УДК [342.9:004.8](71)
DOI https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.83.2.24

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЧИННИКИ ЗРОСТАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАНАДИ У СФЕРІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Гачкевич А.,
кандидат юридичних наук, доцент,
доцент кафедри міжнародної інформації
Національного університету «Львівська політехніка»
ORCID: 0000-0002-8494-1937
e-mail: andrii.o.hachkevych@lpnu.ua

Файник А.,
здобувачка вищої освіти за спеціальністю
291 «Міжнародні відносини,
суспільні комунікації та регіональні студії»
Національного університету «Львівська політехніка»
ORCID: 0009-0000-5270-5713

Федюра В.,
здобувачка вищої освіти за спеціальністю
291 «Міжнародні відносини,
суспільні комунікації та регіональні студії»
Національного університету «Львівська політехніка»
ORCID: 0009-0002-9579-6058

Гачкевич А., Файник А., Федюра В. Організаційні чинники зростання науково-дослідницького потенціалу Канади у сфері штучного інтелекту.

В основі проведеного авторами дослідження лежить аналіз Панканадської стратегії штучного інтелекту, а також заходів для її реалізації, спрямованих на зростання науково-дослідницького потенціалу Канади у сфері штучного інтелекту. Досвід Канади обраний для вивчення, адже вона є першою державою у світі, яка прийняла стратегію такого роду, а також підтвердила статус новаторки розробкою проекту Закону про штучний інтелект та дані з абревіатурою AIDA. Автори визначили та розглянули головні організаційні чинники, завдяки яким Канада стала однією з провідних держав світу в галузі штучного інтелекту, що підтверджено актуальними даними міжнародних рейтингів. У статті представлені складові Панканадської стратегії штучного інтелекту, які включають головні завдання та напрями активності, насамперед практичне впровадження нових технологій в процесі комерціалізації під час другого етапу реалізації. Виявлені пріоритети канадської державної політики Канади у вигляді досліджень штучного інтелекту, підготовки кваліфікованих кадрів та формування відповідної інфраструктури. Узагальнені деякі важливі досягнуті результати, а також визначені актуальні тенденції в галузі штучного інтелекту. Серед чинників розвитку науково-дослідницького потенціалу особлива увага приділена започаткуванню та діяльності національних інститутів, в тому числі ініціативі з формування нового інституту безпеки штучного інтелекту під впливом Саміту в Блечлі-парку. Автори виокремлюють учасників екосистеми штучного інтелекту, які найбільшою мірою впливають на реалізацію Стратегії. Висновки статті сприяють поглибленню розуміння ролі організаційно-управлінських процесів для того, щоб досягти прогресу в галузі штучного інтелекту, який за умови пом'якшення ризиків позитивно впливає на розвиток суспільства. Результати дослідження можуть бути використані для вивчення можливостей удосконалення державної політики України в сфері створення та використання технологій штучного інтелекту з розумінням того, що українці традиційно відзначались високим інтелектуальним потенціалом.

Ключові слова: штучний інтелект, штучний інтелект в Канаді, Панканадська стратегія штучного інтелекту, Канадський інститут передових досліджень, Проект закону Канади про штучний інтелект та дані, науково-дослідницький потенціал, дослідження технологій штучного інтелекту, екосистема штучного інтелекту, дослідницька мережа.

Hachkevych A., Fainyk A., Fediura V. Organizational factors influencing the growth of Canada's scientific and research potential in the field of artificial intelligence.

