



ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ*

Геннадій Андрошук,
головний науковий співробітник НДІ
інтелектуальної власності НАПрН України,
кандидат економічних наук, доцент

У статті подано економіко-правовий аналіз стану і тенденцій розвитку технологій штучного інтелекту (далі — ШІ). Проаналізовано вплив ШІ на розвиток суспільства, економічний ефект, методи і галузі застосування, стан розробок у світі та Україні. Досліджено наукову та винахідницьку активність у сфері ШІ, роль охорони інтелектуальної власності (патентного і авторського права), забезпечення балансу конкуруючих інтересів. Узагальнено практику державного регулювання діяльності у сфері ШІ в промислово розвинених країнах і країнах ЄС. Виявлено проблеми та запропоновано шляхи їх вирішення.

Ключові слова: штучний інтелект, технології, авторське право, патентна активність, винаходи, інтелектуальна власність

*Штучний інтелект — це новий
передній край цифрових
технологій, і він здійснить
глибокий вплив на наш світ.
Генеральний директор
ВОІВ Френсіс Гаррі*

Вступ. Штучний інтелект наразі є одним із найбільш потужних напрямів досліджень в науці та однією з найбільш обговорюваних тем у суспільстві. Останнім часом ШІ став також одним із найголовніших технологічних трендів світу. Причиною тому є стрімкий розвиток технологій, глобалізація та прискорення науково-технічного прогресу. Нові (інноваційні) цифрові технології буквально підривають традиційні підходи до автоматизації виробництва і бізнесу. Це зумовлює те, що саме ШІ стає вагомим внеском в економічне зростання будь-якої держави.

Постановка проблеми. Інтелект (від лат. *intellectus* — пізнання, розу-

міння) у широкому сенсі — це вся пізнавальна діяльність, а у вузькому — процес мислення. Мислення — це функція людського мозку, узагальнене віддзеркалення дійсності, безпосередньо пов'язане з чуттєвим пізнанням. Людський інтелект характеризує три основних ознаки: 1) вивчення; 2) міркування; 3) керування образами. На сьогодні у поняття «штучний інтелект» вкладають різний зміст: від визнання інтелекту у ЕОМ, що вирішують логічні або будь-які обчислювальні задачі, до віднесення до інтелектуальних лише ті системи, які вирішують увесь комплекс задач, що здійснюються людиною або ще більш широку їх сукупність. Людина як джерело входу інформації має п'ять чуттів: зір, слух, нюх, смак і дотик. Щоб дублювати людський інтелект, комп'ютер повинен мати хоча б більшу частину із них, розпізнавати образи і мову. Насправді всі інформа-

* Початок. Продовження в наступному номері.

ційні системи можуть керувати лише символами і правилами. На такому рівні керування досягнуто незначних успіхів у сферах навчання і міркування. ШІ лише намагається дублювати ознаки людського інтелекту. Інформаційні системи не можуть вчитися на своєму досвіді, людські знання можуть бути введені людиною як правила дій. У матеріальному світі інтелект нематеріальний, хоча носії, на яких він існує, матеріальні. Залежно від того, яке завдання стоїть перед біологічним об'єктом і яка обрана мета, інтелект покроково формує шлях її досягнення, тобто створює алгоритми її вирішення. Отже, ШІ — це штучно створена людиною система, здатна обробляти інформацію, яка до неї надходить, пов'язувати її зі знаннями, якими вона вже володіє, і відповідно формувати своє уявлення про об'єкти пізнання.

За визначенням Вікіпедії, штучний інтелект (англ. *Artificial intelligence* (*AI*)) — розділ комп'ютерної лінгвістики та інформатики, що опікується формалізацією проблем і завдань, що подібні до дій, які виконує людина. Це поняття ввів у 1956 році професор Дартмутського коледжу Джон МакКарті. Він цікавився, чи можна навчити машину, як і дитину, абстрактним поняттям, використовувати мову і самотійно вдосконалюватися методом спроб і помилок.

Штучний інтелект заснований на технології нейронної мережі, яка імітує роботу людського мозку. Нині це поєднання використовується всюди: від біометричних систем ідентифікації людей до фільтрів антиспаму для електронної пошти. Щодня ми стикаємось зі ШІ. Це голосовий пошук — Siri і Alexa, які доступні на iOS, Android і Windows, відеоігри, персонажі яких можуть непередбачувано для гравця поводитися, автономні авто, які можуть самі аналізувати ситуацію на дорозі та діяти, онлайн-підтримка клієнтів на сайтах, рекомендації товарів, які можуть вас зацікавити, що створюється

внаслідок аналізу відвідуваних вами інтернет-сторінок. На порталах новин роботи вже створюють фінансові звіти, спортивні репортажі та замітки тощо.

Штучний інтелект (ШІ або AI) — термін, що застосовується для опису інтелектуальних можливостей комп'ютерів для прийняття рішень. Більшість експертів у цій сфері [1] сходяться на тому, що існує три категорії (або типи) ШІ:

• **Штучний інтелект вузького спектра, або ANI (Artificial Narrow Intelligence)** — перший рівень штучної свідомості, яка спеціалізується на прийнятті рішень лише в одній сфері: наприклад, може обіграти світового чемпіона із шахів, однак може зробити тільки це і нічого більше.

• **Загальний штучний інтелект, або AGI (Artificial General Intelligence)** — штучний інтелект другого рівня, який досягає та перевершує рівень звичайної людської свідомості: може розв'язувати математичні та логічні задачі, абстрактно мислити, порівнювати та засвоювати складні ідеї, швидко навчатися, зокрема із власного досвіду.

• **Штучний суперінтелект, або ASI (Artificial Super Intelligence)** — третій рівень розвитку технологій штучного інтелекту, де він є розумнішим, аніж усе людство разом узятє, спочатку трохи, а згодом як результат самонавчання — у трильйони разів.

Якщо ж вести мову про нинішній стан речей, то в багатьох сферах життя ми опанували та запровадили системи, що використовують ANI, зокрема у автівках, в основі роботи пошуковика Google, стрічки новин Facebook. Сучасні антиспам-фільтри у нашій пошті та системи автопілотування літаків, навіть наші смартфони частково та низка ігор — це результат роботи ANI. Складні системи вузькопрофільного ШІ використовують у виробництві, фінансах, на біржах, у військовій сфері.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема ШІ в науці XXI століття охопила широке коло дослід-



жень, пов'язаних зі створенням штучного аналогу інтелекту людини, розробкою так званого «суперінтелекту», моделювання окремих функцій і структур психіки, інтелекту, робототехнікою, впливом наявних та потенційно можливих систем ШІ на людину, економіку, право та суспільство тощо.

У 40-х роках ХХ століття відбулося виділення ШІ в самостійний науковий напрям. Згодом відбувся його розподіл на два основних стратегічних напрями: нейрокібернетику (низькорівневий підхід) і кібернетику «чорного ящика» (високорівневий підхід) [2]. Основна ідея нейрокібернетики полягає в тому, що єдиним об'єктом у природі, здатним мислити, є людський мозок, тому будьякий «думаючий» прилад повинен обов'язково створюватися за образом людського мозку, копіювати його структуру та принципи дії. Отож, нейрокібернетика працює над моделюванням структури мозку та його діяльності. Кібернетика «чорного ящика» не акцентує увагу на структурі та принципі дії людського мозку, головне, щоб ШІ адекватно моделював найвищий рівень людського мозку — рівень його інтелектуальних функцій.

У 1950 році англійський учений Алан Тюрінг описав у статті «Чи може машина мислити?» процедуру вияву моменту, коли машину можна порівняти в плані розумності з людиною. Ця процедура отримала назву «Тест Тюрінга» [2].

