний інтелект – це сімейство технологій, що швидко розвивається, яке сприяє широкому спектру економічних, екологічних та соціальних переваг у всьому різноманітті галузей та соціальної діяльності. Покращуючи прогнозування, оптимізуючи операції та розподіл ресурсів, а також персоналізуючи цифрові рішення, доступні для окремих осіб та організацій, використання штучного інтелекту може забезпечити ключові конкурентні переваги для підприємств та сприяти соціально та екологічно корисним результатам, наприклад, у сфері охорони здоров’я, сільського господарства, безпеки харчових продуктів, освіти та професійної підготовки, засобів масової інформації, спорту, культури, управління інфраструктурою, енергетики, транспорту та логістики, державних послуг, безпеки, правосуддя, ресурсної та енергетичної ефективності, екологічного моніторингу, збереження та відновлення біорізноманіття та екосистем, а також пом’якшення наслідків зміни клімату та адаптації до них.

А от в українському законодавстві визначення поняття ШІ міститься в Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, що затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 № 1556-р, відповідно до якої ШІ 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. А галузь штучного інтелекту – це напрям діяльності у сфері інформаційних технологій, який забезпечує створення, впровадження та використання технологій штучного інтелекту [3].

Для того, щоб окреслити межі застосування штучного інтелекту як допоміжного інструменту в регулюванні екологічних відносин та охорони довкілля, слід, перш за все, визначитися з поняттям предмету екологічного права. Як зазначається в літературі, предметом екологічного права є суспільні відносини, що виникають між суб’єктами з приводу забезпечення екологічної безпеки, приналежності, використання, відтворення (відновлення) природних ресурсів та комплексів, охорони, а в певних випадках – захисту людини, навколишнього природного середовища від шкідливого впливу з метою попередження, запобігання, усунення його негативних наслідків, зниження екологічних ризиків і задоволення екологічних та інших інтересів в умовах сталого розвитку

країни [4, с. 22-23]. Зазначене дає підстави визначитися зі сферою можливого використання ШІ.

Проаналізувавши вищезгадані поняття, можна навести певні приклади застосування ШІ в екологічній царині. Першим прикладом є моніторинг та контроль за станом довкілля (тут за допомогою ШІ може здійснюватися аналіз даних із супутників, дронів і датчиків, виявлення незаконного вирубування лісів, забруднення водойм, викидів у атмосферне повітря, автоматизований аналіз якості повітря та води тощо). Ще одним прикладом є прогнозування екологічних ризиків (а саме, моделювання кліматичних змін, екологічних катастроф та їх наслідків, виявлення загроз біорізноманіттю, змін у екосистемах, оцінка ризиків забруднення довкілля промисловими підприємствами). Заслужує на увагу і можливість застосування ШІ для аналізу екологічного законодавства (автоматизований аналіз нормативно-правових актів, судових рішень, оцінка відповідності діяльності підприємств екологічним нормам тощо); також виявлення екологічних правопорушень (використання ШІ для аналізу відеоспостереження, супутникових знімків з метою ідентифікації порушень екологічного законодавства, розпізнавання нелегальних звалищ відходів, незаконного вилову риби, незаконного полювання тощо). Крім того, цікавим вбачається «допомога» ШІ у сфері впровадження екологічної освіти та підвищення екологічної свідомості, як-от: створення чат-ботів та інтерактивних платформ для інформування громадян про екологічні права та обов'язки або автоматизовані консультації щодо дотримання екологічного законодавства тощо.

Одним із напрямів, де успішно можна застосувати ШІ, є моніторинг довкілля. Він передбачає систематичне спостереження за компонентами навколишнього природного середовища, вимірювання його ключових показників та їх загальну оцінку. Основна мета цього процесу – відстежувати поточну ситуацію та виявляти на ранній стадії зміни, які можуть загрожувати екосистемам і здоров'ю населення. Традиційні методи моніторингу включають статистичний та лабораторний аналіз, а також ручний відбір проб. Однак ці методи мають певні обмеження: висока вартість, повільні процедури та низька точність результатів [5].