A comprehensive analysis of the Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy and its implementation measures aimed at the growth of Canada's scientific and research potential in the field of artificial intelligence forms the foundation of this study. Canada's selection as the subject of study is attributed to its distinction as a pioneering country to adopt a strategy of this nature, and proving its status through drafting the Artificial Intelligence and Data Act, known as AIDA. The authors have discerned and deliberated on the main organizational factors that have positioned Canada as one of the leading nations in artificial intelligence in accordance with AI country rankings. This article presents the components of the Pan-Canadian Strategy, encompassing principal tasks and areas, including the practical introduction of novel technologies due to second-phase commercialization. It outlines the key focus areas of Canada's public policy, including research, development and retention of skilled professionals, and the creation of essential infrastructure. The article also consolidates some significant societal outcomes realized during its implementation while identifying current trends. The foundation and activities of national institutions are underscored as pivotal in fostering scientific and research potential, with special emphasis on the initiative to establish a new institute dedicated to the safety of artificial intelligence under the strong influence of AI Safety Summit at Bletchley Park. The authors identify the key participants in the artificial intelligence ecosystem who have the most influence on implementing the Strategy. The conclusions drawn from the article aid in fostering a deeper comprehension of the role played by organizational and administrative processes in propelling advancements in the field of artificial intelligence. The favorable impact on societal development is highlighted, provided risks are mitigated. Given Ukraine's historical association with high intellectual potential, the findings of this study can be instrumental in honing the national policy pertaining to artificial intelligence in Ukraine.

Key words: artificial intelligence, artificial intelligence in Canada, Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy, Canadian Institute for Advanced Research, Artificial Intelligence and Data Act Draft, scientific and research potential, research on artificial intelligence technologies, AI ecosystem, research network.

Постановка проблеми. Між сферою штучного інтелекту та науково-дослідницьким потенціалом існує тісний взаємозв'язок. По-перше, розробка нових технологій та їхнє впровадження в різні сфери діяльності, зокрема охорону здоров'я, є наслідком ефективної реалізації такого потенціалу. По-друге, розвиток галузі штучного інтелекту сприяє кращій результативності науково-технічної політики через безпосередній вплив на матеріально-технічну базу, кваліфікацію кадрів, обсяг наукових знань чи кількість винаходів. Штучний інтелект здатний примножувати інновації та пропонувати нові рішення, найбільш поширеним прикладом яких, хоча й не завжди належної якості, на даному етапі є похідний від генеративних технологій контент.

Такий взаємозв'язок залежить від того, наскільки сприятливі умови створює держава для зростання науково-дослідницького потенціалу в сфері створення та використання технологій штучного інтелекту. Зважаючи на тенденції останніх років та ту величезну роль, яку бере на себе штучний інтелект у трансформації сучасного суспільства, стає зрозумілим, чому від державної політики істотно залежить те, наскільки прогресивними будуть нові технології, що підлягатимуть застосуванню для забезпечення національних інтересів, наскільки стрімко зростатимуть економічні показники та якість життя людей, пам'ятаючи про те, що нові технологій – це і ризики та загрози, як-от зростання рівня безробіття.

Дане дослідження присвячене проблемі формування та реалізації державної політики в галузі розвитку штучного інтелекту. Предметом вивчення обраний досвід Канади, який характеризує надання важливої ролі дослідженням у сфері штучного інтелекту, питанню кадрів та створенню відповідної інфраструктури за участю Канадського інституту передових досліджень.

Вибір тематики великою мірою обумовлений тим, що рушійною силою розвитку галузі штучного інтелекту Канади став науково-дослідницький потенціал, який привів державу до переліку

передових. Досвід Канади викликав інтерес авторів цієї статті й через те, що вона першою у світі прийняла спеціальну стратегію для штучного інтелекту, а також підтвердила статус новаторки внаслідок розробки проекту Закону про штучний інтелект та дані з абревіатурою AIDA, який може стати наступною спробою галузевої кодифікації після вже прийнятого Закону ЄС про штучний інтелект.

Стан опрацювання цієї проблематики в українській науці залишається не досить розвиненим, що, на нашу думку, мотивує до вивчення організаційних чинників у державній політиці Канади. Разом з тим, слід відзначити, що передовий досвід Канади та інструменти реалізації політики для забезпечення створення та використання технологій штучного інтелекту перебували в полі зору таких вчених, як Н. Вінникової [1], О. Баранова [2], Г. Андрощука [3], Ю. Карпенко [4], Л. Стороженко [5], О. Хорватової [6] та ін.

Метою статті є визначення та розгляд головних організаційних чинників, завдяки яким Канада стала однією з провідних держав світу в галузі штучного інтелекту. Відповідне становище підтверджують високі позиції Канади в низці рейтингів (наприклад, станом на 2023 р. займала за даними обидвох рейтингів – Global AI Index та Government AI Readiness Index – 5 місце).

