



ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ*

Геннадій Андрощук,
*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

Практика регулювання діяльності у сфері ШІ в ЄС. Із технологічним розвитком ШІ загострилися питання правового регулювання. Найбільш практичні заходи в цій сфері вживаються в Європейському Союзі. Європарламент 16 лютого 2017 року ухвалив Резолюцію 2015/2103(INL) щодо цивільно-правового регулювання робототехніки з рекомендаціями для Європейської Комісії (англ. European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)) [20]. Аналіз змісту документа дає змогу виділити кілька основних блоків питань. Це, зокрема, основні суспільні, економічні, етичні та правові проблеми й виклики, які необхідно врегулювати у зв'язку з

розвитком робототехніки та ШІ; питання регулювання розробки та використання робототехніки на сучасному етапі; вимоги щодо стандартизації при розробці відповідних технологій; питання контролю за прийняттям рішень при використанні технологій робототехніки та ШІ; створення інституціалізованої системи контролю у сфері робототехніки та ШІ; питання цивільно-правової відповідальності у зв'язку з розробкою та використанням робототехніки та ШІ; забезпечення захисту персональних даних при використанні цих технологій [21].

Варто зазначити, що ця резолюція є одним із перших реальних кроків на шляху до законодавчого закріплення стандартів розробки та використання ШІ. Попри те що вона має рекоменда-

* Продовження. Поаток у попередньому номері.



ційний характер, її положення дають можливість сформулювати уявлення про те, що буде лежати в основі норм, які регламентуватимуть відповідну діяльність у найближчій перспективі. Наступним важливим кроком є закріплення цих аспектів на законодавчому рівні, як це зараз роблять на Заході, де давно є розуміння прямого впливу інновацій на загальні показники розвитку держави.

Програма з розвитку ШІ в ЄС. Європейський Союз розпочав масштабну програму з розвитку ШІ AI4EU (Штучний інтелект для ЄС). Програма AI4EU об'єднує 79 провідних дослідницьких інститутів, малих і середніх підприємств, великих корпорацій із 21 країни, з метою створення координаційного центру для розвитку ресурсів ШІ, включно з базою даних, обчислювальними потужностями, засобами та алгоритмами [22]. Це дасть змогу запропонувати послуги та надати підтримку потенційним користувачам цієї технології, допомогти їм провести відповідні випробування та інтегрувати ШІ у виробничі процеси, послуги та продукти. Єврокомісія окремо наголошує, що AI4EU є платформою, відкритою для співпраці, яка надає можливості для перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців, що залучаються до її реалізації.

Проект, лідером якого є французька компанія Thales, отримав загальне фінансування в обсязі 20 млн євро на наступні три роки. Відповідну стратегію розвитку штучного інтелекту Єврокомісія представила у квітні 2018 року. Згідно з нею комісія має намір залучити інвестиції в розвиток і дослідження ШІ на суму не менше 1,5 млрд євро на 2018–2020 роки. Загальна сума громадських і приватних інвестицій у цю сферу в цілому по ЄС повинна сягнути 20 млрд євро до кінця 2020 року. До програми розвитку ШІ залучені всі країни-члени, а також Норвегія та Швейцарія.

Етичні керівні принципи ЄС із розробки і використання ШІ. Щоб ефективно застосовувати новітні технології, люди повинні їм довіряти.

Саме тому Європейська Комісія розробила сім ключових вимог до ШІ у межах проекту з визначення на практиці етичних принципів, за якими він повинен розвиватись у Європі. Про це йдеться в інформації, оприлюдненій 8 квітня 2019 року на сайті Єврокомісії [23]. Вимоги створено на основі роботи Групи експертів високого рівня з ШІ, утвореної у 2018 році. Наголошується, що етичний вимір ШІ не є предметом розкоші і не те, чим можна нехтувати. Лише за умови довіри суспільство зможе сповна використовувати технології ШІ.

Так, ШІ можна залучити у багатьох сферах. Зокрема в охороні здоров'я, споживанні енергії, безпеці автомобільної техніки, фермерстві, боротьбі з кліматичними змінами, моніторингу фінансових ризиків, боротьбі зі злочинністю тощо.