Премія Тюрінга (англ. Turing Award) 2018 року, відома також як «Нобелівська премія в галузі інформатики» (заснована в 1966 році Асоціацією обчислювальної техніки (англ. Association for Computing Machinery, ACM)), була присуджена трьом науковцям, які заклали основи ШІ. Йошуа Бенджі, Джеффри Хінтон і Ян Лекун — яких називають «хрещеними батьками ШІ» — були відзначені призом в 1 млн дол. за свою роботу з розвитку глибокого навчання в області ШІ. Метод, розроблений цією трійцею в 90-х і 2000-х роках, дав змогу здійснити величезний

прорив у таких завданнях, як комп'ютерний зір і розпізнавання мови. Їхня робота є в основі сучасних технологій ШІ, від самоврядних автомобілів до автоматизованої медичної діагностики.

Дослідженню проблем ШІ присвячено роботи багатьох зарубіжних (Н. Бостром, Д. Говард, А. Тюрінг, Р. Курцвейл, К. Шваб) та українських (В. Глушков, М. Амосов, О. Івахненко, Л. Калужнін, О. Кухтенко, В. Скурихін, А. Шевченко, О. Баранов) учених. Водночас, комплексний і міждисциплінарний характер цієї проблематики, динамічність змін у цій сфері потребує подальших науково-технічних та економіко-правових досліджень, зокрема щодо проблем інтелектуальної власності.

Метою статті є економіко-правовий аналіз стану і тенденцій розвитку технологій ШІ, впливу на розвиток суспільства, економічний ефект, методи і галузі застосування, стан розробок у світі та Україні, наукову та винахідницьку активність; аналіз ролі охорони інтелектуальної власності (патентного і авторського права), забезпечення балансу конкуруючих інтересів, практики регулювання ШІ в ЄС; виявлення наявних проблем і визначення шляхів їх вирішення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Уточнення понятійного апарату. Оксфордський словник подає таке визначення: *штучний інтелект — це теорія і розробка комп'ютерних систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту, таких як візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень і переклад між мовами.*

В англійській мові словосполучення «*artificial intelligence*» не має такого антропоморфного забарвлення, якого воно набуло в російському та українському перекладі. Слово «*intelligence*» означає «*уміння міркувати розумно, розумові здібності*», а зовсім не «інте-

лект», для якого існує англійський аналог «*intellect*». Через неоднозначність самого поняття «інтелект» і оригінального терміна «*intelligence*» існують й інші дефініції. Наприклад, інформаційні технології ШІ визначаються як здатність системи створювати в ході самонавчання програми (у першу чергу евристичні) для вирішення завдань певного класу складності та вирішувати ці завдання. До речі, емпіричний тест на визначення ШІ був запропонований А. Тюрингом у 1950 році, коли такого терміна ще не існувало. Згідно з цим тестом, мислячою машиною вважається та, яку людина в бесіді з нею прийняла за людину.

У роботі [3] доктор технічних наук, член-кореспондент НАН України А. І. Шевченко подає таке визначення цього терміна: «*штучний інтелект — це алгоритм вирішення завдань, сформований штучною свідомістю*». Він пропонує авторське визначення поняття «штучний інтелект» як сукупності універсальних процедур, що дають змогу на свідомому рівні створювати алгоритми рішення конкретних творчих завдань.

На нашу думку, ШІ можна визначити також як алгоритм, що пише нові алгоритми. Стосовно мережевого комплексу йдеться про технології, які дають змогу перевести мережу на самоврядний режим роботи, коли людина буде втручатися тільки в разі відхилень. ШІ зараз — це можливість комп'ютерних програм і систем самостійно знаходити способи вирішення творчих завдань, уміти робити висновки і приймати рішення.

Економічний ефект технологій ШІ. Аналітики міжнародного консалтингового агентства PwC вважають, що у найближче десятиріччя ШІ стане головною ринковою тенденцією та кращим бізнес-інструментом. Так, згідно з останнім звітом, внесок інтелектуальних технологій у глобальний світовий ВВП оцінюється у 15,7 трлн дол. [4]. За прогнозами експертів, саме завдяки ШІ до 2030 року цей показник зросте ще на 14 %.

При цьому, на збільшення продуктивності припаде до 7 трлн дол., а на зростання споживання — понад 9 трлн доларів. У чому полягає економічний ефект технологій ШІ? Перш за все, на зростання прибутку від упровадження та споживання інновацій вплинуть такі ключові процеси: збільшення продуктивності за рахунок повсюдної автоматизації базових бізнес-процесів (включно з використанням роботів і автономних транспортних систем); посилення вже наявних на ринку робочих ресурсів за допомогою ШІ (так званий «універсальний штучний інтелект», спрямований на допомогу та розширення можливостей людини); збільшення попиту на низку продуктів і послуг за рахунок їх персоналізації та індивідуального підходу до кожного клієнта за допомогою використання ШІ-асистентів і аналітичних програм.

На думку PwC, у найближчі 5–10 років лідером з успішною експлуатації та адаптації технологій ШІ виступить Китай [4]. Передбачається, що до 2030 року його ВВП може бути ще на 26 % вищим середнього світового показника. Істотний потенціал має і Північна Америка, яка, швидше за все, покаже близько 14 % додатково до ВВП. Західна Європа поки що відстає, однак зростання інтересу до інноваційних розробок європейців з боку світових інвесторів в останні роки дає перспективу на розростання тенденції масового застосування ШІ у базових галузях. Попри наявність перевірених на практиці розробок у сфері ШІ, експерти називають рівень його розвитку «зародковим». Це хороший стимул для розвинених країн і перспектива для країн, що розвиваються, та економічно відсталих держав: вони можуть здійснити ривок і наздогнати більш успішних суперників. При цьому, найбільшу користь від технологій ШІ, за даними аналітиків, отримають сфери фінансових послуг, роздрібною торгівлі та медицини. Тут очікують найбільш відчутне зростання інноваційного впливу, підвищення ефективності та продук-

тивності, а також помітне поліпшення якості послуг і цільового споживання.

Дослідження Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ) WIPO Technology Trends 2019 Artificial Intelligence [5]. У дослідженні ВОІВ наводяться документальні підтвердження, що за останній час різко збільшилася кількість винаходів на основі ШІ. Лідерами за цим показником є американські компанії IBM і Microsoft. Це зростання пояснюється тим, що останніми роками ШІ перетворився з теоретичної концепції на реальний продукт, який завойовує світовий ринок.

Перша доповідь із серії публікацій ВОІВ «Тенденції розвитку технологій» подає визначення та оцінку інновацій у галузі ШІ, спираючись на понад 340 тис. патентних заявок, пов'язаних із цією технологією (більшість із яких були опубліковані після 2013 р.) та 1,6 млн наукових статей, опублікованих з моменту першої появи ШІ у 50-х роках минулого століття.

Як показано на *рис. 1*, сімейства патентів ШІ (AI) зросли в середньому на 28 %, а наукові публікації — на 5,6 % щорічно в період із 2012 по 2017 рік.

На *рис. 2* показано, що співвідношення наукових публікацій і патентних сімейств ШІ скоротилося з 8 : 1 у

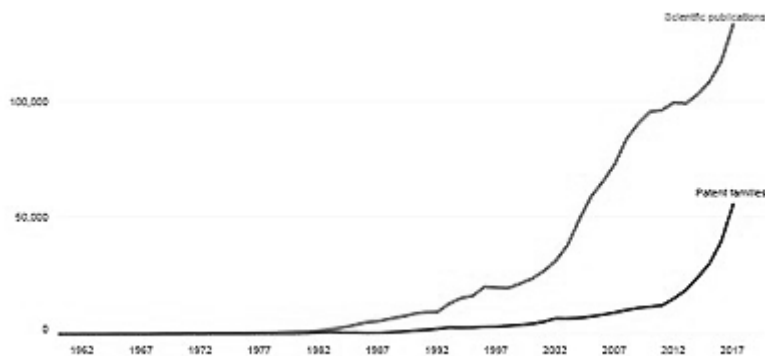


Рис. 1. Співвідношення зростання сімейства патентів ШІ (AI) і наукових публікацій [6]



Рис. 2. Співвідношення наукових публікацій і патентних сімейств ШІ [6]



2010 році до 3 : 1 у 2016 році, що вказує на перехід від теоретичних досліджень до практичної реалізації.