Виклад основного матеріалу. Панканадська стратегія штучного інтелекту (далі – Стратегія), представлена у березні 2017 р., за датою прийняття отримала статус першої у світі стратегії для штучного інтелекту. Важлива особливість Стратегії полягає в тому, що її підготовку здійснював Канадський інститут передових досліджень (Canadian Institute for Advanced Research, далі – CIFAR), у партнерстві з яким до цього дня федеральний уряд забезпечує реалізацію.

Ключові складові Стратегії – бачення, завдання та напрями активності, а також періодизація – показані на рис. 1.

Рис. 1. Ключові елементи Стратегії (опрацювання авторів на основі 7, 8)

Первісний вектор розвитку галузі штучного інтелекту в Канаді був спрямований на створення науково-дослідницької інфраструктури, підготовку кадрів та сприяння дослідженням. На рис. 1 позначені літерами чотири завдання першого етапу, на виконання яких федеральний уряд виділив 125 млн. кан. дол. Зауважимо, що урядові кошти єдиним джерелом фінансування не є з причини наявності інших, зокрема коштів від урядів провінцій та приватного сектору.

Діяльність CIFAR за понад 40 років від моменту створення призвела до появи глобальної мережі, сформованої за участю науковців та дослідників з близько 20 держав світу (кількість учасників програм CIFAR вже перевищує 1000) [9]. Інститут позиціонує свій підхід до менеджменту досліджень як унікальний з ряду причини. По-перше, він намагається залучати до співпраці сміливих та схильних до ризику експериментаторів, які здатні розширювати горизонти науки. По-друге, він спеціалізується на міждисциплінарних та багатоаспектних фундаментальних дослідженнях прогресивного характеру. По-третє, оцінювання результатів здійснюється в довгостроковій перспективі, водночас Інститут очікує їхнього регулярного оновлення та високої якості. По-четверте, до мінімуму зведені бюрократичні процедури на тлі значущості винахідливості. По-п'яте, він сприяє розробці вкрай актуальних та новітніх питань, які постають перед наукою та людством [10].

Серед таких питань – можливості штучного інтелекту для покращення рівня життя, при розширенні яких варто враховувати етичні правила, зосереджені в концепції відповідального штучного інтелекту. Від початку 2000-них під егідою CIFAR проводяться дослідження глибокого навчання з ініціативи всесвітньо відомого фахівця зі штучних нейронних мереж Дж. Гінтона, до яких долучені вчені з різних галузей (інформатика, біологія, психологія та ін.) [11]. Відзначимо, що Дж. Гінтон, разом з двома іншими співробітниками CIFAR – Й. Бенжіо та Я. ЛеКуном, – став лауретом престижної Премії Тюрінга за внесок у розвиток глибокого навчання у 2018 р.

Навколо CIFAR сформувалась канадська екосистема штучного інтелекту, завдяки якій розвивається відповідна галузь (навіть поза межами Канади). Структура екосистеми та тенденції вдосконалення пояснені далі в цій статті.

Для створення науково-дослідницької інфраструктури під координуванням CIFAR у трьох великих канадських містах були започатковані національні інститути.

1. Інститут машинного інтелекту Альберти (Alberta Machine Intelligence Institute) на базі Центру інновацій для машинного навчання (Alberta Innovates Centre for Machine Learning) зі спеціалізацією на трансфері технологій. Тематика досліджень: навчання з підкріпленням, евристичний пошук, прецизійна медицина, обробка природної мови, теорія ігор, глибоке навчання, роботехніка, конфіденційність, неупередженість та пояснюваність штучного інтелекту, аналіз соціальних мереж, інтелектуальний аналіз даних та вилучення інформації [12].
2. Інститут штучного інтелекту Квебеку (Quebec Artificial Intelligence Institute, або Montreal Institute for Learning Algorithms – Mila), відомий серед іншого своїми розробками технологій для розпізнавання об'єктів, обробки природної мови, дослідження зміни клімату та впливу COVID-19, а також генеративних моделей. Тематика досліджень також охоплює штучний інтелект в сфері охорони здоров'я, а також відповідальне використання технологій, що передбачає оцінювання ризиків та управління ними [13].
3. Інститут «Вектор» (Vector Institute), який надає підтримку стартапам та Глобальним інноваційним кластерам, а також проводить спеціалізоване навчання для працівників публічного сектору та промисловості. Дослідницькими пріоритетами для Інституту визначені: машинне навчання, глибоке навчання, використання штучного інтелекту в науці, надійний штучний інтелект, штучний інтелект в сфері охорони здоров'я, а також базові моделі [14].