У вирішенні правових та етичних питань з цього приводу Єврокомісія дотримується правила «трьох кроків». Спочатку слід визначити ключові вимоги до ШІ, якому можна довіряти, згодом — обговорити їх із представниками промисловості та користувачами, і зрештою — повинно відбутися міжнародне погодження щодо розбудови ШІ виключно в інтересах людини.

Так, європейські експерти визначили сім ключових вимог, яким має відповідати ШІ.

Людське посередництво і контроль. ШІ повинен передбачати контроль з боку людини, розроблятися з повагою до інтересів суспільства та прав людини, а також не обмежувати право людини самостійно ухвалювати рішення і не вводити її в оману.

Надійність та безпека. Усі такі системи мають бути достатньо стабільними у разі помилок і збоїв у системі на всіх етапах їх функціонування.

Конфіденційність та керування даними. Люди повинні мати повний контроль над власними даними, які не повинні використовуватися проти людини.



Прозорість. Людина повинна мати можливість відслідковувати роботу всіх систем ШІ.

Різноманітність, недискримінація та справедливість. ШІ повинен урахувати всі людські особливості, можливості та потреби і бути доступним для всіх.

Соціальне та економічне благополуччя. ШІ повинен використовуватися для вкорінення позитивних соціальних змін і посилювати екологічну відповідальність.

Підзвітність. Повинні бути створені механізми, що забезпечать відповідальність і підзвітність за системи ШІ та їхні результати.

Хоча ці принципи не мають юридичної сили, вони можуть слугувати основою створення законодавчої бази від ЄС. У рамках проекту експерти підготували список питань, які повинні допомогти виявити потенційно слабкі місця і небезпеки.

Як наголошується в документах, Єврокомісія прагне винести цей підхід щодо розбудови «етичного» ШІ на глобальне обговорення, оскільки новітні технології та алгоритми не знають кордонів. Для досягнення цієї мети ЄС зміцнює двосторонню співпрацю з ключовими міжнародними партнерами, зокрема з Японією, Канадою, Сінгапуром; ініціює обговорення зазначеного питання у форматі G7 і G20; залучає до таких дискусій міжнародні компанії та організації. За оцінкою Єврокомісії, яка міститься у Стратегії ЄС щодо розвитку ШІ, прийнятій у квітні 2018 р., обсяг державних і приватних інвестицій у цю галузь у європейських країнах може сягати 20 млрд євро щороку, принаймні протягом наступних 10 років.

Поширення технологій ШІ та їх застосування європейськими стартапами. Британська інвестиційна фірма MMC Ventures нещодавно опублікувала доповідь, присвячену поширенню технологій ШІ та їх застосуванню європейськими стартапами [24]. У цілому в 13 країнах, на які припадає

майже 90 % ВВП ЄС (серед них Велика Британія, Німеччина, Франція, Італія), діє понад 2,8 тис. стартапів, які заявляють, що працюють зі ШІ. Водночас MMC Ventures на підставі інформації, що є в публічному доступі, інтерв'ю з керівниками тощо дійшла висновку, що для 40 % цих стартапів немає жодних підтверджень застосування ШІ, наприклад, у використовуваному ними ПЗ або розробках. Тому, за підрахунками MMC Ventures, лише близько 1,6 тис. європейських стартапів дійсно працює зі ШІ. Багато компаній фактично не використовують його, хоча чимало з них планують розробки у сфері ШІ і машинного навчання, адже такі компанії зможуть залучати більше інвестицій і більше вартуватимуть. Так, середня сума, інвестована у 2018 році в ШІ-стартапи, була на 15 % більшою, ніж в інші стартапи, що працюють із ПЗ. Оскільки нині складно дати чітке визначення, що саме стосується ШІ, цим поняттям описують низку технологій: від досить простого ПЗ, що використовується для автоматизації процесів, до нейронних мереж і технологій машинного навчання. Не завжди це роблять самі стартапи, іноді їх так називають різні аналітичні сайти, а потім ця інформація поширюється.