Штучний інтелект відкриває нові можливості для екологічного моніторингу, надаючи інструменти для ефективного аналізу даних і прогнозування екологічних показників. Але обираючи систему на основі штучного інтелекту для моніторингу довкілля, важливо враховувати такі фактори, як наявність даних, обчислювальних ресурсів та наявний досвід. Адже, деякі моделі штучного інтелекту потребують великих обсягів даних і потужних обчислювальних ресурсів для навчання, тоді як інші можуть працювати з меншими наборами даних і меншими обчислювальними витратами [6].

Інтеграція алгоритмів штучного інтелекту з моніторингом навколишнього природного середовища принесе трансформаційні переваги в багатьох сферах, таких як моніторинг якості ґрунту, води та повітря, тощо. Ця інтеграція робить важливий внесок у захист довкілля, охорону здоров'я та сталий розвиток. Системи екологічного моніторингу, засновані на моделюванні штучного інтелекту, мають велике значення для країн з обмеженими природними ресурсами, оскільки вони можуть сприяти ефективному управлінню наявною ресурсною базою. Розробка стандартизованих методів оцінки впливу систем моніторингу на основі штучного інтелекту на навколишнє середовище та етичних аспектів їх використання забезпечить їх відповідальне та безпечне застосування, що зробить їх ще більш популярними в процесі захисту довкілля [7].

Зібрані за допомогою ШІ дані екологічного моніторингу не лише дозволяють оцінювати поточний стан екосистем, а й відкривають можливості для прогнозування потенційних екологічних ризиків. Використання алгоритмів машинного навчання та аналізу великих даних допомагає виявляти закономірності та передбачати можливі загрози, такі як забруднення атмосферного повітря, зміни клімату або природні катастрофи.

Взагалі, екологічне прогнозування полягає у дослідженні майбутніх змін у навколишньому середовищі та їх зворотних впливів на антропогенну діяльність і здоров'я людей. Воно є необхідним попереднім етапом для вироблення екологічних програм і екологічного планування. Екологічне прогнозування складається з оцінки перспектив розвитку майбутнього стану прогнозованого явища на основі наявного досвіду; умовного продовження у майбутньому тенденцій і закономірностей, що довго тривали у минулому й існують у сучасному; моделювання майбутнього стану прогнозованого явища згідно з очікуваними або бажаними змінами [8].

Застосування алгоритмів машинного навчання та аналізу великих даних сприяє виявленню прихованих тенденцій, що дозволяє передбачати екологічні ризики та розробляти стратегії для їх мінімізації. Наприклад, у лісовому господарстві ШІ використовується для моделювання зростан-

ня дерев, оцінки їхнього здоров'я та прогнозування ризиків, пов'язаних зі шкідниками, захворюваннями та лісовими пожежами [9]. Використання ШІ в управлінні екологічними ризиками також підвищує ефективність моніторингу та реагування на надзвичайні екологічні ситуації. Завдяки автоматизації процесів та швидкому аналізу даних, можливо оперативно виявляти потенційні загрози та вживати необхідних заходів для їх запобігання.

Наступним напрямом застосування ШІ в еколого-правовій сфері, який пропонуємо розглянути ширше, є використання ШІ в розслідуваннях екологічних правопорушень. Дана проблема вже почала набувати більшої уваги з появою інтернету та різних інновацій. Завдяки цьому журналісти, дослідники, науковці та суспільство в цілому отримали прямий і своєчасний доступ до даних, що спричинило появу цифрових розслідувань, які, в свою чергу, допомагають в розкритті правопорушень і активному захисті прав людини. Як приклад можна навести публічний доступ до даних із супутникових систем, який забезпечує отримання інформації (виявлення і моніторингу) в реальному часі, а також за допомогою вищезгаданих досягнень наразі можна більш якісно, кількісно і точно оцінити завдані збитки. Дані дослідження проводяться за допомогою таких інструментів цифрових розслідувань, як Hunchly [10] (використовується для архівування даних (фото/відео) для подальшого використання в судових провадженнях), Mnemonic (архівування онлайн-даних) тощо.