Другий етап реалізації Стратегії зосереджений на трьох напрямах, виділених цифрами. Його лейтмотивом є використання потенціалу штучного інтелекту в цілому для користі канадського суспільства – потенціалу, сформованого на першому етапі завдяки ефективній федеральній урядовій політиці.

Призначення комерціалізації полягає в тому, щоб розробки підлягали впровадженню та використанню на практиці. Враховуючи те, наскільки багато ризиків несуть технології штучного інтелекту, їхня комерціалізація вимагає попередньої ретельної перевірки та випробування в безпечних середовищах (регулятивних пісочницях) за сприяння науково-дослідницьких інститутів. Зауважимо, що вже зараз сформовані передумови до масштабної комерціалізації завдяки патентуванню винаходів на основі штучного інтелекту (за минулий рік їхня кількість зросла на половину – 248 [15, с. 15]).

Стандартизація у сфері штучного інтелекту останнім часом набула особливої актуальності, відзначеної на рівні міжнародної політики, зокрема у документах «Групи семи». Відповідальне використання техно-

логій штучного інтелекту як орієнтир науково-технічної політики Канади може бути забезпеченим завдяки приведенню до одного знаменника вимог та правил при управлінні штучним інтелектом.

Кваліфіковані кадри та дослідження залишаються важливим напрямом Стратегії від моменту прийняття. Канада обрала тактику залучення та утримання кваліфікованих кадрів, яку часто використовують на сучасному етапі амбітні IT-компанії. За перші п'ять років реалізації Стратегії понад 100 дослідників та вчених, половина яких приїхала з-за кордону, стали учасниками проєкту CIFAR AI Chairs [16]. Понад півтори тисячі осіб отримали наукові ступені в галузях, пов'язних зі штучним інтелектом [8]. Канада досягнула важливого результату щодо кількості працевлаштованих осіб з високою кваліфікованістю зі штучного інтелекту: в минулому році – близько 140 тис. осіб з показником у 29% річного зростання [15, с. 2].

Вищерозглянута тематика досліджень канадських інститутів свідчить про те, що поряд з новими технічними можливостями, які перебувають в площині комп'ютерної лінгвістики та інформатики, все частіше інтерес викликає впливу штучного інтелекту на суспільство та обґрунтування необхідності вдосконалення правових рамок.

З огляду на це, слід згадати про проект Закону про впровадження цифрової хартії 2022 р. (Білль С-27), частиною якого є Закон про штучний інтелект та дані (Aritificial Intelligence and Data Act, далі – AIDA). Він виступає законодавчою спробою обмежити використання технологій штучного інтелекту через ймовірність небезпечних наслідків для населення (об'єктом регулювання є системи з істотним впливом на здоров'я, безпеку та права людей) [17]. Процес схвалення остаточного тексту Білля С-27 стикнувся з низкою складнощів через відсутність узгоджених позицій серед зацікавлених сторін з приводу його положень. Особливу стурбованість текстом AIDA виявляють представники креативних індустрій, які не вбачають в його положеннях гарантій для забезпечення своїх прав. Зокрема, під час обговорення в Палаті громад у лютому цього року виконавчий директор Гільдії режисерів Канади заявив про неспроможність AIDA «захищати та підтримувати фундаментальні принципи авторського права» [18].

З часу схвалення Стратегії до наших днів утворилась екосистема штучного інтелекту, яка об'єднує велику кількість організацій: від громадянського суспільства до органів державної влади. На рис. 2 показані ті учасники екосистеми, які, на нашу думку, найбільшою мірою впливають на реалізацію Стратегії на другому етапі.

