

УДК 351

DOI: 10.35432/tisb322024319534

Артем Серенок*к.держ.упр., доцент,**доцент кафедри публічної політики**Навчально-наукового інституту «Інститут державного управління»**Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна**<https://orcid.org/0000-0002-5550-0921>**e-mail: artem.serenok@karazin.ua***Ігор Куспляк***к.політ.н., доцент,**доцент кафедри публічного управління та регіоналістики**Навчально-наукового інституту публічної служби та управління**Національного університету «Одеська політехніка»**<https://orcid.org/0000-0003-1494-5008>**e-mail: kusplyak@ukr.net***Галина Куспляк***к.держ.упр., доцент,**доцент кафедри місцевого самоврядування та розвитку територій**Навчально-наукового інституту публічної служби та управління**Національного університету «Одеська політехніка»**<https://orcid.org/0000-0002-1414-5484>**e-mail: galina_studinska@ukr.net*

РОЛЬ ВІДКРИТИХ ДАНИХ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЕРЖАВИ

Проаналізовано правовий механізм використання відкритих даних та штучного інтелекту в сучасних умовах розвитку цифрової інфраструктури держави. Визначено, що за останні роки відбулися суттєві організаційні та нормативні зміни, які стосуються як сфери розвитку штучного інтелекту так і сфери відкритих даних. Насамперед схвалено концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні та представлена дорожня карта з регулювання штучного інтелекту в Україні, а також оновлений перелік наборів даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних.

Аналіз державної політики в сфері розвитку штучного інтелекту та сфері відкритих даних свідчить, що саме на державу покладається головна організуюча, координуюча та контролююча роль у відносинах, що виникають у процесах впровадження новітніх ІКТ.

З'ясовано, що за результатами Індексу готовності уряду до штучного інтелекту (Government AI Readiness Index 2023) Україна посіла 60-е місце серед 193 країн світу. Крім того, незважаючи на військове вторгнення, Україна залишається одним з лідерів в сфері відкритих даних серед країн Європи та займає 3-ю сходинку за останнім рейтингом The Open Data Maturity 2023 (ODM), тобто є законодавцем трендів з відкритих даних у Європі.

Визначено, що вже сьогодні в Україні штучний інтелект активно використовують у різних напрямках. Технології штучного інтелекту та відкриті дані вже допомагають Україні у боротьбі в різних сферах і аспектах, а також будуть важливим інструментом для відновлення країни та її економіки.

Ключові слова: цифрова трансформація, відкриті дані, штучний інтелект, електронна публічна послуга, гібридні загрози, воєнний стан.

Artem Serenok

*PhD in Public Administration, Docent,
Associate Professor of the Department of Public Policy
ESI "Institute of Public Administration" V.N. Karazin Kharkiv National University
<https://orcid.org/0000-0002-5550-0921>
e-mail: artem.serenok@karazin.ua*

Ihor Kuspliak

*PhD in Political Sciences, Docent,
Associate Professor of the Department of Public Administration and Regionalism
ESI of Public Service and Administration Odesa Polytechnic National University
<https://orcid.org/0000-0003-1494-5008>
e-mail: kusplyak@ukr.net*

Halyna Kuspliak

*PhD in Public Administration, Docent,
Associate Professor of the Department of
Local Self-Government and Territorial Development
ESI of Public Service and Administration Odesa Polytechnic National University
<https://orcid.org/0000-0002-1414-5484>
e-mail: galina_studinska@ukr.net*

THE ROLE OF OPEN DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MODERN DEVELOPMENT OF A STATE'S DIGITAL INFRASTRUCTURE

The legal mechanism for the use of open data and artificial intelligence in the modern development of a state's digital infrastructure has been analyzed. It has been identified that in recent years, significant organizational and regulatory changes have occurred, affecting both the development of artificial intelligence and the open data domain. Key milestones include the adoption of Ukraine's AI development concept, the presentation of a roadmap for AI regulation, and an updated list of data sets to be published as open data.

An analysis of state policy in AI development and open data demonstrates that the government assumes a primary role in organizing, coordinating, and supervising the relationships that emerge during the implementation of advanced ICT solutions.

According to the Government AI Readiness Index 2023, Ukraine ranked 60th among 193 countries. Despite the military invasion, Ukraine remains a leader in the open data field in Europe, occupying 3rd place in the Open Data Maturity 2023 (ODM) ranking, solidifying its position as a trendsetter in open data within Europe.

It has been established that AI is already actively utilized in various directions in Ukraine. AI technologies and open data are aiding the country in combating challenges across different sectors and will serve as critical tools for the nation's recovery and economic revitalization.

Keywords: digital transformation, open data, artificial intelligence, electronic public service, hybrid threats, state of war.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. В 2023-2024 р.р. тема штучного інтелекту (англ. Artificial Intelligence) (далі AI) була в топ заголовках світових медіа як ніколи до цього. ChatGPT, Google Bard (Gemini), Microsoft Copilot та інші розробки в галузі AI привернули увагу до цієї технології в усьому світі. Трансформаційний потенціал штучного інтелекту є незаперечним і різні уряди в усьому світі починають визнавати його вплив. Але світові уряди не тільки працюють над сприянням інноваціям AI та створенням відповідної нормативної бази

регулювання штучного інтелекту, але й прагнуть інтегрувати цю технологію в державні послуги. Однак розуміння того, як забезпечити ефективне застосування AI для суспільного блага і досі залишається проблематичним. Основне дослідницьке питання залишається незмінним: наскільки певний уряд готовий запроваджувати технології штучного інтелекту у процес надання державних послуг своїм громадянам?

В той же час, AI в найближчому майбутньому може розпочати відігравати ключову роль в аналізі відкритих даних, відкриваючи нові можливості для отримання цінних знань та інсайтів про які наразі ще не було здогадок. Використання алгоритмів машинного навчання та глибокого навчання дозволяє автоматизувати процес обробки та аналізу великих обсягів даних, що раніше було важко здійснити вручну швидко, без затрат ресурсів які не можливо легко виділити [35].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спираються автори. Аналізом та систематизацією теоретичних досліджень щодо впровадження та використання штучного інтелекту в різних сферах науки займалися Д. Пчелянський, С. Воїнова, О. Баранов, О. Піжук, Н. Черненко, О. Карпенко та ін. Питаннями впровадження політики відкритих даних в Україні займаються Г. Бондар, Д. Самофалов, Л. Горбата, Т. Голобородько, Ю. Мохова та ін.