Останніми роками частка стартапів, що працюють над розробками в цій сфері, різко зросла: якщо у 2013 році зі ШІ працював тільки кожен 50-й стартап, то нині — кожен 12-й. У 2018 році 8 % створюваних стартапів працювали зі ШІ, у 2015-му — 3 %. Через популярність цього напрямку перед інвесторами постає завдання зрозуміти, чи дійсно конкретний стартап працює над розробками у сфері ШІ. MMC Ventures проаналізувала також найбільш популярні серед стартапів у цій галузі, регіони і напрями діяльності. Найбільше таких стартапів діє у Великій Британії (479), Франції (217), Німеччині (196), Іспанії (166) і Нідерландах (103). Що стосується сфер діяльності, то найбільше стартапів працює над розробка-



ми, пов'язаними з медициною і підтримкою здоров'я: 21 % стартапів, які працюють з іноземними інвестиціями, це медичні, фітнес-та інші подібні додатки. Далі йдуть фінансові технології — 18 %, медіа та розваги — 12 % і ритейл — 11 %. За функціями найбільше маркетингових програм (23 %), за ними — користувацькі сервіси (16 %) і IT-сервіси (16 %).

Зарубіжна практика державного регулювання діяльності у сфері ШІ. Останнім часом усе більше країн розробляють національні стратегії з ШІ. Так, 17 країн, разом із Канадою, Китаєм, Данією, Францією, Індією, Південною Кореєю і Тайванем, уже оголосили про свої стратегії зі ШІ. До того ж деякі з них інвестують у цю сферу мільярди доларів. Китай, наприклад, інвестував у цей технологічний напрям понад 10 млрд дол., Південна Корея — 2 млрд дол., Франція — 1,5 млрд [25].

Президент США Дональд Трамп 11 лютого 2019 р. своїм указом «Виконавчий наказ про підтримку американського лідерства в штучному інтелекті» (Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence) доручив федеральним агентствам поліпшити можливості країни в галузі ШІ [26], а також допомогти людям, чия робота замінюється автоматизацією. Указом створюється Американська Ініціатива ШІ, яка буде зосереджена на п'яти сферах:

Дослідження і розробки. Федеральним фінансуючим агентствам буде запропоновано «розставити пріоритети в інвестиціях ШІ» в їх розподіл.

Ресурси. Дослідники ШІ повинні мати доступ до федеральних даних, алгоритмів і комп'ютерної обробки.

Стандарти. Стандарти, що стимулюють розробку «надійних, міцних, що заслуговують на довіру, безпечних, тих, які переносяться, і сумісних систем ШІ», будуть встановлені Управлінням з наукової і технічної політики Білого дому і Національним інститутом стандартів і технологій.

Підготовка працівників. Агентства навчатимуть людей готуватися до змін, пов'язаних зі ШІ, включаючи автоматизацію, за допомогою стажувань, стипендій і програм навчання.

Міжнародні зв'язки. США будуть співпрацювати в галузі ШІ з іншими країнами, однак забезпечать розвиток технології таким чином, щоб вона відповідала американським «цінностям та інтересам».

В указі йдеться, що досягнення в галузі ШІ потрібні при одночасному захисті американських технологій, економічної та національної безпеки, громадянських свобод, недоторканності приватного життя і американських цінностей. У документі наводиться також всеохопне визначення: (А) *термін «штучний інтелект» означає повний обсяг федеральних інвестицій у ШІ, включно з: НДДКР основних методів і технологій ШІ; системами-прототипами ШІ; застосуванням та адаптацією методів ШІ; архітектурною та системною підтримкою ШІ; і кіберінфраструктурою, наборами даних і стандартами для ШІ.*

Німеччина. Стратегія в галузі розвитку ШІ була прийнята федеральним урядом 14 листопада 2018 року в Потсдамі на засіданні, присвяченому цифровим технологіям [27]. Програма була спільно розроблена і представлена Федеральним міністерством економіки і енергетики, Федеральним міністерством освіти і наукових досліджень і Федеральним міністерством праці і соціальних питань. Здійснення стратегії розраховане на термін до 2025 року, і уряд країни планує інвестувати в неї близько 3 млрд євро. Ще 3 млрд розробники розраховують отримати від приватних інвесторів. Найбільший у Німеччині та один із найбільших у світі некомерційних наукових інститутів у сфері інноваційних технологій — Німецький дослідний центр зі штучного інтелекту (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, DFKI). Він був заснований у 1988 році та має у