Зазначимо, що наразі певні технічні інновації вже приносять високі результати для виявлення, розкриття екологічних правопорушень та захисту екологічних прав. Але ШІ надає набагато ширші можливості в даному аспекті. Це стосується як звичайних екологічних правопорушень (незаконна торгівля дикими тваринами, самовільне видобування корисних копалин тощо), так і воєнних, виявлення та розслідування яких наразі є дуже актуальним для України. Впровадження ШІ передбачає автоматизований моніторинг і виявлення порушень, використання алгоритмів машинного навчання для виявлення аномалій у показниках, прискорений аналіз великих масивів екологічних даних для прогнозування потенційних зон екологічних порушень, моделювання сценаріїв екологічних катастроф для розробки стратегій превентивного реагування, використання блокчейн-технологій для фіксації та збереження даних про екологічні злочини і т.д.

Прикладами таких інновацій, де використовуються інструменти ШІ, можна назвати: а) Global Forest Watch (Бразилія) - відстежує зміни у лісовому покриві та попереджає про незаконну вирубку [11]; б) Plume Labs (Велика Британія) - механізм, здатний спільно прогнозувати в реальному часі концентрацію основних забруднювачів, що шкодять здоров'ю людей, за допомогою портативних сенсорів [12]; в) Skylight (Габон) - використовує алгоритми машинного навчання для аналізу руху суден та виявлення підозрілих дій у світовому океані, для боротьби з незаконним рибальством [13]; г) Global Fishing Watch (GFW) (Індонезія) - використовує штучний інтелект для аналізу морських даних та моніторингу рибальської діяльності в усьому світі [14] тощо.

Крім того, яскравим новаторським прикладом використання ШІ є Enviro.AI [15]. Це інноваційна платформа, яка розробляє перший у світі екологічний чат-бот, здатний відповідати на запитання щодо екологічної відповідності, допомагати з екологічною звітністю, отриманням дозволів та загалом сприяти зусиллям з охорони навколишнього середовища. Місія Enviro.AI полягає в наданні швидких та ефективних технологічних рішень, компанія прагне створити «екологічний суперінтелект» — систему, здатну захищати навколишнє середовище в режимі реального часу, з планом реалізації до 2040 року. Таким чином, Enviro.AI може в найближчому майбутньому мати значний вплив на практику застосування еколого-правових норм.

Крім наведених вище технологій ШІ, які використовуються для розкриття звичайних екологічних правопорушень, можна навести інструменти ШІ, які допомагають виявити екологічні аспекти збройних конфліктів та можуть бути застосовані у воєнний час. Використання таких інструментів дозволяє швидко отримувати дані про масштаби забруднення, зберігати докази та сприяти міжнародному правосуддю. Це допомагає не лише притягати винних до відповідальності, а й планувати ефективне відновлення довкілля після закінчення воєнних конфліктів. Це є надзвичайно важливим, адже дуже часто руйнівні наслідки для навколишнього природного середовища залишаються незафіксованими, оскільки збитки в цій сфері не завжди помітні і очевидні в момент їх завдання. Тож вивчення можливостей ШІ, його розроблення і застосування для повоєнного відновлення України на сьогодні є надзвичайно актуальним.

Щодо конкретних прикладів, можна зазначити наступні: – наведений вище Mnemonic використовується для архівування онлайн-даних, зібраних під час розслідування в аспекті війни; –

Liveuamap – вебсайт для відстеження конфліктів; – UNOSAT – супутникова програма ООН, яка використовує машинне навчання для оцінки впливу війни на довкілля. Крім того, як зазначалось вище, застосування ШІ корисне не лише під час воєнних дій, а й після них, наприклад, як допоміжний засіб у розмінуванні: використання роботів, автономних дронів та аналіз супутникових знімків для пошуку мін, прогнозування безпечних маршрутів та автоматизовані системи управління бойовими саперами і т. д.