Існують і вже доробки щодо дослідження впливу використання штучного інтелекту на прийняття управлінських рішень органами влади та використанню цих технологій для аналізу великих даних, боротьбі з корупцією та протидії злочинності. Зокрема, О. Карпенко, Ю. Карпенко та Д. Герман у статті «Штучний інтелект як інструмент зниження корупційних ризиків у сфері публічних закупівель» визначили основні переваги застосування штучного інтелекту для зниження корупційних ризиків у сфері публічних закупівель, а також надання практичних рекомендацій щодо максимізації рівня впровадження його алгоритмів та технологій. К.О. Черевко у своїй статті «Штучний інтелект як інструмент протидії злочинності» дослідив можливості використання штучного інтелекту в системі протидії злочинності.

Російське вторгнення та воєнний стан в Україні призвели до переосмислення сутності та змісту цифровізації та ролі відкритих даних та штучного інтелекту в удосконаленні цифрової інфраструктури держави. Цей процес є актуальним для дослідження, оскільки він має важливі наслідки для розвитку держави в воєнний та повоєнний період.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у дослідженні ролі відкритих даних та штучного інтелекту в сучасних умовах розвитку цифрової інфраструктури держави.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів Важливим аспектом штучного інтелекту є здатність працювати з різноманітними типами даних, включаючи тексти, зображення, аудіо та відео. Це розширює можливості аналізу на різні сфери, від соціальних мереж до медичних досліджень.

AI також сприяє підвищенню точності та об'єктивності аналізу даних. Алгоритми машинного навчання можуть виявляти тенденції та взаємозв'язки, які можуть залишитися непоміченими для людського спостереження. Це робить можливим отримання глибшого розуміння явищ та подій [36].

Ще однією перевагою є здатність AI працювати в режимі реального часу. Це дозволяє реагувати на зміни та вчасно приймати рішення. Наприклад, в області медицини AI може допомагати в діагностиці захворювань та розробці індивідуальних схем лікування в реальному часі.

Як зазначає Міністерство цифрової трансформації, Україна є серед лідерів Східної Європи за високим рівнем впровадження технологій штучного інтелекту в корпоративному секторі. Державна політика у цьому напрямку теж започатковується. Так, у грудні 2020 р. Кабінет Міністрів України затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту [43].

В 2023 р. в рамках Oxford Insights' project [3] був опублікований вже другий Індекс готовності уряду до штучного інтелекту – Government AI Readiness Index 2023 [2]. Government AI Readiness Index оцінює готовність до впровадження штучного інтелекту в публічних сервісах.

Цікаво проаналізувати показники цього останнього Індексу від Oxford Insights' project, де Україна посіла 60-е місце серед 193 країн світу.

Отже, Government AI Readiness Index від Oxford Insights' project включає 39 показників (indicators) у 10 вимірах (dimensions), які складають 3 стовпи (pillars): уряд, технологічний сектор, дані та інфраструктура. В 2023 р. у Індексі брали участь 193 країни, порівняно зі 181 у минулорічному індексі.

Індекс готовності уряду до штучного інтелекту має на меті надати цінну інформацію для ефективної та відповідальної інтеграції AI в державні служби.

Якщо взяти регіон Східної Європи, до якої належить Україна, то середній бал у країнах Східної Європи цього року становить 54,67, що означає, що регіон Східної Європи посідає третє місце у світі після Північної Америки та Західної Європи. Східна Європа в середньому відстає від Західної Європи на 12,05 пункту, що свідчить про явний розрив між цими двома регіонами. Лідером у Східній Європі є Естонія, яка зайняла першу позицію з результатом 70,86 і посідає 17 місце загалом у світовому рейтингу. Чехія посідає друге місце з показником 65,17 (37 місце в світі), а Литва займає третє місце з результатом 63,33 (35 місце в світі), а Польща йде позаду з показниками 63,10 відповідно (36 місце в світі).

У регіоні Східної Європи існує великий діапазон балів – регіональний лідер Естонія на 34,38 бали випереджає регіонального гравця з найнижчим рейтингом Боснію та Герцеговину, що демонструє явну різницю в готовності до AI в Східній Європі. Естонія також вирізняється з-поміж інших країн регіону, які займають перше місце, оскільки розрив у 5 балів між нею та другою Чехією більший, ніж будь-який інший розрив між двома наступними країнами регіону.

Естонія, яка є одним з світових лідерів за багатьма показниками електронного урядування (2 місце в світі згідно E-Government Development Index 2024) [9], планує запустити свій додаток цифрової ідентичності mRiik [4], який вже розробляється за зразком українського мобільного застосунку «ДІЯ» [5]. Естонія також активно сприяє світовим стандартам цифровізації інфраструктури державного сектору через підтримку GovStack [6], спільноти з відкритим кодом, яка надає технології, технічні характеристики та підтримку впровадження державних цифрових послуг. Таким чином Естонія використовує політичні інновації для підтримки інтеграції AI в сферу публічного управління в регіоні Східної Європи та за його межами. У 2023 р. GovStack випустив оновлену версію Building Blocks Specifications [7] разом із посібником із впровадження Implementation Playbook [8]. Ці ресурси пропонують цінні вказівки для урядів і розробників технологій, наголошуючи на економічно ефективних рішеннях для надання послуг електронного урядування, які не залежать від постачальників.

Загалом східноєвропейський регіон надав кілька багатообіцяючих ініціатив у сфері регулювання AI. Наприклад, Україна вже затвердила дорожню карту регулювання штучного інтелекту [1]. Ця дорожня карта розроблена для того, щоб допомогти українським компаніям підготуватися до імплементації законодавства, подібного до Закону Європейського Союзу про штучний інтелект. Тим часом уряд Сербії ухвалив «Етичні рекомендації щодо розробки, застосування та використання надійного та відповідального штучного інтелекту» [10]. Ці рекомендації відрізняються тим, що не лише перераховують широкі етичні принципи відповідального штучного інтелекту, але й включають детальні запитання, на які розробники штучного інтелекту та публічні службовці повинні відповісти (методом самооцінки), – чи відповідально розробляються та використовуються системи штучного інтелекту? Це робить Сербію другою країною в регіоні, яка опублікувала етичні рекомендації щодо AI.