Рис. 2. Учасники екосистеми штучного інтелекту Канади
(опрацювання авторів)

Приналежність до екосистеми певною мірою підтверджує розподіл 443 млн. кан. дол. на завдання другого етапу:

– перетворення результатів досліджень у розроблені додатки на основі штучного інтелекту, а також сприяння їхнього впровадження компаніями (60 для трьох інститутів);

– прискорення комерціалізації штучного інтелекту через підтримку малих та середніх підприємств, а також залучення додаткових інвестицій та розробку нових технологій на основі винайдених в Канаді рішень для штучного інтелекту (125 для глобальних інноваційних кластерів Канади);

– робота над стандартами та програмами оцінювання відповідності (8,6 для Ради стандартів Канади);

– залучення, утримання та розвиток кваліфікованих кадрів для проведення досліджень, підтримка діяльності центрів досліджень, інновацій та навчання в науково-дослідницького інститутах штучного інтелекту (160 для CIFAR);

– оновлення та покращення стану передових досліджень, навчання та виконання програм практичного застосування знань (48 для CIFAR);

– зростання обчислювальних потужностей (40 для дослідників з усієї Канади) [8].

Зауважимо, що декілька місяців тому Д. Трюдо оголосив про виділення федеральним урядом понад 2 млрд. кан. дол. для подальшого зростання науково-технологічного потенціалу Канади в сфері штучного інтелекту. В першу чергу фінансування буде спрямованим на доступ до обчислювальних потужностей та технічної інфраструктури, і лише близько п'ятої частини – на підтримку впровадження штучного інтелекту в сферах сільського господарства, охорони здоров'я та чистих технологій, на створення національного інституту безпеки штучного інтелекту тощо [19].

В процесі реалізації Стратегії екосистема штучного інтелекту Канади вже залучила та продовжує залучати великі суми коштів від інвестиційних фондів (скажімо, за даними звіту за 2022-2023 рр. венчурний капітал перевищував 8 млрд. дол. [20, с. 4]). Ще одним показником, який демонструє успішні результати розвитку галузі є те, що кількість стартапів, пов'язаних зі штучним інтелектом, які за останні п'ять років отримали щонайменше 1 млн. дол. США, становить 670 [20, с. 9].

Серед учасників екосистеми ми показали Експертну раду зі штучного інтелекту, яка консультує федеральний уряд з приводу питань сфери штучного інтелекту. Вона об'єднує представників різних категорій зацікавлених сторін: органів влади, громадянського суспільства, наукових кіл та промисловості. Ідея багатостороннього співробітництва реалізована і у глобальних інноваційних кластерах, прогресивних мережах інновацій, які надають унікальні можливості учасникам, зокрема в плані отримання інвестицій та посилення свого впливу. Назва одного з п'яти кластерів – Canada's AI-Powered Supply Chains Cluster – кластер ланцюгів поставок на основі штучного інтелекту [21]. Рада зі стандартів Канади здійснює управління системою стандартизації, затверджуючи національні стандарти та оцінки відповідності.

З виділенням фінансування розпочав діяльність інститут безпеки штучного інтелекту. Його створення означає, що Канада йде нога в ногу з такими лідерами галузі, як Великобританія, США та Японія, які зовсім нещодавно відкрили свої інститути. Тенденція посилення уваги до дослідження безпекових аспектів використання штучного інтелекту зумовлена підвищенням рівня ризиків та загроз внаслідок стрімкого розвитку нових технологій. Намір створення інституту невдовзі після Саміту з безпеки штучного інтелекту в Блечлі-парку у листопаді 2023 р. озвучив Ф.-Ф. Шампань, міністр інновацій, науки та промисловості Канади. В момент завершення написання статті стало відомо про укладення угоди між новоствореними інститутами Канади та Великобританії (листопад 2023 р.), в якій визначені ключові напрями співробітництва, зокрема: обмін досвідом, спільні дослідження, світові стандарти та ін. [22].