Таким чином, інструменти ШІ вже активно застосовуються для розкриття екологічних воєнних злочинів. Але, щоб притягнути державу-агресора до відповідальності, слід надати чіткі, точні та масштабні докази. В світовій практиці досі не було жодного випадку офіційного визнання такого порушення, оскільки відповідно до Римського статуту Міжнародного кримінального суду збитки можуть кваліфікуватися як воєнний злочин лише в разі порушення принципу пропорційності, тобто якщо заподіяна шкода є надмірною порівняно з очікуваною прямою військовою вигодою. Тож повномасштабне вторгнення країни-агресора в Україну може стати поштовхом до суттєвого технічного удосконалення екологічного моніторингу на основі інструментів ШІ, що в свою чергу, стане ключовим критерієм для притягнення Росії до відповідальності у відшкодуванні збитків.

Підсумовуючи аналіз використання ШІ в розслідуваннях екологічних правопорушень, слід зазначити, що інструменти ШІ вже широко застосовуються в багатьох країнах світу в цій сфері. Їх впровадження допомагає значно підвищити ефективність екологічного моніторингу та захисту навколишнього середовища. Застосування таких технологій є значною перевагою, особливо в умовах війни, оскільки вони можуть допомогти ефективніше контролювати стан довкілля, прогнозувати ризики, розробляти стратегії відновлення екосистем, а також сприяти притягненню винних до відповідальності після закінчення воєнних дій.

Окрім сфер застосування ШІ, слід розглянути ще один важливий аспект – врегулювання даного питання на законодавчому рівні. Відсутність комплексного правового регулювання у сфері розробки та використання систем ШІ може призвести до порушення прав людини та негативних соціальних наслідків. До прикладу, якщо системи ШІ будуть використовуватись для прийняття рішень без урахування екологічних стандартів та вимог, це ймовірно призведе до забруднення основних життєзабезпечуючих ресурсів (атмосферного повітря, вод, земель тощо), сприятиме погіршенню екологічної обстановки та умов життя людей, що негативно впливатиме на здоров'я та добробут населення.

Проаналізувавши нормативно-правові акти, зокрема Постанови Кабінету Міністрів України про затвердження: Порядку проведення моніторингу земель і ґрунтів (2024) [16], Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря (2019) [17], Порядку здійснення державного моніторингу вод (2018) [18], варто зазначити, що чітке закріплення можливостей використання інструментів штучного інтелекту при здійсненні відповідних видів моніторингу відсутнє. Натомість у законодавстві визначено функціонування автоматизованої інформаційної системи, яка забезпечує збір, обробку, аналіз та збереження даних. Важливо розрізняти ці поняття: автоматизована інформаційна система є сукупністю програмних і технічних засобів для обробки інформації, тоді як ШІ включає технології машинного навчання та самонавчальних алгоритмів, які здатні самостійно аналізувати великі обсяги даних і приймати рішення. Водночас, хоча система моніторингу земель та інших природних ресурсів формально не визначена як така, що містить елементи ШІ, можливе її подальше удосконалення шляхом інтеграції сучасних аналітичних методів, зокрема супутникового аналізу, прогнозування змін та виявлення аномалій за допомогою алгоритмів машинного навчання.

Варто наголосити, що існуюче правове регулювання використання ШІ в цілому недостатнє, а в екологічній сфері тим більше. Наприклад, в Україні правова база з цього питання лише починає формуватися, зокрема прийняті: Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні [3], Концепція розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану її реалізації [19], а також Концепція Державної цільової науково-технічної програми з використання технологій штучного інтелекту в пріоритетних галузях економіки на період до 2026 року [20].

Як вже зазначалося, в міжнародному законодавстві вже є вагомі кроки регулювання вищезгаданого питання, наприклад ухвалений у березні 2024 року Європейським парламентом Artificial Intelligence Act (Regulation (EU) 2024/1689) [2], який фокусується на регулюванні застосування штучного інтелекту в різних сферах. Основна мета цього закону – забезпечити безпеку, етичність та прозорість використання ШІ в ЄС. Звернемо увагу, що в AI Act немає прямого та спеціалізованого розділу, присвяченого саме застосуванню ШІ в екологічній сфері. Проте, в контексті розвит-

ку технологій ШІ і великого потенціалу для покращення екологічної стійкості та моніторингу, є деякі моменти, які можуть бути важливими для формування екологічної політики.