своєму розпорядженні філії в містах Кайзерслаутерн, Саарбрюкен, Бремен і Берлін. DFKI проводить дослідження в багатьох галузях сучасного ШІ: розпізнавання зображень і образів, управління знаннями, інтелектуальна візуалізація і моделювання, мовленнєві та мовні технології, інтелектуальні інтерфейси та робототехніка. Його робота і дослідження частково фінансуються урядовими організаціями, частково — великими компаніями.

Ізраїль. Управління з інновацій, орган, який відповідає за розробку національної політики в галузі технологій, нещодавно попередило, що так звана «нація стартапів» «відстає в гонці за технологічне домінування на основі ШІ» і без виділення відповідних ресурсів та інструментів ризикує програти іншим країнам [25].

«Гонка за лідерство в технологіях, заснованих на ШІ, уже розпочалася», — зазначив генеральний директор Ізраїльського Управління з інновацій Аарон Аарон в інтерв'ю The Times of Israel після випуску Управлінням свого річного звіту за 2018–2019 роки. «ШІ буде з нами протягом дуже багатьох років, і без масштабної національної програми для Ізраїлю ми відстанемо від решти світу», — зазначив генеральний директор. Він також додав, що Ізраїль «повинен скоротити розрив» із країнами, які роблять величезні інвестиції в інфраструктуру ШІ. Управління закликає до «консолідації всіх секторів — уряду, наукових кіл і промисловості — для створення концепції та стратегії з ШІ для ізраїльської економіки».

Ізраїльська стратегія повинна вирішити низку ключових завдань, включно з посиленням наукових досліджень у галузі ШІ; стимулюванням людського капіталу в цьому секторі; розвитком комп'ютерних та інформаційних інфраструктур для НДДКР в інтересах як наукових кіл, так і промисловості; сприянням упровадженню технологій ШІ у всіх галузях промисловості. Уряду необхідно брати участь в розробці техноло-

гії ШІ, оскільки вона потребує значних і довгострокових інвестицій в інфраструктуру, що зазвичай буває занадто дорого для компаній, а також тому, що потрібна нормативна база для забезпечення плавного переходу процесу прийняття рішень від людей до машин.

«Перехід до прийняття рішень, які приймають алгоритми, особливо в критичних галузях, потребує відповідного регулювання», — йдеться у звіті. «У ШІ рішення приймаються машинами. У результаті відбувається зміна концепції винуватості», — зазначено в документі. «Держава Ізраїль стикається з серйозними проблемами в галузі інновацій у період, коли ШІ стає центральною технологічною платформою нашого покоління. В останні роки чимало країн, багатих на ресурси, усвідомили силу інновацій як ключ до економічного зростання і вкладають величезні кошти в інновації та дослідження. Ці проблеми будуть займати центральне місце в діяльності Управління з інновацій в найближчі роки», — зазначив голова Ізраїльського Управління з інновацій Амі Аппельбаум. У попередніх технологічних хвилях цифрової революції Ізраїль завжди був серед країн, які торують шлях уперед — як у сфері взаємодії, де ключову роль відігравала оборонна промисловість, так і у сфері програмного забезпечення, де роль лідера належить академічним дослідникам. У звіті зазначено, що уряд відіграв ключову роль у просуванні вказаних галузей, і він надалі повинен робити це для прискорення розвитку технологій ШІ.

Відповідно до звіту Дослідницького центру IVC та адвокатської групи ZAG-S & W про фінансування ізраїльського високотехнологічного сектору за 2018 рік, компанії-розробники ПЗ, що спеціалізуються на технологіях ШІ, залучили в цілому 1,89 млрд дол. у 171 угоді у 2018 році, порівняно з 1,5 млрд дол. у 2017-му і 397 млн дол. у 2013 році.