Деякі країни-члени Європейського Союзу в регіоні (Болгарія, Хорватія, Чехія, Естонія, Угорщина, Латвія, Литва, Польща, Румунія, Словаччина та Словенія) скористалися інвестиціями, підтриманими Фондом відновлення та стійкості ЄС [11], який фінансує проекти та реформи для підготовки держав-членів до зеленого та цифрового переходу. Наприклад, Латвія використовує ці кошти для створення Латвійської федеральної хмари, тоді як Румунія використала їх для модернізації публічних бібліотек і перетворення їх на центри цифрових навичок. Уряд Литви об'єднав ці кошти з низкою інших інвестицій у штучний інтелект та цифрову трансформацію, зокрема: можливість фінансування у розмірі 15 мільйонів євро для стартапів та відокремлених компаній у сфері штучного інтелекту, блокчейну та робототехніки, які підтримуються Фондом відновлення та стійкості; 6 мільйонів євро на розвиток цифрових послуг з використанням відкритих даних; і фінансування вартістю 115,26 млн євро для цифровізації послуг державного сектору тощо.

Підтримка ЄС та інвестиції, подібні до наведених вище, можуть надати одне з пояснень різниці в балах між країнами з найвищим і найнижчим рейтингом у східноєвропейському регіоні: усі п'ять країн із найнижчим рейтингом не є членами ЄС, тоді як усі найкращі країни п'ять країн, крім країни-агресора (російської федерації), є членами ЄС. Однак Україні та Сербії з нижчим рівнем доходу, які не входять до ЄС, вдалося випередити країни-члени ЄС з високим рівнем доходу Румунію та Хорватію. Це значною мірою пов'язано з вищими оцінками України та Сербії в урядовій частині; Румунія та Хорватія є єдиними країнами-членами ЄС у Східній Європі, які досі не мають національних стратегій AI. За цими країнами слід спостерігати, як ЄС завершує роботу над своїм Законом про штучний інтелект. Виникає питання: чи будуть країни-члени ЄС покладатися на загальноєвропейське регулювання замість того, щоб створювати власні стратегії AI? І як закон про штучний інтелект вплине на країни, що не є членами, як-от Україна та Сербія?

Також залишаються відкритими питання щодо того, чи зможе регіон наздогнати свій стовп з найнижчими оцінками – технологічний сектор. Середні показники регіону за кожним виміром цього стовпа лише трохи перевищують середньосвітовий показник і відстають від середніх показників у Західній Європі на 10-16 балів. Навіть три регіональні лідери відстають від своїх колег в інших регіонах, причому показник технологічного сектора Естонії, що займає найвище місце, нижчий, ніж у кращих країн Північної Америки, Західної Європи та Східної Азії. Якщо країни Східної Європи не наздоженуть країни в інших регіонах, вони зіткнуться з уразливістю в різних секторах, що вплине на зростання, конкурентоспроможність, стійкість, інтеграцію, безпеку та стратегічну силу.

Тепер давайте розглянемо місце України в провідних рейтингах щодо відкритих даних. Загалом, стандарти оцінки прогресу країни у сфері відкритих даних задають щорічні міжнародні рейтинги Global Open Data Index, Open Data Barometer. Крім того є ще Open Data Readiness Assessment від World Bank та програмний документ країн Великої вісімки G8 Open Data Charter.

Global Open Data Index [15] – дослідження Open Knowledge Foundation [16], яке оцінює наявність та якість ключових наборів даних у 15 категоріях, важливих для забезпечення прозорості діяльності та підзвітності влади, а також для створення соціально корисних сервісів.

Open Data Barometer [14] – дослідження World Wide Web Foundation [17], яке оцінює прогрес кожної країни за наступними категоріями (готовність Уряду, суспільства та бізнесу до відкриття даних, імплементація законів про відкриті дані, політичний, економічний та соціальний ефект від відкриття урядових даних) та оцінює наявність і якість ключових наборів даних.

Open Data Readiness Assessment [18] – дослідження World Bank, яке оцінює готовність центрального уряду, регіональних та муніципальних органів влади та окремих відомств до розробки і реалізації ініціативи з відкриття та використання урядових даних. Досліджує

політичну і правову базу відкритих даних, інституційні структури, обов'язки і кваліфікації уряду, наявність наборів даних та попит на них у медіа, громадянському суспільстві і бізнесі, екосистему відкритих даних, фінансування ініціатив з відкриття даних та інфраструктури збору, зберігання та поширення даних.

G8 Open Data Charter [19] – програмний документ країн Великої вісімки, прийнятий на саміті 2013 року. Формулює основні принципи роботи з відкритими даними та визначає пріоритетні сфери, в яких відкриття даних матиме найбільший ефект. G8 Open Data Charter брався до уваги під час розроблення українського законодавства у сфері відкритих даних.

Незважаючи на військове вторгнення, Україна залишається одним з лідерів в сфері відкритих даних серед країн Європи. За останнім рейтингом The Open Data Maturity 2023 (ODM) [12], Україна зайняла 3 сходинку цього рейтингу та є, так званим, законодавцем трендів з відкритих даних у Європі. В попередньому рейтингу 2022 р. Україна ділила 1-2 місце з Францією [13]. За іншими основними світовими рейтингами оцінювання стану розвитку відкритих даних, Україна займає наступні місця: Open Data Barometer [14], за яким Україна посідає 55 місце та Global Open Data Index [15], за цим рейтингом Україна посідає 31 місце.

Співпраця України з міжнародними організаціями в сфері відкритих даних є важливим показником, Україна співпрацює з декількома такими організаціями. Наприклад, Open Data Institute [20], який займається розвитком відкритих даних по всьому світу, формуванням стандартів та єдиних підходів, а також розвитком компетенцій. Також Україна співпрацює з Open knowledge foundation [21], яка займається підтримкою громадських інституцій щодо розвитку відкритих даних, розвитком відкритої платформи для побудови порталів відкритих даних SKAN [22]. Крім того Україна співпрацює з Open Data for Development [23], яка теж займається підтримкою ініціатив з розвитку відкритих даних по всьому світу, а також організацію міжнародної співпраці.

Треба додати, що у 2021-2022 роках на Єдиному державному порталі відкритих даних data.gov.ua [24], який адмініструє Міністерство цифрової трансформації України, було більше двох мільйонів унікальних користувачів з усього світу. Більше семи мільйонів українців щомісяця використовують послуги та додатки на основі відкритих даних [25].

Під час війни доступ до деяких даних, які використовуються для боротьби з корупцією, зростання економіки та будівництва демократичного суспільства, було тимчасово обмежено через військовий стан, оскільки деякі з цих даних могли бути використані Росією проти України та її народу [25].