Водночас, при впровадженні технологій штучного інтелекту необхідно оцінювати не тільки його переваги, а й можливі ризики, певні побічні ефекти та сумнівні наслідки. Тут важливо враховувати такі фактори, як наприклад, ступінь професійності, обачливості та доброчесності користувачів ШІ, мета впровадження, можливість усвідомлення, відслідковування та дослідження наслідків його застосування, прогнозованість його саморозвитку, незалежність та безпека кіберпростору тощо. Крім того, науковці констатують ще й такі вірогідні мінуси застосування ШІ, як-от: генерація певного обсягу викидів в атмосферу; енергоємність, затрата електроенергії; непрозорість поточних обчислень та інформації, проблема доступу до даних; проблема дотримання етичних принципів (відсутність конфіденційності та захисту безпеки особистих даних, відсутність ясності та відповідальності рішень); проблеми свободи та вибору поведінки, загроза правам і свободам людини. Тому легітимізація ШІ як новітнього технологічного інструменту має передбачати безумовний контроль з боку держави та суспільства з безперервною правовою та технічною корекцією створеної віртуальної реальності [21, с. 112-113, 117]. Отже, процес впровадження штучного інтелекту в будь-яку сферу має бути контрольованим, збалансованим, економічно ефективним, екологічно та енергетично виваженим та безпечним для суспільства.

З огляду на це, для України особливо в сучасних реаліях важливо адаптувати національне законодавство до сучасних викликів, пов'язаних з впровадженням ШІ в екологічній сфері. Необхідно розробити нормативно-правові акти, а також додати поняття штучного інтелекту в існуючі, які б враховували міжнародні стандарти та етичні норми використання ШІ. Це включає визначення відповідальності за негативні наслідки використання ШІ, забезпечення прозорості алгоритмів та захисту прав людини. Крім того, слід враховувати особливості національної правової системи та специфіку сучасних екологічних проблем України. Це дозволить створити ефективну законодавчу базу для інтеграції ШІ в екологічну сферу.

Висновки. Штучний інтелект (ШІ) відіграє важливу роль у сфері правового регулювання екологічних суспільних відносин, забезпечуючи ефективний моніторинг довкілля, прогнозування екологічних ризиків і розслідування екологічних правопорушень. Використання ШІ дозволяє аналізувати великі масиви даних, виявляти закономірності, автоматизувати процеси контролю та запобігати екологічним катастрофам, що може стати підґрунтям для удосконалення системи екологічного управління та ефективного забезпечення екологічної безпеки. Особливо актуальним є застосування ШІ для виявлення воєнних екологічних злочинів та збору доказів для міжнародного правосуддя.

Попри значний потенціал таких інноваційних технологій, правове регулювання їх застосування, зокрема в Україні, залишається недостатнім. Важливим завданням є розробка чітких правових норм щодо використання ШІ, що сприятиме його ефективному впровадженню. В цілому, інтеграція ШІ в екологічну сферу має значний потенціал для збереження довкілля, сталого розвитку та зміцнення екологічної безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бредіхіна В.Л. Особливості правового регулювання впровадження цифрових технологій у сферу господарської діяльності з використанням природних ресурсів. *Правове регулювання господарської діяльності в умовах розбудови економіки Індустрії 4.0*: монографія / [О.О. Дмитрик, Є.М. Білоусов, Н.М. Внукова та ін.]; за ред. С.В. Глібка та О.В. Корват. Харків: НДІ прав. забезп. інновац. розвитку НАПрН України, 2023. С. 185–224. URL: <https://dspace.nlu.edu.ua/jspui/handle/123456789/20150> (дата звернення: 05.04.2025).
2. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council 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) of 13.06.2024. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1689&qid=1731152940168> (дата звернення: 05.04.2025).
3. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 № 1556-р : станом на 29 груд. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text>. (дата звернення: 05.04.2025).