ШІ глибоко вплине на подальший розвиток людського суспільства. Першим кроком на шляху до максимального поширення масштабної користі ШІ, за умови належного врахування етичних, правових і нормативних аспектів, є створення загальної фактологічної бази для розуміння специфіки ШІ. Презентуючи першу доповідь із серії «Тенденції розвитку технологій», ВОІВ робить свій внесок у зусилля з прогнозування ситуації на основі фактологічних даних. Таким чином ВОІВ інформує світові структури, що відповідають за вироблення політики, про майбутнє ШІ, управління ним та принципи охорони ІВ, що лежать в основі ШІ», — зазначив Генеральний директор ВОІВ Френсіс Гаррі [5].

У процесі дослідження було встановлено такі факти:

- З моменту появи ШІ у 50-х роках минулого століття винахідники й дослідники подали заявки майже на 340 тис. винаходів на основі ШІ (станом на кінець 2016 року) та опублікували понад 1,6 млн наукових статей (гл. 1).
- Темпи патентування винаходів на основі ШІ стрімко зростають: більше половини виявлених у процесі дослідження винаходів були опубліковані після 2013 року (гл. 3).
- 26 із 30 провідних заявників на отримання патентів на розробки в галузі ШІ є компаніями, а інші — університети або державні науково-дослідні організації (гл. 4).
- Компанія із США International Business Machines Corp. (IBM) станом на кінець 2016 року мала найбільший портфель патентних заявок на ШІ-технології, що налічує 8290 винаходів. За нею — компанія Microsoft Corp. (США), в активі якої 5930 винаходів. Першу п'ятірку заявників замикає японська компанія Toshiba Corp. (5223), а

також Samsung Group із Республіки Корея (5102) та NEC Group із Японії (4406) (гл. 4).

- Три з чотирьох академічних структур, представлених у списку 30 провідних заявників, є китайськими організаціями. Китайська академія наук посідає 17-те місце та має понад 2,5 тис. родин патентів-аналогів. Якщо говорити про академічні структури, то 17 із 20 наукових організацій, що є лідерами за темпами патентування розробок у галузі ШІ, — це китайські суб'єкти. До того ж на частку Китаю припадає 10 із 20 перших місць за кількістю наукових публікацій, присвячених ШІ (гл. 4).

Методи ШІ. Машинне навчання та, насамперед, нейронні мережі повністю змінили галузь машинного перекладу. Це основний метод, що розкривається в патентних документах. Він вказаний у понад третині всіх виявлених у процесі дослідження винаходів. Кількість патентних заявок на технологію машинного навчання, зокрема методів, що використовуються службами підсадки пасажирів для мінімального відхилення від маршруту, збільшилася з 9567 у 2013 році до 20195 у 2016 році. Отже, загальні темпи зростання становили 111 %, а середньорічний приріст — близько 28 % (гл. 3). Глибоке навчання як метод машинного навчання докорінно змінив ШІ (до нього належать системи розпізнавання мови) та є методом, що найбільш активно розвивається. Кількість відповідних патентних заявок зросла майже у 20 разів, із 118 у 2013 році до 2399 у 2016 році. Таким чином, середньорічний приріст становив 175 %. Для порівняння, кількість патентних заявок на будь-які інші технології за той же період зросла лише на 33 %, що становить 10 % середньорічного приросту (гл. 3).

Галузі застосування ШІ. Комп'ютерний зір, що включає технологію розпізнавання зображень і має найважливіше значення для функціонування автопілотних автомобілів,



є найпоширенішою галуззю застосування ІІІ, що згадується у 49 % усіх патентів на технології ІІІ (гл. 3). Збільшилася кількість патентних заявок на використання ІІІ в робототехніці: з 622 у 2013 році до 2272 у 2016 році. Таким чином, загальні темпи зростання становили 265 %, а середньорічний приріст — 55 % (гл. 3). Кількість патентних заявок у галузі методів управління, які дають змогу управляти роботою таких пристроїв як маніпулятори, зросла з 193 у 2013 році до 698 у 2016 році, що становить зростання на 262 %. Середньорічний приріст — 55 % (гл. 3) [5].

ІІІ у виробничих секторах. Сектор транспортування, включно з автономними транспортними засобами, є одним із секторів, які мають найвищі темпи зростання в галузі застосування ІІІ. Із 2016 року на його частку припало 8764 заявки, що на 134 % більше, ніж у 2013 році (738). Таким чином, середньорічний приріст становив 33 % (19 % усіх виявлених патентних документів за 2013–2016 роки стосувалися сектору транспортування) (гл. 3). ІІІ має важливе значення для вдосконалення мереж у галузі телекомунікацій. У 2016 році в цьому секторі було подано 6684 заявки, що на 84 % більше, ніж у 2013 році. (3625). Середньорічний приріст становив 23 % (15 % усіх виявлених патентних документів за 2013–2016 роки стосувалися сектору телекомунікацій) (гл. 3). У секторі медицини та науки про життя, де ІІІ може застосовуватися в роботохірургії та персоналізованій медицині, кількість заявок у 2016 році зросла до 4112, що на 40 % більше, ніж у 2013 році (2942). Середньорічний приріст становив 12 % (11 % усіх виявлених патентних документів за 2013–2016 роки стосувалися сектору медицини та науки про життя) (гл. 3). У секторі персональних пристроїв, обчислювальної техніки та людино-комп'ютерної взаємодії кількість заявок у 2016 році сягнула 3977, що на 36 % більше, ніж у 2013 році (2915). Середньорічний приріст становив 11 % (11 % усіх виявлених патент-

них документів за 2013–2016 роки стосувалися сфери персональних пристроїв, обчислювальної техніки та людино-комп'ютерної взаємодії). ІІІ інтегрований у багато технологій, що використовуються у смартфонах, зокрема й у технологію віртуального помічника і камери, що розпізнають риси обличчя для оптимальної портретної фотозйомки (гл. 3) [5].

Країни-лідери за кількістю патентів у галузі ІІІ [7]. За підрахунками японської компанії Astamuse, кількість патентів у сфері ІІІ в Китаї за останні п'ять років становила 8410, що на 190 % більше, ніж за попередній період. Однак, лідером за кількістю патентів усе ще залишаються США. Згідно з результатами дослідження, наведеними Nikkei Asian Review, Китай став світовим лідером зі зростання кількості патентів у сфері ІІІ за останні п'ять років. У США кількість патентів за цей час становила 15 317 — більше ніж у будь-якій іншій країні, проте зростання цього показника порівняно з попереднім періодом — лише 26 %. У Японії кількість патентів, навпаки, знизилася на 3 %. За останні п'ять років жителі країни подали 2071 заявку на оформлення патентів у галузі ІІІ. Раніше експерти Національного інституту розвитку науки і техніки Японії також вивчили наукові роботи в цій галузі за останні три роки і дійшли висновку, що вчені з США та Китаю активно взаємодіють один з одним у цій сфері. Так, приблизно 80 % усіх спільних досліджень ІІІ в Америці проводиться за участю китайських колег. Американські чиновники висловили свої побоювання з приводу дослідницької діяльності Китаю у сфері ІІІ. Експерти галузі вважають, що єдиним способом не дати США поступитися лідерством Китаю та Індії є різке збільшення інвестицій.