«Незважаючи на суттєву загрозу, створювану зростаючою глобальною



конкуренцією, ми вважаємо, що Ізраїль має прекрасні шанси стати технологічним лідером в епоху ШІ», — ідеться в доповіді. Інноваційна екосистема Ізраїлю «зріла і складна», його академічні кола мають навички роботи з комп'ютерами, а країна володіє кваліфікованим людським капіталом з підприємцями, які «вирізняються своєю сміливістю і інноваціями» [25].

Стратегії **Великої Британії, Франції, Канади, Індії** містять вказівки «враховувати економічні, етичні та соціальні наслідки досягнень у галузі ШІ» і рекомендують відкрите законодавство про захист даних, перенесення даних і довіру до даних. Британська стратегія також зазначає, що «великі компанії, які контролюють величезні обсяги даних, не повинні ставати надмірно потужними», а французька передбачає «недопущення непрозорої приватизації ШІ або його потенційно деспотичного використання».

У **Китаї** існує Національний стандарт збору персональних даних, у якому розглядаються питання, аналогічні тим, що містяться в Загальних положеннях Європейського Союзу про захист даних (GDPR). У липні 2017 року Державна рада КНР опублікувала детальну стратегію з перетворення Китаю до 2030 року на «лідера і глобальний центр інновацій у галузі штучного інтелекту». Вона містить у собі питання інвестування в дослідження і розробки, які «будуть зміцнювати за допомогою ШІ національну оборону, забезпечувати і захищати національну безпеку».

Водночас Урядова Військово-промислова комісія **Російської Федерації** визначила головною метою роботизувати до 2025 року 30 % військової техніки. Нещодавно Президент РФ доручив Уряду розробити національну стратегію в галузі ШІ. Термін виконання доручення — 15 червня 2019 року.

Загалом на сьогодні урядові структури різних країн занепокоєно говорять про необхідність розробки відпо-

відних національних стратегій, програм і регулювання ШІ на законодавчому рівні.

Висновки. Штучний інтелект (*Artificial intelligence, AI*) — це наукові знання і технологія створення інтелектуальних машин, програм, сервісів, додатків тощо. Він дає можливість техніці виконувати функції, які вважаються прерогативою людини. ШІ покликаний оптимізувати діяльність компанії, відкрити раніше недоступні горизонти, скоротити витрати, здобути конкурентну перевагу і дати людям можливість творити, позбавити їх від рутини. ШІ — широке поняття, яке містить у собі безліч напрямів, методологій, інструментів, алгоритмів і систем.

Згідно з даними дослідження McKinsey Global Institute, недовіра компанії до ШІ, з усіма його ризиками та ймовірними фінансовими втратами, відходить у минуле [28]. Так, наприкінці 2018 року 94 % з усіх опитаних керівників компаній у різних країнах світу заявили, що користь ШІ для бізнесу однозначно переважає будь-які його недоліки. При цьому 37 % із них вважають такі технології кращою перспективою для своїх підприємств. На думку топ-менеджерів великих гравців ринку, у найближчі роки ШІ стане єдиним і найкращим інструментом для просування та розвитку продуктів і послуг. За даними аналітичного моделювання, ШІ може здійснити додатковий внесок у щорічне зростання ВВП на 1,2 % протягом як мінімум наступного десятиріччя. У цілому, до 2030 року ШІ може забезпечити додаткову глобальну економічну активність у розмірі 13 трлн дол., що зумовить збільшення його повсякденного внеску в усі галузі поряд із упровадженням інших перетворюючих технологій. Станом на сьогодні ШІ вносить у світовий ВВП 1 трлн доларів. Аналітики також припускають, що близько 70 % компаній у всьому світі приймуть принаймні одну форму ШІ до 2030 року в рамках масштабування своєї діяльності, а значна

частина великих підприємств буде використовувати повний спектр наявних інновацій для посилення діючих напрямів бізнесу [28].

Інформація про стан і тенденції розвитку технології ШІ може допомогти в розробленні майбутніх норм регулювання цього сектору. Представлені аналітичні висновки дають новий цінний матеріал для розуміння динаміки інноваційних процесів у галузі ШІ. Вони свідчать, що ШІ відіграє все більшу роль у низці технологічних та інших видів діяльності. Потенційні наслідки технологій ШІ для розвитку суспільства зрозумілі вже сьогодні, і далі вони будуть лише наростати. Тому питання розвитку ШІ слід розглядати в тісному зв'язку з очікуваними наслідками від упровадження цих технологій для зайнятості, економіки та суспільства в цілому.