4. Екологічне право: підручник / [А.П. Гетьман, Г.В. Анісімова, Є.П. Суєтнов та ін]. / за ред. А.П. Гетьмана; Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого. Харків: Право, 2024. 1008 с.
5. Zhang C. Fundamentals of environmental sampling and analysis. John Wiley & Sons, 2024. P. 576. URL: <http://surl.li/biibtw> (дата звернення: 05.04.2025).
6. Database Meets Artificial Intelligence: A Survey / X. Zhou et al. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2020. P. 1. URL: <https://doi.org/10.1109/tkde.2020.2994641> (дата звернення: 05.04.2025).
7. Тінтурін С.Г. Застосування штучного інтелекту у моніторингових системах охорони навколишнього середовища. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2024. Т. 35(74), № 6. С. 20–24. URL: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.6.1/04> (дата звернення: 05.04.2025).
8. Царик Т.Є., Файфура В.В. Основи екології. Тернопіль, 2009. 131 с. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/560/1/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97.pdf> (дата звернення: 05.04.2025).
9. Криштоп Є.А., Борисова В.Л. Розумне лісове господарство: використання ГІС та штучного інтелекту для сталого управління лісами. *Лісівництво, перероблення деревини та землевпорядкування: здобутки, стан і перспективи* : Всеукр. науково-практ. конф., 29-30 жовт. Харків. 2024. С. 34–36. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/60417/1/Konf_FLDZ_24_35-37.pdf (дата звернення: 05.04.2025).
10. Цвейненбург В. Розслідування воєнних злочинів: Екологічні й майнові збитки. *Global Investigative Journalism Network*. URL: <https://gijn.org/ua/resurs-ua/rozsliduvanna-voennih-zlociniv-ekologichni-j-majnovi-zbitki/> (дата звернення: 05.04.2025).
11. Global forest watch. World Resources Institute, Washington, DC. 2002. С. 20-21. URL: http://pdf.wri.org/wri_annual_review_2002_gfw.pdf (дата звернення: 05.04.2025).
12. Jauvion, G., Cassard, T., Quennehen, B., Lissmyr, D. DeepPlume: very high resolution real-time air quality mapping. Cornell University. 2020. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2002.10394> (дата звернення: 05.04.2025).
13. AI-Powered Vessel Monitoring. *Skylight*. URL: <https://www.skylight.global/> (дата звернення: 05.04.2025).
14. Wardhani L. T. A. L., Herawati R., Pinilih S. A. G., Ristyawati A., Global Fishing Watch System as a solution in the control of the fishing industry in Indonesia. *AACL Bioflux*. 2022. № 15(4). С. 1807K1816. URL: <https://bioflux.com.ro/docs/2022.1807-1816.pdf> (дата звернення: 05.04.2025).
15. AI-Powered Environmental Solutions. *Enviro.AI*. URL: <https://www.enviro.ai/> (дата звернення: 05.04.2025).
16. Про затвердження Порядку проведення моніторингу земель і ґрунтів : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.07.2024 № 848. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-2024-p#Text> (дата звернення: 05.04.2025).
17. Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря: Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 № 827: станом на 11 трав. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-p#Text> (дата звернення: 05.04.2025).
18. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758: станом на 26 верес. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-p#Text> (дата звернення: 05.04.2025).
19. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-p#Text> (дата звернення: 05.04.2025).
20. Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми з використання технологій штучного інтелекту в пріоритетних галузях економіки на період до 2026 року. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/320-2024-p#Text> (дата звернення: 05.04.2025).
21. Lozo, O. and Onishchenko, O. (2021). The Potential Role of the Artificial Intelligence in Combating Climate Change and Natural Resources Management: Political, Legal and Ethical Challenges. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 4(3): 111–131. URL: <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.040310> (дата звернення: 05.04.2025).