Так, наприклад, на початку повномасштабної війни уряд закрити реєстри та доступ до відкритих даних. Це негативно вплинуло на бізнеси, побудовані на відкритих даних, та знизило прозорість державних органів. Поступово, за кілька місяців, доступ до деяких реєстрів та даних почали відновлювати, проте і дотепер до повноцінної відкритості ще далеко [26].

Загалом, якщо згадати хронологію закриття чи обмеження роботи різних ресурсів, то 24.02.2022 р. було вимкнено від публічного доступу Єдиний державний портал відкритих даних – data.gov.ua. Як зазначають автори статті на Voxukraine [26], саме 24-25.02.2022 р. представники державних структур просили проекти, які використовують відкриті дані (наприклад, declarations.com.ua, Ring, ukr.vote), приховати ту чи іншу інформацію. Деякі сервіси, що використовували відкриті дані, самостійно прибрали з публічного доступу частину даних зі своїх продуктів.

З початку березня 2022 р. найбільш цінні ресурси (наприклад, Реєстр виборців), що вимагають захисту, вимикали з мережі та фізично вивозили сервери. Українська влада працювала в режимі «гасіння пожеж», оскільки була відсутня політика роботи з даними в умовах війни.

В березні 2022 р. вийшла постанова КМУ № 263 від 12 березня 2022 р. «Деякі питання

забезпечення функціонування інформаційно- комунікаційних систем, електронних комунікаційних систем, публічних електронних реєстрів в умовах воєнного стану» [27], яка дозволила обмежувати роботу інформаційно-комунікаційних систем, в тому числі ті, що публікують дані. Але найбільшої шкоди сфері відкритих даних наніс один з ключових розпорядників даних – Міністерство юстиції України. У середині квітня 2022 р. наказом Міністерства юстиції України №1462/5 від 13.04.2022 «Про зупинення оприлюднення інформації у формі відкритих даних, розпорядником якої є Міністерство юстиції України» [28], було призупинено публікацію інформації у форматі відкритих даних на час дії воєнного стану.

Отже, держава закрила все, що вважала за потрібне закрити, пояснивши, що довго думати про те, що закривати, а що ні, не було часу. Згодом у публічну площину повернулися судові рішення, статистичні дані, фінанси та інші набори у форматі відкритих даних. На початку серпня 2022 р. відновив свою роботу Єдиний державний портал відкритих даних, проте і на сьогодні, у 2024 р., більшість даних на ньому – це історичні архіви, які не оновлюються [26].

Як вплинуло закриття відкритих даних на економіку нашої країни? На це питання важко відповісти, але з впевненістю можна стверджувати, що відсутність відкритих даних дуже шкодить економіці країни.

Так, як стверджують автори статті на Voxukraine [26], сервіси втрачають від 25% та більше користувачів. Проте причина цього – не лише перехід сервісів у режим архівів, а й те, що у користувачів у зв'язку з активною фазою війни з'явилися зовсім інші цілі та пріоритети. Враховуючи значне скорочення економічної активності, показник у 25% втрат користувачів не виглядає надто великим. Водночас деякі сервіси на основі відкритих даних взагалі припинили свою роботу. Наприклад, таким є сервіс перевірки нерухомості Monitor.Estate [29].

Певні сервіси, незважаючи ні на що, працюють. Наприклад, сервіс «Суд на долоні» отримував нових підписників, проте кожного попереджали, що система працює в режимі архіву і сервіс готовий повернути гроші, якщо дані не задовольняють користувачів [26].

Більш позитивний погляд на розвиток сфери відкритих даних в Україні під час війни, мають автори статті «How open data helps Ukraine during the war» [25]. Вони підкреслюють, що під час військового вторгнення відкриті дані використовуються для прийняття важливих стратегічних рішень. Дані в машиночитаних форматах використовуються для створення послуг та додатків, а також для розробки стратегії подолання кризи.

Як зазначають автори статті [25], українська ІТ-спільнота вже розробила багато інструментів на основі відкритих даних, які допомагають під час поточної кризи. Наприклад, національне агентство з попередження корупції України розробило портал «Війна та санкції» [30], який збирає інформацію про фізичних та юридичних осіб, які підлягають санкціям з початку російської агресії. Кожен може завантажити набір даних у форматі CSV або отримати доступ за допомогою API. Крім того, будь-хто може запропонувати, хто відсутній у списку санкцій, щоб менеджери порталу могли включити їх.

Інша відома українська компанія, що працює з відкритими даними, YouControl, розробила інструмент під назвою YC World [31], який перевіряє, які міжнародні та українські компанії мають приховані зв'язки з російськими та білоруськими активами, фізичними особами або бізнесом. Це допомагає захистити інші підприємства від санкцій, репутаційних і фінансових втрат, які можуть виникнути через співпрацю з російськими та білоруськими компаніями та особами, які потрапили під санкції. В інструменті використовується понад 100 національних і міжнародних відкритих наборів даних [25].

You Control розробив додаток під назвою «ТиХто» [32], який призначений для підтримки процедур перевірки особової інформації. Цей інструмент виявляє важливе значення для забезпечення безпеки, надаючи звичайним громадянам можливість безпечно

ведення їхнього щоденного життя. Збройним силам України, Службі безпеки України, Національній гвардії України та іншим державним установам необхідно щодня перевіряти документи осіб. Зазначений додаток вдосконалює цей процес, забезпечуючи вищу ефективність та результативність. За допомогою історичних відкритих даних з Єдиного державного порталу відкритих даних, додаток в зручний спосіб може перевіряти паспортні дані особи, яка наближається до пункту пропуску, та відобразити відповідну фотографію. Цей додаток також може визначити, чи перебуває паспорт особи у розшуку чи втрачений, чи особа перебуває під державним розшуком, чи занесена до реєстру терористів, а також чи застосовано до неї санкції Ради національної безпеки і оборони України. Крім того, додаток може проводити перевірку реєстраційної інформації автомобіля з метою визначення його наявності в розшуку або чи не викрадений він.

Щодо розвитку економіки та бізнесу під час вторгнення, то звичайно, що вітчизняні підприємства серйозно постраждали під час вторгнення. Багато компаній зупинили виробництво, перенесли офіси в безпечніші міста або скоротили штат. Наразі головне завдання бізнесу – відновити свою потужність і забезпечити українців необхідними продуктами та послугами.

Український сервіс Opendatabot [33] аналізує, як працює український бізнес під час війни. Одним із використаних джерел інформації є історичні відкриті дані для аналітики щодо динаміки реєстрації нових підприємств та змін у системі оподаткування. Крім того, Opendatabot аналізує український ринок на наявність компаній [34], що контролюються російськими чи білоруськими власниками.