Державна політика Канади в галузі розвитку штучного інтелекту тісно пов'язана з міжнародними ініціативами з приводу управління штучним інтелектом. По-перше, Канада є активною учасницею різних форм міжнародного співробітництва, впливаючи на їхній порядок денний та прийняті рішення. Зокрема, минулого року вона очолила Тематичну робочу групу зі штучного інтелекту міжнародної міжурядової мережі Цифрових Націй, зосередившись на виробленні єдиного підходу до відповідального використання штучного інтелекту в діяльності уряду [23]. По-друге, Канада вдосконалює регулювання створення та використання технологій штучного інтелекту через запровадження міжнародних ініціатив. Наприклад, рішень міжнародного форуму «Групи семи» в рамках

Хіросімського процесу зі штучного інтелекту, насамперед Міжнародних керівних принципів для організацій, які розробляють передові системи штучного інтелекту та Міжнародного кодексу поведінки для організацій, які розробляють передові системи штучного інтелекту [24].

Позитивний вплив на розвиток галузі має й освітня політика. В Канаді існує майже 150 навчальних програм різних рівнів, споріднених зі сферою створення та використання технологій штучного інтелекту.

Висновки. Результати дослідження показують, що з прийняттям Стратегії Канада стрімко розвиває свій науково-дослідницький потенціал у сфері штучного інтелекту. До головних організаційних чинників, завдяки яким вона досягла високого рівня розвитку галузі, можемо віднести наступні:

1) створення науково-дослідницької інфраструктури під управлінням CIFAR, до якої на початках увійшли три національні інститути, а сьогодні долучається інститут безпеки штучного інтелекту;

2) залучення та утримання кваліфікованих кадрів, серед них – іноземні дослідники та науковці (CIFAR AI Chairs);

3) формування екосистеми штучного інтелекту, яка отримує фінансову підтримку і від органів влади, і від неприбуткових організацій, і від приватного сектору;

4) сприяння зміцненню довіри населення через забезпечення концепції відповідального штучного інтелекту, а також збільшення кількості осіб з високою кваліфікованістю зі штучного інтелекту;

5) виведення результатів досліджень з теоретичного рівня у площину практики в процесі їхньої комерціалізації, передумовою якої є сприяння патентуванню нових технічних рішень з використанням штучного інтелекту;

6) пошук збалансованих правових рамок для галузі штучного інтелекту, насамперед у вигляді кодифікованого закону з абревіатурою AIDA, на основі дотримання прав людини та з врахуванням суспільних настроїв;

7) розробка вимог та правил для стандартизації в сфері штучного інтелекту, яка відображає тенденції управління штучним інтелектом на міжнародному рівні та здійснюється Канадською радою зі стандартів;

8) активна участь в міжнародному співробітництві, що стає дедалі глибшим та ширшим, охоплюючи не тільки спільні ініціативи з іншими високорозвиненими державами «Групи семи», як-от Хіросімський процес.

Такі чинники варто враховувати при удосконаленні державної політики України в сфері штучного інтелекту, створюючи передумови для реалізації та забезпечення зростання характерного для українців високого інтелектуального потенціалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вінникова Н. Державні стратегії розвитку та впровадження штучного інтелекту. *Регіональні студії*. 2022. № 28. С. 51–57. DOI: https://doi.org/10.32782/2663- 6170/2022.28.9.
2. Баранов О. Правові аспекти національних стратегій розвитку штучного інтелекту. *Юридична Україна*. 2019. № 7. С. 21–38.
3. Андрощук Г. Політика і стратегії розвитку штучного інтелекту в країнах світу: quo vadis? (частина 1). *Наука, технології, інновації*. 2023. № 1. С. 15–29.
4. Карпенко Ю. Зарубіжний досвід визначення концептуальних та інституціональних засад розвитку штучного інтелекту в публічному управлінні. *Теоретичні та прикладні питання державотворення*. 2019. Вип. 24. С. 34–42. DOI: https://doi.org/10.35432/tisb.v0i24.183335.
5. Стороженко Л. Штучний інтелекту системі публічного управління: світовий досвід, вітчизняні аспекти втілення. *Наукові перспективи. Серія "Державне управління"*. 2023. № 12(42). С. 300–313. DOI: https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-12(42)-300-313.
6. Хорватова О. Деякі питання міжнародно-правового регулювання використання технологій штучного інтелекту в сфері страхування життя. *Часопис Київського університету права*. 2023. Вип. 2 (Червень). С. 230–333. DOI: https://doi.org/10.36695/2219-5521.2.2023.49.
7. Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy. URL: https://ised-isde.canada.ca/site/ai-strategy/en (дата звернення: 05.06.2024 р.).