ВОІВ — лідер із розробки додатків ІІІ у галузі інтелектуальної власності. Використанню ІІІ в адмініструванні систем ІВ сприяють три



фактори. Перший із них — це **обсяг роботи.** У 2016 році (більш пізніх даних поки що немає) у всьому світі було подано приблизно 3,1 млн патентних заявок, близько 7 млн заявок на товарні знаки і 963 тис. — на реєстрацію промислових зразків, причому самих зразків ще більше 1,2 мільйона. Зі збільшенням кількості заявок, які доводиться обробляти, швидко зростає дефіцит кадрових ресурсів. Важливими чинниками також є **якість і вартість.** Людина фізично не може просіяти мільйони заявок на товарні знаки і промислові зразки, які щорічно надходять, щоб визначити правомірність реєстрації конкретного знака або зразка. ВОІВ створила інструмент пошуку брендів, запровадивши **нову технологію пошуку зображень на основі ШІ,** яка дає змогу швидше і простіше знайти розпізнавальну здатність товарного знака на цільовому ринку [8]. Системи пошуку зображень попередніх поколінь встановлювали схожість зображень товарних знаків, виходячи з використовуваних форми і кольорів. У новітньому додатку ВОІВ на основі ШІ ця технологія вдосконалена за рахунок використання методу глибокого навчання, покликаного виявити в рамках зображення поєднання так званих понять (наприклад, яблуко, орел, дерево, корона, автомобіль, зірка) з метою пошуку аналогічних знаків, зареєстрованих раніше. Нова функція пошуку працює з національними фондами 45 відомств щодо товарних знаків, які вже беруть участь у проекті, навіть якщо вони не користуються системою класифікації зображувальних елементів. На сьогодні це майже 38 млн товарних знаків. ВОІВ додає в базу даних нові фонди різних країн. Ця технологія дає змогу сформувати менш численну і вивірену групу потенційно схожих знаків, що забезпечує більшу достовірність стратегічного планування з метою виведення бренду на нові ринки. Вона також знижує трудовитрати експертів, патентних повірених

та їхніх помічників, фахівців галузі та дослідників, з огляду на менший обсяг роботи для аналізу і вивчення.

«Наша новітня технологія на основі ШІ є великим досягненням у галузі товарних знаків, яке забезпечить більшу визначеність при створенні нових зображувальних знаків і дасть змогу з більшою легкістю відстежувати нові, які потенційно вводять в обману, або колідуючі реєстрації, — заявив Генеральний директор ВОІВ Френсіс Гаррі. — Ця точніша ділова інформація безцінна в умовах глобальної економіки, коли кількість учасників ринку, зацікавлених в охороні брендів, стрімко зростає» [8].

У новій технології пошуку ВОІВ на основі ШІ раціонально використовуються глибокі нейронні мережі й дані класифікації зображувальних елементів Мадридської системи міжнародної реєстрації знаків і великих відомств щодо товарних знаків. Нова технологія на основі ШІ повністю інтегрована в алгоритм пошуку **Глобальної бази даних брендів ВОІВ** і доступна всім користувачам безкоштовно.

ШІ має значний потенціал з точки зору спрощення патентного пошуку та експертизи. ВОІВ завершила розробку **засобу автоматичної класифікації винаходів,** у якому використовується нейронно-мережева технологія, для системи Міжнародної патентної класифікації (МПК). Цей новий інструмент — **IPSCAT-neural** буде піддаватися щорічному «перенавчанню» на основі оновленої патентної інформації та спростить для патентних експертів дослідження рівня техніки. ВОІВ створила сучасну **програму нейронного машинного перекладу WIPO Translate,** що працює на базі ШІ. Ця програма надається 14 міжурядовим організаціям і багатьом патентним відомствам світу. Оскільки робота системи залежить від доступності даних, то всі партнери можуть використовувати її з вигодою для себе і постачати дані, щоб покращувати її якість.



Власні дослідження та реалізація внутрішніх стратегій у сфері інтелектуальної власності доповнюються корпоративними придбаннями [6]. Із 1998 року в секторі ІІІ були придбані в цілому 434 компанії, причому 53 % усіх придбань мали місце після 2016 року. Кількість таких придбань зростає щорічно з 2012 року, і у 2017-му сягнула 103 компанії. Компанія Alphabet (у портфель якої входять Google, DeepMind, Waymo і X Development), що посідає лише 10-те місце за кількістю поданих заявок на винаходи (з 814 заявок), є лідером за кількістю придбаних компаній у секторі ІІІ. Компанії Apple і Microsoft також були активними в цьому, IBM і Intel орієнтуються на придбання зрілих компаній, однак більшість із придбаних — це стартапи з невеликими патентними портфелями або ті, що не мають патентів узагалі. З цього можна зробити висновок, що головним мотивом придбання компаній є отримання інших активів, таких як професійні кадри, а також дані, ноу-хау та інші права інтелектуальної власності.

Співпраця в секторі ІІІ має обмежені масштаби, однак конфліктів також небагато. Організації, що здійснюють спільні дослідницькі проекти, здебільшого вказують один одного в якості співвласників прав у патентних заявках. Однак у жодного з 20 провідних заявників частка патентів, які перебувають у спільному володінні з іншими заявниками, у їхньому портфелі патентів на ІІІ не перевищувала 1 %. Загальна кількість судових суперечок, про які повідомляється в доповіді, відносно невелика (суперечки становилися менше 1 % усіх патентів). Це може бути пов'язано з тим, що продукти ще не вийшли на ринок і порушення прав, можливо, важко довести. Предметом суперечок стали патенти на ІІІ із 1 264 патентних сімейств, причому 74 % всіх суперечок розглядалися в США, а в усьому світі був оскаржений 4 231 патент. Найбільшу кількість патентних позовів у зв'язку з ви-

находами в галузі ІІІ подали компанії Nuance Communications, American Vehicular Sciences і Automotive Technologies International [6].

Стан розвитку ІІІ в Україні. У нашій країні вже давно сформовані наукові школи ІІІ. Значне місце у творчому доробку Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України займають дослідження в галузі ІІІ. Тут об'єктом спостереження і вивчення є кібернетичні пристрої. Основні зусилля концентруються на питаннях розробки теорії дискретних систем, що самоорганізуються, автоматизації мислячої, розумової діяльності людини, підвищення інтелектуальних можливостей обчислювальних машин, розробки теорії дедуктивних побудов у математиці, теорії розпізнавання образів. Академік В. М. Глушков здійснив філософський аналіз предмета і методів кібернетики, виділив основні напрями досліджень зі ІІІ й одним із перших сформулював у термінах теорії автоматів основні поняття ІІІ: «адаптація», «самоорганізація», «самовдосконалення», та ввів їх відносну міру. Саме В. М. Глушков подав і реалізував ідею розробки нової формальної системи — алгебри алгоритмів, що дало можливість формалізувати практичні завдання розробки комп'ютерних систем і побудувати математичну теорію їх проектування. Створення під його керівництвом низки машин для інженерних розрахунків і програм для розв'язання інтелектуальних завдань на універсальних машинах дало можливість визначити напрям досліджень з інтелектуалізації ЕОМ, у рамках якого були розроблені проекти кількох комп'ютерів нової архітектури, що свого часу досягали світового рівня.

Компанія Deep Knowledge Analytics склала рейтинг країн світу Artificial Intelligence Industry in Eastern Europe 2018 за кількістю компаній, які працюють у сфері ІІІ [9]. Україна входить до трійки лідерів серед країн Східної Європи. Перше місце посіла Росія із 133 компаніями, друге — Польща із 110 компаніями. За даними Deep Knowl-

edge Analytics, в Україні є 57 компаній у галузі ІІІ і вона має 11 інвесторів. За кількістю аутсорсинг-компаній наша країна є лідером не тільки у Східній, а й у Західній Європі. Україна налічує 26 подібних установ, а у світі їх лише 226. Згідно з даними ресурсу LinkedIn, в Україні понад 2 тис. компаній-розробників у сфері ІІІ. Зазначається, що більша частка розробок припадає на програмне забезпечення (ПЗ), а вже потім інформаційні технології, чатботи та віртуальні асистенти, розважальні продукти тощо.