Яка роль штучного інтелекту в аналізі відкритих даних? Як штучний інтелект використовується у сфері відкритих даних? В роботі з відкритими даними AI може бути застосований для виявлення кіберзагроз, або аналізу патернів використання відкритих даних з ціллю збору інформації для неналежного використання [37].

На ресурсі «Дія. Відкриті дані» – diia.data.gov.ua [38] описані деякі напрямки використання AI:

1. Створення та тренування моделей машинного навчання. Такі моделі надалі можуть перетворювати неструктуровану інформацію (зображення, відео, звук) у структуровані дані, які матимуть застосування для потреб бізнесу або уряду.

Наприклад, на основі супутникових знімків програми ЄС Copernicus, стартап OneSoil [39] створив інтерактивну мапу, на якій визначені межі сільськогосподарських угідь та типи культур, що вирощуються на них. Подібний алгоритм використало українське видання Texty.org.ua [40] для визначення ділянок незаконного видобутку бурштину в Україні [38].

2. Більш точний та ефективний аналіз даних. Алгоритми машинного навчання дозволяють знаходити патерни в датасетах, робити прогнози, визначити оптимальні рішення та інформувати про їх вплив.

Наприклад, програмне забезпечення PredPol [41] дозволило виявити в Лос-Анджелесі осередки злочинності й суттєво знизити рівень крадіжок та насильства. Водночас проект здійняв суспільну дискусію щодо расових та етнічних упереджень алгоритмів. Застосунок CityMapper [42] використовує штучний інтелект для прогнозування часу прибуття громадським транспортом, складання оптимальних маршрутів руху. Алгоритми дозволяють упроваджувати нові сервіси: автобусна мережа, що адаптується під потреби мобільності, інтерпретація сервісних сповіщень завдяки обробці природної мови, голосовий помічник [38].

3. Підвищення ефективності державного управління. Наявність відкритих державних даних – перша передумова до використання можливостей штучного інтелекту для покращення якості державних послуг.

Але потрібно врахувати, що якість і повнота даних є критично важливою. Так, для тренування моделей машинного навчання необхідні великі масиви даних: від декількох

сотень до мільйонів і більше записів. Якщо набір даних недостатньо великий і дані неякісні – модель на їх основі буде неточною і її використання приведе до прийняття/створення помилкових рішень [38].

В той же час, використання алгоритмів штучного інтелекту вимагає високої цифрової грамотності. Зміни у вихідних даних, наприклад, поява нової категорії в датасеті, може зменшити точність прогнозу [38].

Алгоритми штучного інтелекту активно використовуються в Україні для обробки відкритих даних судового реєстру, моніторингу стану довкілля та виявлення ризиків у сфері публічних закупівель.

Наприклад, модуль автоматичного аналізу Wincourt на сервісі «Суд на долоні» [44] оцінює подібність судових документів користувача до вже вирішених справ, надаючи прогноз щодо їх успішності розгляду. Сервіс Verdictum Прогноз [45] пропонує схожий функціонал та спеціалізується на господарському судочинстві [38].

Deep Green Ukraine [46], використовуючи відкриті супутникові знімки, проводить дослідження щодо довгострокових впливів війни на природоохоронні зони України, на прикладі Смарагдової Долини в Луганській області, яка після 2014 року була відділена від української природоохоронної політики окупацією та зонами бойових дій.

Платформа DOZORRO [47] ще з 2018 р. розробляє модель машинного навчання для виявлення ризикових закупівель. З використанням штучного інтелекту активісти DOZORRO можуть швидше виявляти потенційні порушення у галузі закупівель та звертатися до контролерів та правоохоронних органів.

Серед публікацій щодо використання ШІ в Україні за останній рік можна знайти інформацію, що в Україні алгоритми машинного навчання та сканування великих даних використовуються, наприклад, для виявлення пошкодженої війною інфраструктури [48].

Так, в Україні, визначення розміру, типу та обсягу пошкодженої інфраструктури має важливе значення для визначення місць і потребуючих людей, а також для визначення необхідного розподілу ресурсів, необхідних для відновлення. Запити щодо дати, часу, місця, причини, а також типу пошкодження, як правило, є частиною такої оцінки. Часом отримати найточнішу та своєчасну інформацію може бути складно. Щоб допомогти вирішити цю проблему, Представництво ПРООН в Україні розробляє модель, яка використовує технології машинного навчання та обробки природної мови для аналізу тисяч звітів і своєчасного вилучення найбільш релевантної інформації для прийняття стратегічних рішень [48].

Як зазначено у статті [48], ця модель базується на ACLED [49], базі даних з відкритим кодом, яка зіставляє глобальні дані в реальному часі. Для пілотного тестування своєї моделі оцінки інфраструктури ПРООН використала приблизно 8727 звітів про військові атаки та подальші події з мітками часу між 24 лютого та 24 червня 2022 року (перші чотири місяці війни).

Щодо тестування моделі, то, зокрема, у базі даних ПРООН була відсутня таксономія для категоризації широкого спектру посилань на інфраструктуру. Така класифікація економить час на обробку інформації та може допомогти звузати сферу оцінювання, якщо є конкретні сфери інтересів і пріоритети. Використовуючи свій об'єднаний досвід з інших кризових зон, ПРООН в Україні розробив унікальну модель класифікації діапазону пошкодженої інфраструктури за дев'ятьма категоріями: промисловість, логістика, енергетика/електрика, телекомунікації, сільське господарство, охорона здоров'я, освіта, житло та бізнес.

Так, якби звіт, наприклад, вказував, що житловий будинок у Києві було зруйновано військовими діями, модель класифікувала б подію, про яку повідомляється, у найбільш відповідну категорію – у цьому випадку укриття [48].

Щодо механіки самої моделі, то для кожного з дев'яти типів інфраструктури було обрано набір відповідних ключових слів. Потім ключові слова порівнювалися з текстом у

звітах. І ключові слова (які використовувалися для представлення певного типу інфраструктури), і звіти були перетворені в пронумерований вектор, відповідно до якого кожен тип інфраструктури мав один вектор, а кожен звіт мав один вектор.

Основною метою було виміряти подібність між двома числами, відомими як косинусна подібність: що менша відстань між звітом і типом інфраструктури, то вищий семантичний зв'язок між ними. Для визначення достовірності семантичного зв'язку між типом інфраструктури та звітом було встановлено мінімальний поріг у 18 відсотків. Обидва приклади відповідають цьому порогу.