Проблеми, що стримують розвиток ШІ в Україні: відсутність стратегії розвитку ШІ, вітчизняної інфраструктури для його роботи і слабка поінформованість бізнесу про фундаментальні наукові розробки в галузі ШІ, недостатній для впровадження ШІ рівень цифровізації компаній, відсутність налагодженої на високому рівні роботи з даними, а також неправильне розуміння керівництвом певних аспектів упровадження в компанії ШІ. Загалом, урядовим структурам необхідно оперативні рішення, які дадуть їм змогу йти в ногу з процесами у сфері ШІ і впливати на еволюцію технологій ШІ. Зацікавленим відомствам слід розробляти комплекс оптимальних заходів регулювання, щоб отримати від упровадження технологій ШІ максимально позитивні результати. Особливу увагу варто приділити розробці стратегій, програм, законів та інструментів регулювання сфери ШІ, що дасть змогу вирішувати правові й етичні проблеми; питанням доступу до цифрових даних, прав власності на такі дані і впливу нових процесів на систему ІВ; питанням підготовки кадрів, що мають необхідну кваліфікацію, а також інвести-

ційній стратегії та фінансуванню відповідних розробок.

Підсумовуючи викладене, варто нагадати слова академіка В. М. Глушкова про «інтелектуальні» можливості ШІ [29]:

«Навряд чи можна сумніватися, що в майбутньому усе більш і більш значна частина закономірностей навколишнього світу буде пізнаватися і використовуватися автоматичними помічниками людини. Але настільки ж безсумнівно і те, що усе найбільш важливе в процесах мислення і пізнання завжди буде належати людині. Справедливість цього висновку обумовлена історично.

...Людство не є простою сумою людей. Інтелектуальна і фізична міць людства визначається не тільки сумою людських м'язів і мозку, але і всіма створеними ним матеріальними і духовними цінностями. У цьому розумінні ніяка машина і ніяка сукупність машин, що є у кінцевому рахунку продуктом колективної діяльності людей, не можуть бути «розумнішими» за людство в цілому, тому що при такому порівнянні на ваги з одного боку кладеться машина, а з іншого — усе людство разом із створеною ним технікою, що включає, зрозуміло і машину, яка розглядалася.

Слід зазначити також, що людині історично завжди буде належати остаточна оцінка інтелектуальних, так само як і матеріальних цінностей, у тому числі і тих цінностей, що створюються машинами, так що й у цьому розумінні машина ніколи не зможе перевершити людини.

Таким чином, можна зробити висновки, що в чисто інформаційному плані кібернетичні машини не тільки можуть, але й обов'язково повинні перевершити людину, а в ряді, поки ще відносно вузьких галузей, вони роблять це вже сьогодні. Але в плані соціально-історичному ці машини є і завжди залишаться не більш ніж помічниками і знаряддями людини». ♦



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.oa.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. Стац Юрасов. Искусственный интеллект в Восточной Европе : Украина — в лидерах. URL: <https://tech.liga.net/technology/article/iskusstvennyu-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/kajduu-pyatyu-ukrainets-schitaet-iskusstvennyu-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://lechain.ru/news/uvpravlennie-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 kytayskykh 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_0005.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 : zdobutky 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 ukrajnets 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. Bodenhausen 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 shtuchnogo 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 natsyonalnaia kontseptsyia yskusstvennogo yntellekta (YY), v protyynom sluchae est rysk otstavaniya*. URL: <https://lechain.ru/news/upravlenie-po-tehnologiyam-preduprezhdaet-cto-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 shtuchnogo 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 fylosofyy*. 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 баланса конкурирующих интересов. Обобщена практика государственного



регулирования деятельности в сфере ИИ в промышленно развитых странах и странах ЕС. Выявлены существующие проблемы и предложены пути их решения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии, авторское право, патентная активность, изобретения, интеллектуальная собственность

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