8. Government of Canada launches second phase of the Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy. URL: https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2022/06/government-of-canada-launches-second-phase-of-the-pan-canadian-artificial-intelligence-strategy.html (дата звернення: 05.06.2024 р.).
9. Our Story. CIFAR. URL: https://cifar.ca/our-story/ (дата звернення: 05.06.2024 р.).
10. CIFAR Strategy: Bold Exploration to Transform Futures. URL: https://cifar.ca/strategy/ (дата звернення: 05.06.2024 р.).
11. Artificial Intelligence (AI) in Canada. URL: https://www.thecanadianencyclopedia.ca/ en/article/artificial-intelligence (дата звернення: 05.06.2024 р.).
12. Alberta Machine Intelligence Institute's Expertise. URL: https://www.amii.ca/research/expertise/ (дата звернення: 05.06.2024 р.).
13. Mila's Strategic Priorities. URL: https://mila.quebec/en/strategic-priorities (дата звернення: 05.06.2024 р.).
14. Vector attracts the world's most accomplished and innovative AI and machine learning researchers. URL: https://vectorinstitute.ai/research/ (дата звернення: 05.06.2024 р.).
15. AICan The Impact of the Pan-Canadian AI Strategy. URL: https://cifar.ca/wp-content/uploads/2023/11/aican-impact-2023-eng.pdf (дата звернення: 05.06.2024 р.).
16. Sandusky K. CIFAR announces plans for second phase of the Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy. URL: https://cifar.ca/cifarnews/2022/06/22/cifar-announces-plans-for-second-phase-of-the-pan-canadian-artificial-intelligence-strategy/ (дата звернення: 05.06.2024 р.).
17. The Artificial Intelligence and Data Act (AIDA) – Companion document. URL: https://ised-isde.canada.ca/site/innovation-better-canada/en/artificial-intelligence-and-data-act-aida-companion-document (дата звернення: 05.06.2024 р.).
18. DGC, ACTRA discuss 'existential' threat of AI in Bill C-27 study. URL: https://playbackonline.ca/2024/02/13/dgc-actra-discuss-existential-threat-of-ai-in-bill-c-27-study/#ixzz8cTXSVouKhttps://playbackonline.ca/2024/02/13/dgc-actra-discuss-existential-threat-of-ai-in-bill-c-27-study/ (дата звернення: 05.06.2024 р.).
19. Banerjee S. Trudeau announces $2.4 billion for AI-related investments. URL: https://www.cbc.ca/news/politics/federal-government-ai-investment-1.7166234 (дата звернення: 05.06.2024 р.).
20. Impact and opportunities: Canada's AI ecosystem 2023 Report produced by Deloitte on behalf of CIFAR, Amii, Mila and the Vector Institute. URL: https://www2.deloitte.com/ content/dam/Deloitte/ca/Documents/press-releases/ca-national-ai-report-2023-aoda-en.pdf (дата звернення: 05.06.2024 р.).
21. Global Innovation Clusters. URL: https://ised-isde.canada.ca/site/global-innovation-clusters/en (дата звернення: 05.06.2024 р.).
22. AI Allies: UK and Canada Sign New AI Safety Partnership. URL: https://nationalsecuritynews.com/2024/05/ai-allies-uk-and-canada-sign-new-ai-safety-partnership/ (дата звернення: 05.06.2024 р.).
23. Digital Nations Shared Approach to the Responsible Use of Artificial Intelligence in Government (2023). URL: https://www.leadingdigitalgovs.org/canada (дата звернення: 05.06.2024 р.).
24. Гачкевич А. Хіросімський процес зі штучного інтелекту. *Аналітично-порівняльне правознавство. Юридична Україна*. 2019. № 7. С. 574–583. DOI: https://doi.org/10.24144/2788-6018.2024.03.98.