Окрім поєднання звіту з відповідним типом інфраструктури, модель за замовчуванням також допомогла визначити залучених учасників, час, конкретне місце та причину, пов'язану з кожним пошкодженням інфраструктури. Ці атрибути вже включено в ACLED, але прямий зв'язок між звітом і типом інфраструктури забезпечує перетворення цієї основної інформації в більш практичну інформацію.

Як зазначають автори статті [48], корисність цієї моделі машинного навчання виходить за рамки класифікації типів інфраструктури. Модель можна використовувати в ширшому гуманітарному контексті та контексті розвитку. З цієї причини Представництво ПРООН в Україні вже відтворює цю модель, використовуючи більш різноманітні дані в режимі реального часу, отримані з соціальної мережі X (Twitter), щоб провести аналіз настроїв і краще зрозуміти потреби та проблеми постраждалих груп.

Традиційний спосіб обробки інформації вручну є не тільки трудомістким, але й може не забезпечити своєчасне розуміння, необхідне для прийняття обґрунтованих рішень, особливо враховуючи обсяг цифрової інформації, доступної сьогодні. Як показує війна в Україні, можливість вчасно розкрити інформацію означає врятувати життя.

Як альтернатива, ця модель пропонує швидкість і ефективність, що може допомогти знизити експлуатаційні витрати в кількох ситуаціях. Відділ підтримки прийняття рішень ПРООН, який координує внутрішні оцінки та у співпраці з низкою партнерів, підтримує розробку цієї моделі. Детектор семантичного пошкодження інфраструктури в Україні є загальнодоступним у вигляді дашборду на платформі Microsoft Power BI.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Узагальнюючи можна констатувати, що роль відкритих даних та штучного інтелекту в сучасних умовах розвитку цифрової інфраструктури держави є значною. Технології штучного інтелекту та відкриті дані вже допомагають Україні у боротьбі в різних сферах і аспектах, а також будуть важливим інструментом для відновлення країни та її економіки. В Україні алгоритми машинного навчання та сканування великих даних використовуються, наприклад, для виявлення пошкодженої війною інфраструктури. Алгоритми штучного інтелекту вже активно використовуються в Україні для обробки відкритих даних судового реєстру, моніторингу стану довкілля та виявлення ризиків у сфері публічних закупівель. З використанням штучного інтелекту активісти можуть швидше виявляти потенційні порушення у галузі закупівель та звертатися до контролерів та правоохоронних органів. Міністерство цифрової трансформації України [39] має на меті визначити пріоритетні набори даних у різних сферах, від охорони здоров'я до інфраструктури, які є важливими для відновлення та також працюватиме з державними органами, щоб переконатися, що відкриті дані й надалі сприятимуть українській економіці та суспільству.

Література

1. Регулювання штучного інтелекту в Україні: Мінцифри презентувало дорожню карту. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/rehuliuvannia-shtuchnoho-intelektu-v-ukraini-mintsyfri-prezentovalo-dorozhniu-kartu> (дата звернення: 22.11.2024).
2. Government AI Readiness Index. URL: <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/> (дата звернення: 22.11.2024).

3. Oxford Insights' project. URL: <https://oxfordinsights.com/about/> (дата звернення: 14.05.2024)
4. Digital identity app mRiik delayed, legal amendments necessary. URL: <https://news.err.ee/1609141054/digital-identity-app-mriik-delayed-legal-amendments-necessary> (дата звернення: 14.05.2024)
5. Estonia launches the mRiik government application, built on the basis of the Ukrainian Diia application. URL: <https://mezha.media/en/2023/01/19/estonia-launches-the-mriik-government-application-built-on-the-basis-of-the-ukrainian-diia-application/> (дата звернення: 14.05.2024)
6. GovStack open-source community. URL: <https://www.govstack.global/> (дата звернення: 22.11.2024)
7. GovStack Building Blocks Specifications. URL: <https://govstack.gitbook.io/specification> (дата звернення: 22.11.2024)
8. GovStack Implementation Playbook. URL: <https://govstack.gitbook.io/implementation-playbook> (дата звернення: 22.11.2024)
9. The United Nations E-Government Survey 2024. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024> (дата звернення: 02.12.2024)
10. Ethical guidelines for the development, application, and use of reliable and responsible artificial intelligence. URL: <https://www.ai.gov.rs/extfile/en/471/Ethical%20guidelines%20for%20development%20implementation%20and%20use%20of%20robust%20and%20accountable%20AI.pdf> (дата звернення: 14.05.2024)
11. The Recovery and Resilience Facility. URL: https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility_en#map (дата звернення: 14.05.2024)
12. Open Data In Europe 2023. URL: <https://data.europa.eu/en/publications/open-data-maturity/2023> (дата звернення: 22.11.2024).
13. Open Data In Europe 2022. URL: <https://data.europa.eu/en/publications/open-data-maturity/2022> (дата звернення: 22.11.2024).
14. Open Data Barometr. URL: <https://opendatabarometer.org/2ndEdition/analysis/rankings.html> (дата звернення: 22.11.2024).
15. Global Open Data Index. URL: <http://index.okfn.org/place.html> (дата звернення: 22.11.2024).
16. Open knowledge foundation. URL: <https://okfn.org/en/> (дата звернення: 22.11.2024).
17. World Wide Web Foundation. URL: <https://webfoundation.org/> (дата звернення: 22.11.2024).
18. Open Data Readiness Assessment (ODRA). URL: <https://opendatatoolkit.worldbank.org/en/data/opendatatoolkit/odra> (дата звернення: 27.11.2024).
19. G8 Open Data Charter. URL: <https://opendatacharter.net/g8-open-data-charter/> (дата звернення: 27.11.2024).
20. Open Data Institute. URL: <https://theodi.org/> (дата звернення: 27.11.2024).
21. Open knowledge foundation. URL: <https://okfn.org/en/> (дата звернення: 27.11.2024).
22. SKAN. URL: <https://skan.org/> (дата звернення: 27.11.2024).
23. Open Data for Development. URL: <https://www.od4d.net/> (дата звернення: 27.11.2024).
24. Про Єдиний державний портал відкритих даних. URL: <https://data.gov.ua/pages/about> (дата звернення: 27.11.2024).
25. How open data helps Ukraine during the war. URL: <https://data.europa.eu/en/publications/country-insights/ukraine/how-open-data-helps-ukraine-during-war> (дата звернення: 27.11.2024).
26. Відкриті дані під час війни: питання, що потребує відповіді. URL:

<https://voxukraine.org/vidkryti-dani-pid-chas-vijny-pytannya-shho-potrebuye-vidpovidi> (дата звернення: 27.11.2024).