Проблемами ІІІ в Україні активно займаються науковці Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Інституту проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України, який із 1995 року видає журнал «Штучний інтелект», Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Харківського національного університету радіоелектроніки (кафедра штучного інтелекту), Львівського національного політехнічного університету та інших наукових установ і ЗВО. Багато розробок учених Інституту проблем штучного інтелекту належать до пріоритетних напрямів науки та інноваційної діяльності. Вони виконуються, зокрема, у межах цільової науково-технічної програми НАН України «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави». Для потреб оборонної сфери створені: комп'ютерні системи, здатні знищувати безпілотні літальні апарати; спеціальні шоломи для корекції психофізіологічного стану людини після стресової ситуації (у тому числі в бойових умовах); довгострокова вогнева точка, обладнана інтелектуальною системою для автоматичної ідентифікації та (за потреби) ліквідації рухомих об'єктів [10].

Масштабний проект AI for Kyiv — створений київською владою спільно з міжнародною організацією Luminare і громадською організацією «Смарт Сіті

Хаб», передбачає впровадження інструментів ІІІ в цифрових міських сервісах. Науковцями Київського національного університету імені Тараса Шевченка розроблено систему ідентифікації та перевірки авторства документа, побудовану на основі машинного навчання [11]. Оригінальність моделі обумовлена запропонованим унікальним профілем ознак автора, що дав змогу із застосуванням методу опорних векторів (SVM) отримати високі показники точності. Система є набором класифікаторів для визначення ідентичності авторського стилю в тексті. На вхід системи подається документ із заявленим авторством і-того письменника. Система перевіряє, наскільки поточні значення ознак вхідного тексту відповідають «еталонним» значенням ознак цього автора. На основі проведеного аналізу система підтверджує або спростовує факт приналежності тексту заявленому автору.

Водночас в Україні не вистачає фахівців зі ІІІ. Для вирішення цієї проблеми у Львівському національному політехнічному університеті у вересні 2018 року було запроваджено нову програму з отримання наукового ступеня в галузі ІІІ. Українська компанія Everest — передовий інтегратор інноваційних технологій, продуктів і сервісів для потреб корпоративного ринку, військово-оборонного комплексу і громадських структур, створила інформаційну платформу «Штучний інтелект» з метою висвітлення ключових аспектів роботи технологій на базі ІІІ та основ їх застосування у сучасному світі. Адже розуміння базових принципів користування системами ІІІ на практиці та аналіз їх сучасних умінь і здібностей — єдиний правильний шлях до успішної трансформації життя кожного з нас і будь-якої країни в цілому.

Для України надзвичайно важливо продовжувати фундаментальні й прикладні дослідження в галузі ІІІ, адже в майбутньому досягнення з цього напрямку будуть однією з невід'ємних складових економічного процвітання



будь-якої держави та її успіху на міжнародному ринку новітніх технологій. Нагальною потребою є також налагодження тіснішої співпраці між замовниками, розробниками та виробниками такого наукомісткого продукту.

Соціальний аспект. У вересні 2018 року Київський інститут проблем управління імені Горшеніна спільно з компанією Everest провів дослідження «Штучний інтелект: український вимір», у якому взяли участь 1 тис. респондентів віком від 16 до 65 років [12]. Так, 84,7 % українців чули термін «штучний інтелект». На запитання, чи відчувають респонденти вплив технологій ШІ на своє життя вже сьогодні, 74,1 % відповіли «так» і «скоріше так». Серед опитаних 80,2 % вважають, що ефект ШІ на наше суспільство є позитивним. У 22,8 % людей поява ШІ викликає страх і тривогу, у 53,9 % — зацікавленість, 20,1 % респондентів вважають, що ШІ становить загрозу для людства. Під час презентації дослідження «Штучний інтелект: український вимір» президент групи компанії Everest Юрій Чубатюк зауважив: *«Нам потрібна Національна стратегія розвитку штучного інтелекту, яка дозволить сформувати ключові кейси взаємодії влади, бізнесу, науково-дослідних кіл і громадськості, а також розкриє вже наявний у нас потенціал і дасть розуміння того, які рішення ми можемо успішно запозичити в наших умовах»* [13]. Соціологічне опитування з приводу технологій ШІ чітко демонструє, що українці не лише зацікавлені в інноваціях, а й вони готові до конкретних дій з боку держави для їх повсюдного впровадження. Від того, якими будуть ці дії, безпосередньо залежить вирішення багатьох ключових проблем у сферах освіти, економіки, медицини, бізнесу, науки та суспільства загалом.

Проблеми правового регулювання. Патентування винаходів, створених із застосуванням ШІ. Авторству машин належить уже чимало винаходів, що знайшли практичне застосування. Завдяки одній із них —

розробці Стівена Талера (Stephen Thaler) під назвою Creativity Machine, з'явилися зубні щітки Oral-B CrossAction зі щетинками, розташованими під кутом. І чим досконалішим із плином часу буде ШІ, тим більше інноваційних розробок він зможе запропонувати людству. Постає питання: чи можуть машини вважатися винахідниками? Кому належатимуть права на розробки, створені ШІ? Саме до них звертається професор Райан Абботт (Ryan Abbott) у своїй роботі «I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law» («Я думаю, отже я винаходжу: творчі комп'ютери і майбутнє патентного права») [14]. Практиці відомі випадки, коли патентне відомство видавало патенти на винаходи, запропоновані машинами, однак відповідно до патентного законодавства ШІ не є власником прав на власні винаходи. Професор Р. Абботт переконаний у тому, що такий підхід застарів. І проблема не в етичному боці питання. На його думку, відсутність сучасного механізму патентування подібної інтелектуальної власності може гальмувати діяльність у цій сфері, стримувати потенціал машин. Він зазначає, що через неможливість належним чином закріпити за ШІ авторство використовувати такі винаходи в комерційних цілях, наприклад, залучати фінансування для подальшого розвитку або ліцензувати технології стороннім компаніям, буде проблематично. У такій ситуації ідеї та розробки, створені ШІ, можуть приховуватися через загрозу викрадення. «Незабаром комп'ютери будуть постійно щось винаходити, і, можливо, в майбутньому саме машинам ми будемо зобов'язані більшістю інновацій», — вважає Р. Абботт. Визнання того факту, що права на винаходи можуть належати ШІ, на думку професора, сприятиме розвитку «креативних» комп'ютерів і подарує людству безліч перспективних ідей. Ебботт стверджує, що, хоча системи ШІ роблять патентоспроможні винаходи понад 20 років, патентне право не встигає за ними.



Людський розум — джерело запатентованих винаходів. Попри те що в патентних законах різних країн існують відмінності, цілком очевидно, що будь-який патентоспроможний винахід зрештою заснований на концепції одного або кількох людських умів. Жодну заявку на винахід не може бути прийнято або видано патент у будь-якій країні світу без існування хоча б одного винахідника — людини. Там немає місця для не людських винаходів будь-якого роду. Так, Стаття 4. А. (1) Паризької конвенції з охорони промислової власності (прийнята в 1883 році, до якої приєдналося 177 країн) заявляє, що «... особа, яка належним чином подала заявку на патент ... в одній з країн Союзу, або правонаступник цієї особи користується для подання заявки в інших країнах правом пріоритету ...». Стаття 4 ter далі передбачає, що «винахідник має право бути названий як такий у патенті». Це положення трактує те, що звичайно називається «особистим правом» винахідника, тобто правом винахідника бути названим як таким у патентах, виданих на його винахід у всіх країнах-членах Союзу, було включено до конвенції на Лондонській конференції 1934 року [15]. Цим положенням властиво те, що винахідники — це люди, а не людські особи, такі як корпорації, які набувають права щодо патентів шляхом правонаступництва, наприклад, при наймі на роботу або поступки права.