27. Постанова Кабінету Міністрів України № 263 від 12 березня 2022 р. Деякі питання забезпечення функціонування інформаційно- комунікаційних систем, електронних комунікаційних систем, публічних електронних реєстрів в умовах воєнного стану. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/deyaki-pitannya-zabezpechennya-funkcionuvannya-informacijno-komunikacijnih-sistem-elektronnih-komunikacijnih-sistem-publichnih-elektronnih-reyestriv-v-umovah-voennogo-stanu-263> (дата звернення: 27.11.2024).

28. Наказ Міністерства юстиції України №1462/5 від 13.04.2022 «Про зупинення оприлюднення інформації у формі відкритих даних, розпорядником якої є Міністерство юстиції України». URL: <https://minjust.gov.ua/n/22649> (дата звернення: 27.11.2024).

29. Перевірка нерухомості. URL: <https://monitor.estate/> (дата звернення: 27.11.2024).

30. Ukraine launches "War and Sanctions" web portal aimed at increasing the number of those under sanctions due to Russian war against Ukraine. URL: <https://nazk.gov.ua/en/ukraine-launches-war-and-sanctions-web-portal-aimed-at-increasing-the-number-of-those-under-sanctions-due-to-russian-war-against-ukraine/> (дата звернення: 27.11.2024).

31. UC World is a system for searching company connections, building and visualising business links between companies and individuals from the CIS countries and the United Kingdom and uncover hidden insights. URL: <https://youcontrol.world/> (дата звернення: 27.11.2024).

32. ТиХто. Apps on App Store. URL: <https://apps.apple.com/ua/app/%D1%82%D0%B8%D1%85%D1%82%D0%BE/id1617088345> (дата звернення: 27.11.2024).

33. Економічний фронт України Як український бізнес працює під час війни. URL: <https://opendatabot.ua/war/> (дата звернення: 27.11.2024).

34. Компанії, що мали власників з Російської Федерації. URL: <https://opendatabot.ua/open/russian-federation-business> (дата звернення: 27.11.2024).

35. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.

36. Hirschberg, J., & Manning, C. D. (2015). Advances in natural language processing. Science, 349(6245), 261-266.

37. Bostrom, N. (2014). Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. Oxford University Press.

38. Як штучний інтелект використовується у сфері відкритих даних? URL: <https://diia.data.gov.ua/info-center/aiod> (дата звернення: 27.11.2024).

39. OneSoil | Free Farming App for Precision Agriculture. URL: <https://onesoil.ai/en> (дата звернення: 27.11.2024).

40. Земляна проказа. URL: <https://texty.org.ua/d/2018/amber/> (дата звернення: 27.11.2024).

41. How PredPol Works | Predictive Policing. URL: <https://teampturn.gitbooks.io/predictive-policing/content/systems/predpol.html> (дата звернення: 27.11.2024).

42. Citymapper – Medium. URL: <https://medium.com/citymapper> (дата звернення: 27.11.2024).

43. Розпорядження КМУ від 02.12.2020 № 1556-р «Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 27.11.2024).

44. Суд на долоні. URL: <https://conp.com.ua/about> (дата звернення: 27.11.2024).

45. Verdictum – Прогноз. URL: https://verdictum.ligazon.net/prognosis?verdict_instance=1&form_judge_proc=3 (дата звернення: 27.11.2024).

46. Deep Green Ukraine. URL: <https://www.facebook.com/DeepGreenUkraine/> (дата

звернення: 27.11.2024).

47. Як штучний інтелект DOZORRO моніторить закупівлі. URL: <https://dozorro.org/blog/yak-shtuchnij-intelekt-dozorro-monitorit-zakupivli> (дата звернення: 27.11.2024).

48. In Ukraine, machine-learning algorithms and big data scans used to identify war-damaged infrastructure. URL: <https://www.undp.org/blog/ukraine-machine-learning-algorithms-and-big-data-scans-used-identify-war-damaged-infrastructure> (дата звернення: 27.11.2024).

49. ACLED | Bringing Clarity to Crisis. URL: <https://acleddata.com/#/dashboard> (дата звернення: 27.11.2024).

References

1. Regulation of Artificial Intelligence in Ukraine: The Ministry of Digital Transformation presented a roadmap. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/rehuliuвання-shtuchnoho-intelektu-v-ukraini-mintsyfyry-prezentuvalo-dorozhniu-kartu> (Accessed: 22.11.2024).

2. Government AI Readiness Index. URL: <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/> (Accessed: 22.11.2024).

3. Oxford Insights' Project. URL: <https://oxfordinsights.com/about/> (Accessed: 14.05.2024).

4. Digital Identity App mRiik Delayed, Legal Amendments Necessary. URL: <https://news.err.ee/1609141054/digital-identity-app-mriik-delayed-legal-amendments-necessary> (Accessed: 14.05.2024).

5. Estonia Launches the mRiik Government Application, Built on the Basis of the Ukrainian Diia Application. URL: <https://mezha.media/en/2023/01/19/estonia-launches-the-mriik-government-application-built-on-the-basis-of-the-ukrainian-diia-application/> (Accessed: 14.05.2024).

6. GovStack Open-Source Community. URL: <https://www.govstack.global/> (Accessed: 22.11.2024).

7. GovStack Building Blocks Specifications. URL: <https://govstack.gitbook.io/specification> (Accessed: 22.11.2024).

8. GovStack Implementation Playbook. URL: <https://govstack.gitbook.io/implementation-playbook> (Accessed: 22.11.2024).

9. The United Nations E-Government Survey 2024. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024> (Accessed: 02.12.2024).

10. Ethical Guidelines for the Development, Application, and Use of Reliable and Responsible Artificial Intelligence. URL: <https://www.ai.gov.rs/extfile/en/471/Ethical%20guidelines%20for%20development%20implementation%20and%20use%20of%20robust%20and%20accountable%20AI.pdf> (Accessed: 14.05.2024).

11. The Recovery and Resilience Facility. URL: https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility_en#map (Accessed: 14.05.2024).

12. Open Data in Europe 2023. URL: <https://data.europa.eu/en/publications/open-data-maturity/2023> (Accessed: 22.11.2024).

13. Open Data in Europe 2022. URL: <https://data.europa.eu/en/publications/open-data-maturity/2022> (Accessed: 22.11.2024).

14. Open Data Barometer. URL: <https://opendatabarometer.org/2ndEdition/analysis/rankings.html> (Accessed: 22.11.2024).

15. Global Open Data Index. URL: <http://index.okfn.org/place.html> (Accessed: 22.11.2024).

16. Open Knowledge Foundation. URL: <https://okfn.org/en/> (Accessed: 22.11.2024).

17. World Wide Web Foundation. URL: <https://webfoundation.org/> (Accessed: 22.11.2024).

18. Open Data Readiness Assessment (ODRA). URL: <https://opendat toolkit.worldbank.org/en/data/opendat toolkit/odra> (Accessed: 27.11.2024).

19. G8 Open Data Charter. URL: <https://opendatacharter.net/g8-open-data-charter/>

(Accessed: 27.11.2024).

20. Open Data Institute. URL: <https://theodi.org/> (Accessed: 27.11.2024).

21. Open Knowledge Foundation. URL: <https://okfn.org/en/> (Accessed: 27.11.2024).

22. CKAN. URL: <https://ckan.org/> (Accessed: 27.11.2024).

23. Open Data for Development. URL: <https://www.od4d.net/> (Accessed: 27.11.2024).

24. About the Unified State Open Data Portal. URL: <https://data.gov.ua/pages/about> (Accessed: 27.11.2024).

25. How Open Data Helps Ukraine During the War. URL: <https://data.europa.eu/en/publications/country-insights/ukraine/how-open-data-helps-ukraine-during-war> (Accessed: 27.11.2024).

26. Open Data During the War: Issues Needing Answers. URL: <https://voxukraine.org/vidkryti-dani-pid-chas-vijny-pytannya-shho-potrebuye-vidpovidi> (Accessed: 27.11.2024).

27. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 263 (March 12, 2022): Ensuring the Functioning of Information and Communication Systems During Martial Law. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/deyaki-pitannya-zabezpechennya-funkcionuvannya-informacijno-komunikacijnih-sistem-elektronnih-komunikacijnih-sistem-publichnih-elektronnih-reyestriv-v-umovah-voyennogo-stanu-263> (Accessed: 27.11.2024).

28. Order of the Ministry of Justice of Ukraine No. 1462/5 (April 13, 2022): Suspension of Publication of Open Data. URL: <https://minjust.gov.ua/n/22649> (Accessed: 27.11.2024).

29. Real Estate Verification. URL: <https://monitor.estate/> (Accessed: 27.11.2024).

30. Ukraine Launches "War and Sanctions" Web Portal to Expand Sanctioned Individuals Amid the Russian War. URL: <https://nazk.gov.ua/en/ukraine-launches-war-and-sanctions-web-portal-aimed-at-increasing-the-number-of-those-under-sanctions-due-to-russian-war-against-ukraine/> (Accessed: 27.11.2024).

31. YC World. A system for uncovering connections and visualizing business links between companies and individuals in CIS countries and the UK. URL: <https://youcontrol.world/> (Accessed: 27.11.2024).

32. ТiХто. App available on the App Store for verifying individuals' identities and connections. URL: <https://apps.apple.com/ua/app/%D1%82%D0%B8%D1%85%D1%82%D0%BE/id1617088345> (Accessed: 27.11.2024).

33. Economic Front of Ukraine: How Ukrainian Businesses Operate During the War Details Ukrainian businesses' resilience and activities during wartime. URL: <https://opendatabot.ua/war/> (Accessed: 27.11.2024).

34. Companies with Russian Federation Owners Open database of businesses linked to Russian ownership. URL: <https://opendatabot.ua/open/russian-federation-business> (Accessed: 27.11.2024).

35. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. Comprehensive resource on deep learning by MIT Press.

36. Hirschberg, J., & Manning, C. D. (2015). Advances in Natural Language Processing. Article exploring the progress in natural language processing. *Science*, 349(6245), 261-266.

37. Bostrom, N. (2014). Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. Analysis of the potential impacts of artificial intelligence. Oxford University Press.

38. How Artificial Intelligence is Used in Open Data? Overview of AI's role in processing and utilizing open data. URL: <https://diia.data.gov.ua/info-center/aiod> (Accessed: 27.11.2024).

39. OneSoil. Free precision agriculture app offering farming insights. URL: <https://onesoil.ai/en> (Accessed: 27.11.2024).

40. "Earth Scourge": A Report on Amber Mining in Ukraine Investigative article on environmental and economic impacts of illegal amber mining. URL:

<https://texty.org.ua/d/2018/amber/> (Accessed: 27.11.2024).

41. How PredPol Works | Predictive Policing An overview of the predictive policing system, PredPol, which uses historical data to anticipate potential crime hotspots. URL: <https://teamupturn.gitbooks.io/predictive-policing/content/systems/predpol.html> (Accessed: 27.11.2024).

42. Citymapper – Medium Insights and articles on urban mobility, transportation innovation, and Citymapper’s journey. URL: <https://medium.com/citymapper> (Accessed: 27.11.2024).

43. Cabinet of Ministers Resolution No. 1556-r (02.12.2020): Artificial Intelligence Development in Ukraine Approval of the AI Development Concept in Ukraine, outlining strategic directions for AI growth. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (Accessed: 27.11.2024).

44. Суд на долоні A legal tech tool providing information on Ukrainian court activities. URL: <https://conp.com.ua/about> (Accessed: 27.11.2024).

45. Verdictum – Прогноз. Forecasting tool for court decisions based on AI and data analytics. URL: https://verdictum.ligazakon.net/prognosis?verdict_instance=1&form_judge_proc=3 (Accessed: 27.11.2024).

46. Deep Green Ukraine. An environmental initiative advocating for sustainable practices in Ukraine. URL: <https://www.facebook.com/DeepGreenUkraine/> (Accessed: 27.11.2024).

47. How AI Monitors Procurement in DOZORRO. Article on the application of artificial intelligence to enhance public procurement monitoring. URL: <https://dozorro.org/blog/yak-shtuchnij-intelekt-dozorro-monitorit-zakupivli> (Accessed: 27.11.2024).

48. Machine Learning and Big Data for War-Damaged Infrastructure in Ukraine. UNDP’s use of advanced technologies to assess and repair infrastructure damaged during the war. URL: <https://www.undp.org/blog/ukraine-machine-learning-algorithms-and-big-data-scans-used-identify-war-damaged-infrastructure> (Accessed: 27.11.2024).

49. ACLED | Bringing Clarity to Crisis. A database and dashboard for analyzing conflict events and crisis trends worldwide. URL: <https://acleddata.com/#/dashboard> (Accessed: 27.11.2024).