У патентному законодавстві США 35 USC 101 проголошено, що «хто б не винайшов або виявив будь-який новий і корисний процес, машину, виробництво або склад речовини, або будь-яке нове і корисне поліпшення цього, він може отримати патент на це ...» — положення, яке в підсумку закріплює стаття I, пункт 8, розділ 8 Конституції США, що надає конгресу повноваження «сприяти прогресу науки і корисних мистецтв, забезпечуючи авторам і винахідникам на обмежений час виключне право на їхні твори і винаходи» [16].

Стаття 60 (1) Європейської патентної конвенції також передбачає, що «право на європейський патент належить винахіднику або його правонаступнику». Отже, технології, які включають автоматизацію і автономний ШІ, можуть виконувати завдання з людськими здібностями. Оскільки машинне навчання і комп'ютерна мова часто перевершують людський досвід, деякі винаходи були б неможливі без підтримки ШІ. Багато винаходів, створених на основі ШІ, отримують патентну охорону. Однак, попри їх життєво важливу роль у створенні винаходів і патентоспроможних ідей, комп'ютери не вважаються винахідниками.

ШІ і авторське право. Комп'ютери і творчий процес. Художники-роботи вже давно займаються різними видами творчості. Із 1970-х років комп'ютери виробляють окремі твори мистецтва. Більшість із робіт, створених на комп'ютері, значною мірою покладалися на творчий внесок програміста. Машина була в кращому разі інструментом. Однак на сьогодні ми переживаємо технологічну революцію, яка вимагає переосмислення взаємодії між комп'ютерами і творчим процесом. Ця революція підкріплюється швидкою розробкою ПЗ для машинного навчання, підмножини ШІ, який створює автономні системи, здатні до навчання без спеціального програмування людиною. ШІ уже використовується для продукування творів у музиці, журналістиці та іграх. Ці роботи теоретично можуть вважатися вільними від авторських прав, тому що не створені автором-людиною. Як такі, вони можуть вільно використовуватися будь-ким. Це було б дуже поганою новиною для компаній, що продають твори. Уявіть, що ви вкладаєте мільйони в систему, яка генерує музику для відеоігор, і виявляєте, що ця музика не захищена законом і може використовуватися будь-якою людиною у світі безоплатно. Якщо розробники сумніваються в тому, що творіння, вироблені за допомогою машинного навчання, відповідають вимогам захисту



авторських прав, то який сенс інвестувати в такі системи? З іншого боку, використання ШІ для вирішення трудомістких завдань усе ще може бути виправдане, ураховуючи економію на витратах на персонал. Нині digital-художники разом із нейромережами створюють речі, здатні змагатися зі «старими майстрами» за гроші колекціонерів. Так, у жовтні 2018 року ШІ офіційно вступив на територію арт-світу: вперше в історії аукціонний будинок продав картину, створену нейромережею. З молотка пішов «Портрет Едмонда Беллами» — твір арт-групи Obvious, що працює під гаслом «Творчість не тільки для людей». Спочатку картина оцінювалася в 7–10 тис. дол., та зрештою була продана за 432 тис. доларів. І хоча це далеко не ті суми, за які викуповують твори Малевича або Пікассо, вони вже наздоганяють вартість картини «Дівчата з повітряною кулею» Бенксі, проданої за 1,4 млн дол., яка самознищилася. Через півроку після «Портрету Едмонда Беллами» на аукціон вийшло друге творіння ШІ — інсталяція «Спогади перехожих», оцінена в 30–40 тис. фунтів. У ній нейромережа в режимі реального часу генерує нескінченний потік унікальних портретів. Автор роботи — художник Маріо Клінгеманн, один із піонерів використання ШІ, машинного навчання та нейромереж у мистецтві. За його словами, людині складно придумати щось нове, а нейромережа допомагає створювати дійсно цікаві речі [17]. Питання, нерозривно пов'язане зі ШІ-мистецтвом, — розподіл авторських прав. Digital художники використовують нейромережі, навчені на творах інших людей. Часто навіть використовуваний алгоритм не є їхнім власним винаходом. Наприклад, проданий на «Крістіс» «Портрет Едмонда Беллами» є результатом роботи нейромережі, запрограмованої Роббі Барратье, навченої на десятках тисяч портретів інших художників, і код якої він опублікував для вільного використання.

Нещодавно компанія Huawei за допомогою ШІ дописала «Незакінчену сим-

фонію» Франца Шуберта [18]. Щоб закінчити «Симфонію № 8», яку австрійський композитор створив ще в 1822 році, компанія Huawei використала смартфон Mate 20 Pro. У повноцінному вигляді існують тільки перша і друга частини цієї симфонії, третя і четверта залишилися в начерках. На першому етапі розроблена фахівцями китайської компанії нейромережа проаналізувала 90 творів Шуберта в MIDI-форматі, щоб зрозуміти основні патерни і структуру його творів. На останньому етапі навчений алгоритм проаналізував висоту, тембр і розмірність існуючих двох частин «Симфонії № 8» і на їх основі, а також за допомогою наявного «багажу знань», згенерував мелодії для третього і четвертого фрагментів. Обробкою результатів роботи ШІ зайнявся композитор Лукас Кантор, лауреат премії «Еммі» і співробітник DreamWorks Animation. Його завданням було виправити помилки в мелодіях, додати «більше емоцій» і створити оркестрову партитуру. На це композиторові знадобилося 30 днів. За його словами, без ШІ неможливо було б мати подібний твір за такий короткий термін. Завантажити та послухати згенерований ШІ твір можна на сайті Huawei. Широкій публіці закінчена версія «Симфонії № 8» вперше була представлена 4 лютого 2019 року в Лондонській концертній залі Cadogan Hall. Виконання твору тривало 48 хвилин. Для порівняння, тривалість першої і другої частин композиції становить 27 хвилин.

Наслідки для закону про авторське право. Програмування творів із використанням ШІ може мати дуже важливі наслідки для закону про авторське право. Традиційно право власності на комп'ютерні твори не ставилося під сумнів, оскільки програма була лише інструментом, що підтримує творчий процес, дуже схожим на ручку і папір. Творчі роботи мають право на захист авторських прав, якщо вони є оригінальними, при цьому більшість визначень оригінальності вимагають наявності людини-автора. У більшості

юрисдикції стверджується, що лише твори, створені людиною, можуть бути захищені авторським правом. **Правові варіанти.** Є два варіанти стосовно законодавчого оформлення наявності творів, у яких людська взаємодія мінімальна або взагалі відсутня. Закон може або позбавити захисту авторських прав на твори, створені комп'ютером, або приписати авторство творцеві програми. Передача авторських прав на твори, створені ШІ, ніколи не була спеціально заборонена. Однак з аналізу законодавства і правозастосування випливає, що закони багатьох країн не підпадають під дію не людського авторського права. Наприклад, у США Управління авторських прав заявило, що воно *«зарєєструє оригінальний авторський твір, за умови, що він був створений людиною»*. Ця позиція впливає з прецедентного права (наприклад, справа *Feist Publications v Rural Telephone Service*). Company, Inc. 499 US 340 (1991)), у якій зазначено, що закон про авторське право захищає тільки *«плоди інтелектуальної праці»*, які *«засновані на творчих здібностях розуму»*. У нещодавній австралійській справі (*Acshs Pty Ltd v Ucorp Pty Ltd*) суд оголосив, що твір, створений за допомогою комп'ютера, не може бути захищений авторським правом, оскільки він не був створений людиною. Суд Європейського Союзу (СЄУ) також неодноразово заявляв, зокрема у своєму рішенні *Infopaq (C-5/08 Infopaq International A/S проти Danske Dagbaldes Forening)*, що авторське право поширюється тільки на оригінальні твори і ця оригінальність повинна відображати *«власне інтелектуальне творіння автора»* [19]. Це зазвичай розуміється як таке, що оригінальний твір повинен

відображати особистість автора, що людина-автор необхідна для існування твору, який охороняється авторським правом. Другий варіант — надання авторства автору, очевидний у кількох країнах, таких як Гонконг (SAR), Індія, Ірландія, Нова Зеландія і Велика Британія. Цей підхід найкраще закріплено у британському законі про авторське право (розділ 9 (3) Закону про авторське право, промислові зразки і патенти (CDPA)), у якому зазначено: *«У разі літературного, драматичного, музичного або художнього твору, створеного за допомогою комп'ютера, автором вважається людина, за допомогою якої вживаються заходи, необхідні для створення твору»*. Окрім того, розділ 178 CDPA визначає згенерований комп'ютером твір як такий, що *«генерується комп'ютером за обставин, при яких автор твору не є людиною»*. Ідея, покладена в основу такого положення, полягає в тому, щоб створити виключення з усіх вимог авторства людини, визнаючи роботу, яка входить у створення програми, здатної генерувати роботи, навіть якщо машина створює творчу іскру. Це залишає відкритим питання про те, кого закон буде вважати особою, яка вживає заходи для створюваної роботи. Чи повинен закон визнавати внесок програміста або користувача цієї програми? Надання авторських прав особі, яка зробила можливим використання ШІ уявляється найбільш розумним підходом. При цьому модель Великої Британії виглядає найбільш ефективною. Такий підхід гарантує, що компанії й надалі інвестуватимуть в технології, будучи впевненими в тому, що отримають віддачу від своїх інвестицій. ♦

Список використаних джерел / List of references

1. Павел Сісяк. *Штучний інтелект — революція, надія чи утопія?*
URL: <https://www.imena.ua/blog/ai-revolution>.
2. Анастасія Сосніна. *Штучний інтелект як наука та технологія створення інтелектуальних роботів.*



- URL: <https://naub.ua.edu.ua/2013/shtuchnyj-intelekt-yak-nauka-ta-tehnolohiya-stvorennya-intelektualnyh-robotiv>.
3. Шевченко А. И. К вопросу о создании искусственного интеллекта. *Штучний інтелект*, 2016. № 2. С. 7–15.
 4. Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>.
 5. WIPO Technology Trends 2019 Artificial Intelligence URL: goo.gl/QsGeu4.
 6. James Nurton The IP behind the AI boom. URL: https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2019/01/article_0001.html.
 7. Число китайских патентов в области ИИ выросло на 190 % за 5 лет. URL: <http://news.finance.ua/ru/news/-/394184/chislo-kitajskih-patentov-v-oblasti-ii-vyroslo-na-190-za-5-let>.
 8. WIPO Launches State-of-the-Art Artificial Intelligence-Based Image Search Tool for Brands. URL: https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2019/article_0005.html.
 9. Стас Юрасов. Искусственный интеллект в Восточной Европе : Украина — в лидерах. URL: <https://tech.liga.net/technology/article/iskusstvennyy-intellekt-i-ukraina-kak-nas-vidyat-iz-londona>.
 10. Шевченко А. І. Дослідження штучного інтелекту в Україні : здобутки та перспективи. URL: http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/artificial_intelligence_Shevchenko_TV_interview.pdf.
 11. Марченко О. О., Никоненко А. О., Россада Т. В., Мельников Є. А. Система визначення авторства тексту. *Штучний інтелект*, 2016, № 2. С. 77–85.
 12. Каждый пятый украинец считает : искусственный интеллект — угроза. URL: <https://tech.liga.net/technology/novosti/kajduy-pyatyy-ukrainets-schitaet-iskusstvennyy-intellekt---ugroza>.
 13. Україні потрібна Національна стратегія розвитку штучного інтелекту, — Юрій Чубатюк. URL: https://ukr.lb.ua/society/2018/12/11/414650_ukraini_potribna_natsionalna.html.
 14. Ryan Abbott I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law. URL: <https://lawdigitalcommons.bc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3522&context=bclr>
 15. Боденгаузен Г. Паризька конвенція з охорони промислової власності : коментар / пер. з англ., передм. та наук. ред. Г. О. Андрощука. Київ : Парламентське видавництво, 2018. 264 с.
 16. Mark Summerfield The Impact of Machine Learning on Patent Law, Part 2: 'Machine-Assisted Inventing'. URL: https://blog.patentology.com.au/2018/01/the-impact-of-machine-learning-on_21.html.
 17. Зинаида Кунаковская. Люди больше не нужны : роботы тоже займутся искусством. Что делает искусственный интеллект на арт-рынке. URL: <https://rb.ru/longread/ai-art/>.
 18. Компания Huawei дописала «Неоконченную симфонию» Шуберта при помощи искусственного интеллекта. URL: <https://itc.ua/blogs/kompaniya-huawei-dopisala-neokonchennuyu-simfoniyu-shuberta-pri-pomoshhi-iskusstvennogo-intellekta/>.
 19. Andres Guadamuz Artificial intelligence and copyright. URL: https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2017/05/article_0003.html.
 20. Андрощук Г. О. Право роботів. Інтелектуальна власність в Україні. 2017. № 11. С. 73–74.
 21. Городиський І. М. Тенденції розвитку правового регулювання штучного інтелекту в Європейському Союзі. URL: <http://aphd.ua/publication-388/>.
 22. Artificial Intelligence: The AI4EU project launches on 1 January 2019. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/artificial-intelligence-ai4eu-project-launches-1-january-2019>.

23. *Artificial intelligence: Commission takes forward its work on ethics guidelines.*
URL: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-1893_en.htm.
24. *Startup Ranking – official web-site.* URL: <https://www.startupranking.com/>.
25. *Управление по технологиям предупреждает, что Израилю необходима национальная концепция искусственного интеллекта (ИИ), в противном случае есть риск отставания.* URL: <https://lechaim.ru/news/upravlenie-po-tehnologiyam-preduprezhdaet-cto-izrailyu-neobhodima-natsionalnaya-kontseptsiya-iskusstvennogo-intellekta-ii-v-protivnom-sluchae-est-risk-otstavaniya/>.
26. *Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence.*
URL: <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>.
27. *Німеччина вкладе 6 млрд у розвиток штучного інтелекту.*
URL: <https://day.kyiv.ua/uk/news/171118-nimechchyna-vklade-6-mlrd-u-rozvytok-shtuchnogo-intelektu>.
28. *McKinsey Quarterly The economics of artificial intelligence April 2018 | Commentary.*
URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/the-economics-of-artificial-intelligence>.
29. Глушков В. М. Мышление и кибернетика. Вопросы философии. 1963. № 1. С. 36–48.
1. *Paviel Sisiak. Shtuchnyi intelekt — revoliutsiia, nadiia chy utopiia?*
URL: <https://www.imena.ua/blog/ai-revolution>.
2. *Anastasiia Sosnina. Shtuchnyi intelekt yak nauka ta tekhnolohiia stvorennia intelektualnykh robotiv.*
URL: <https://naub.ua.edu.ua/2013/shtuchnyj-intelekt-yak-nauka-ta-tehnolohiya-stvorennia-intelektualnykh-robotiv>.
3. *Shevchenko A. Y. K voprosu o sozdanyu yskusstvennogo yntellekta. Shtuchnyi intelekt, 2016. № 2. С. 7–15.*
4. *Sizing the prize Whats the real value of AI for your business and how can you capitalise?* URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>.
5. *WIPO Technology Trends 2019 Artificial Intelligence* URL: goo.gl/QsGeu4.
6. *James Nurton The IP behind the AI boom.*
URL: https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2019/01/article_0001.html.
7. *Chyslo kytaiskyykh patentov v oblasti YY vyroslo na 190 % za 5 let.*
URL: <http://news.finance.ua/ru/news/-/394184/chislo-kitajskih-patentov-v-oblasti-ii-vyroslo-na-190-za-5-let>.
8. *WIPO Launches State-of-the-Art Artificial Intelligence-Based Image Search Tool for Brands.* URL: https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2019/article_00-05.html.
9. *Stas Yurasov. Yskusstvennyi yntellekt v Vostochnoi Evrope : Ukrayna — v liderakh.* URL: <https://tech.liga.net/technology/article/iskusstvennyy-intellekt-i-ukraina-kak-nas-vidyat-iz-londona>.
10. *Shevchenko A. I. Doslidzhennia shtuchnogo intelektu v Ukraini : zdotuky ta perspektyvy.* URL: http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/artificial_intelligence_Shevchenko_TV_interview.pdf.
11. *Marchenko O. O., Nykonenko A. O., Rossada T. V., Melnykov Ye. A. Systema vyznachennia avtorstva tekstu. Shtuchnyi intelekt, 2016, № 2. С. 77–85.*
12. *Kazhdyi piatyi ukraynets schytaet : yskusstvennyi yntellekt — uhroza.*
URL: <https://tech.liga.net/technology/novosti/kajdyy-pyatyy-ukrainets-schitaet-iskusstvennyy-intellekt---uhroza>.
13. *Ukraini potribna Natsionalna stratehiia rozvytku shtuchnogo intelektu, — Yurii Chubatiuk.* URL: https://ukr.lb.ua/society/2018/12/11/414650_ukraini_potribna_natsionalna.html.



14. Ryan Abbott *I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law*. URL: <https://lawdigitalcommons.bc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3522&context=bclr>
15. Bodenhauzen H. *Paryzka konventsia z okhorony promyslovoi vlasnosti : komentar / per. z anhl., peredm. ta nauk. red. H. O. Androshchuka*. Kyiv : Parlamentske vydavnytstvo, 2018. 264 s.
16. Mark Summerfield *The Impact of Machine Learning on Patent Law, Part 2: Machine-Assisted Inventing*. URL: https://blog.patentology.com.au/2018/01/the-impact-of-machine-learning-on_21.html.
17. Zynayda Kunakovskaia. *Liudy bolshe ne nuzhny : roboty tozhe zaimutsia yskusstvom. Chto delaet yskustvennyi yntellekt na art-rynke*. URL: <https://rb.ru/longread/ai-art/>.
18. Kompaniya Huawei dopysala «Neokonchennuiu symfoniyu» Shuberta pry pomoshchy yskusstvennogo yntellekta. URL: <https://itc.ua/blogs/kompaniya-huawei-dopysala-neokonchennuyu-simfoniyu-shuberta-pri-pomoshhi-iskusstvennogo-intellekta/>.
19. Andres Guadamuz *Artificial intelligence and copyright*. URL: https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2017/05/article_0003.html.
20. Androshchuk H. O. *Pravo robotiv. Intelktualna vlasnist v Ukraini*. 2017. № 11. S. 73–74.
21. Horodyskyi I. M. *Tendentsii rozvytku pravovoho rehuliuвання shtuchnoho intelektu v Yevropeiskomu Soiuzi*. URL: <http://aphd.ua/publication-388/>.
22. *Artificial Intelligence: The AI4EU project launches on 1 January 2019*. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/artificial-intelligence-ai4eu-project-launches-1-january-2019>.
23. *Artificial intelligence: Commission takes forward its work on ethics guidelines*. URL: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-1893_en.htm.
24. *Startup Ranking – official web-site*. URL: <https://www.startupranking.com/>.
25. *Upravlenye po tekhnolohiyam preduprezhdaet, chto Yzrayliu neobkhodyma natsionalnaia kontseptsyia yskusstvennogo yntellekta (YY), v protyvnom sluchae est rysk otstavaniya*. URL: <https://lechain.ru/news/upravlenie-po-tehnologiyam-preduprezhdaet-chto-izrailyu-neobhodima-natsionalnaya-kontseptsyia-iskusstvennogo-intellekta-ii-v-protivnom-sluchae-est-risk-otstavaniya/>.
26. *Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence*. URL: <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>.
27. *Nimechchyna vklade 6 mlrd u rozvytok shtuchnoho intelektu*. URL: <https://day.kyiv.ua/uk/news/171118-nimechchyna-vklade-6-mlrd-u-rozvytok-shtuchnogo-intelektu>.
28. McKinsey Quarterly *The economics of artificial intelligence April 2018 | Commentary*. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/the-economics-of-artificial-intelligence>.
29. Hlushkov V. M. *Myshlenye y kibernetika. Voprosy fylosofyu*. 1963. № 1. S. 36–48.

Надійшла до редакції 23.04.2019 року

Андрощук Г. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта: экономико-правовой аспект. В статье представлен экономико-правовой анализ состояния и тенденций развития технологий искусственного интеллекта (ИИ). Проанализировано влияние ИИ на развитие общества, экономический эффект, методы и области применения, состояние разработок в мире и Украине. Исследована научная и изобретательская активность в сфере ИИ, роль охраны интеллектуальной собственности (патентного и авторского права), обеспечение ба-



ланса конкуруючих інтересів. Обобщена практика державного регулювання діяльності в сфері ІІ в промислово розвинутих країнах і країнах ЄС. Виявлені існуючі проблеми і запропоновані шляхи їх вирішення.

Ключевые слова: штучний інтелект, технології, авторське право, патентна активність, винаходи, інтелектуальна власність

Androshchuk G. Trends in the development of artificial intelligence technologies: the economic and legal aspect. The economic-legal analysis of the state and trends of the development of technologies of artificial intelligence (AI) has been carried out. The influence of AI on the development of society, economic effect, methods and the field of application, the state of developments in the world and Ukraine are analyzed. In the next decade, AI will become the main market trend and the best business tool. The contribution of intellectual technologies to global GDP is estimated at 15.7 trillion. dollars In the next 5–10 years, China will be the leader in the successful operation and adaptation of AI technologies. According to analysts, the most benefit from AI technologies will be in the areas of financial services, retail and medicine.

The scientific and inventive activity in the sphere of AI, the role of protection of intellectual property (patent and copyright), and the maintenance of the balance of competing interests are researched. Recently, the number of inventions based on AI has sharply increased. The leaders in the number of such inventions are American companies IBM and Microsoft. This growth is due to the fact that in recent years AI has evolved from the theoretical concept into a real product that gains the world market. Since the advent of AI in the 50's of the last century, inventors and researchers have applied for almost 340 thousand inventions based on AI (as of the end of 2016) and published more than 1.6 million scientific articles. The transport sector, including autonomous vehicles, is one of the sectors with the highest rates of growth in the application of AI. China has become a global leader in increasing the number of patents in the AI sphere over the past five years.

By the number of companies working in the sphere of AI, Ukraine is among the three leaders among the countries of Eastern Europe. There are 57 AI companies in Ukraine and it has 11 investors

Generalized practice of state regulation of activity in the sphere of AI in industrialized countries and EU countries. More and more countries are developing national AI strategies. Thus, 17 countries, including Canada, China, Denmark, France, India, South Korea and Taiwan, have already announced their AI strategies. Some of them invest billions of dollars in this area. China, for example, has invested more than \$ 10 billion in this technological trend, followed by South Korea — \$ 2 billion and France — \$ 1.5 billion. Governmental structures from different countries are concerned about the need to develop relevant national strategies, programs and regulation of AI legislative level. Identified existing problems and suggested ways to solve them. Problems constraining the development of AI in Ukraine: the absence of a strategy for the development of AI, the domestic infrastructure for its work and the weakness of the business about existing fundamental scientific developments in the field of AI, insufficient for the implementation of AI level of digitalization of companies, the lack of a high level of data work, and is also a misunderstanding of the implementation guidance in the AI company

Key words: artificial intelligence, technology, copyright law, patent activity, inventions, intellectual property