

## Тези та доповіді за матеріалами інтернет-конференції «Сучасні проблеми права та інноваційної економіки»

**Андрощук Геннадій Олександрович**

*головний науковий співробітник НДІ інтелектуальної власності*

*НАПрН України, кандидат економічних наук, доцент*

*ORCID: 0000-0003-0781-9740*

### **ПАТЕНТНИЙ ЛАНДШАФТ В ГАЛУЗІ ШІ: АНАЛІЗ ЗВІТУ ПАТЕНТНОГО ВІДОМСТВА США**

На основі аналізу Звіту патентного відомства США розглянуто патентний ландшафт в галузі штучного інтелекту (ШІ). Дається визначення штучного інтелекту, показана винахідницька та патентна активність найбільших компаній США, географічне поширення технологій ШІ, наведено прогнозні оцінки, підкреслюється важливість інтелектуальної власності у забезпеченні національної безпеки США.

**Ключові слова:** штучний інтелект, інтелектуальна власність, винахід, патентний ландшафт, національна безпека, цифрові технології

**Androshchuk Gennady**

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
chief researcher of the Research Institute of Intellectual Property  
of the NALS of Ukraine*

### **PATENT LANDSCAPE IN AI: ANALYSIS OF THE US PATENT OFFICE REPORT**

Based on the analysis of the Report of the US Patent Office, the patent landscape in the field of artificial intelligence (AI) is considered. The definition of artificial intelligence is given, the inventive and patent activity of the largest US companies is shown, the geographical spread of AI technologies is given, forecast estimates are given, the importance of intellectual property in ensuring US national security is emphasized.

**Keywords:** artificial intelligence, intellectual property, invention, patent landscape, National security, digital technologies.

Штучний інтелект (далі ШІ) зараз один з найбільш швидкозростаючих напрямів досліджень в науці і одна з найбільш обговорюваних тем в суспільстві. Останнім часом ШІ став також одним з найголовніших технологічних трендів світу. Причина тому – стрімкий розвиток технологій, глобалізація та прискорення науково-технічного прогресу. Нові (інноваційні) цифрові технології буквально підривають традиційні підходи до автоматизації виробництва і бізнесу. Це приводить до того, що саме ШІ стає вагомим внеском в економічне зростання будь-якої держави [1, с. 84].

Штучний інтелект став гарячою темою як в науково-технічній, так і в політичній сферах. Ця технологія має величезний широкий потенціал, і стратегічне використання ШІ цілком може стати джерелом комерційної та / або політичної влади. Наприклад, потенційне використання ШІ може варіюватися від сприяння цілеспрямованої і ефективної розробки ліків до контролю світлофорів (і, отже, скорочення часу забруднення і поїздок на роботу) до розвитку схожих на життя персонажів онлайн. Прийняття рішень по всій економіці - наприклад, у торгівлі, транспортній логістиці, охороні здоров'я та фінансах - це все більше вдосконалюється завдяки включенню прогнозів машин. Широкий спектр нових продуктів і послуг, які спираючись на технології ШІ, можна припустити, що ШІ має потенціал кардинально змінити сприйняття людьми навколишнього світу та їхнє повсякденне життя. У цьому суть технічного прогресу, і реалізація цих змін відбувається за допомогою інновацій. ШІ готовий здійснити революцію у світі в масштабах парової машини та електрики. Питання полягає в тому, як оцінити потенційний вплив ШІ. Одним із показників є природа та поширення технологій ШІ за допомогою патентів на винаходи. Як первинна форма юридичного захисту винаходів, патенти можуть виявити, чи є технології ШІ зростаючими в обсязі і, що важливо, чи розповсюджуються вони в широкому спектрі технічних галузей, хто є ключовими винахідниками, провідні компанії та географія поширення. В аналізованому звіті ШІ був використаний для виявлення ШІ. Тобто, для визначення патентного ландшафту застосовувався алгоритм машинного навчання ШІ для визначення обсягу, природи та еволюції ШІ та його складової.

«Тенденція поширення ШІ серед винахідників-патентовласників почала становити 1% у 1976 році та збільшилась до 25% у 2018 році, що означає, що «25% усіх унікальних винахідників-патентовласників у 2018 році використовували технології ШІ у виданих патентах». 27 жовтня 2020 року Відомство США з патентів і торгових марок (USPTO) оприлюднило звіт під назвою «Винаходячи ШІ: відслідковування розповсюдження штучного інтелекту за допомогою патентів США» (Inventing AI: Tracing the diffusion of artificial intelligence with U.S. patents) [2]. Проаналізуємо його основні показники з відповідними коментарями.

Аналіз показників звіту показує, що кількість патентних заявок на ШІ збільшилась більш ніж на 100% за період з 2002 по 2018 рік (від 30 тис. до більш ніж 60 тис.). Загальна кількість заявок на винаходи, що містять об'єкти ШІ, виросла з 9% до майже 16%.

**Визначення штучного інтелекту.** Відповідно до Національного інституту стандартів та технологій США (NIST), технології та системи штучного інтелекту *«включають програмне забезпечення та / або обладнання, яке може навчитися розв'язувати складні проблеми, робити прогнози або виконувати завдання, що вимагають людського відтворення (наприклад, зір, мова та дотик), сприйняття, пізнання, планування, навчання, спілкування чи фізичної дії»*. Однак для цілей патентних заявок та грантів USPTO визначає ШІ як включення однієї чи кількох з восьми компонентних технологій: відео, планування / контроль, обробка значень, мова, апаратне забезпечення ШІ, еволюційні обчислення, обробка естетичної мови та машинне навчання [2, 3].

У період з 1990 року по 2018 рік найбільшими технологіями в галузі технологій ШІ було планування / контроль та обробка знань, у т. ч. винаходів, створених на системах управління, розробці планів і т. д. та обробка інформації. Крім того, дослідження показало, що кількість патентних заявок у сферах машинного навчання та комп'ютерного бачення помітно збільшилось з 2012 року.

**Поширення технологій ШІ.** У звіті пояснюється, що з 1976 року технології ШІ поширюються серед великого відсотка технологічних підкласів, від 10% в 1976 році до понад 42% всіх підкла-

сів патентних технологій в 2018 році. Дослідження виявило три «окремих кластери з різним розповсюдженням» і рейтингами в порядку від найбільш швидких до самих повільних: 1) обробка знань і планування / контроль, 2) зір, машинне навчання та обладнання штучного інтелекту, 3) революційні обчислення, обробка мови і природної мови. У дослідженні зазначалося, що кластери «припускають форму технологічної взаємозалежності між технологіями компонентів ШІ», але також зазначається, що необхідні додаткові дослідження, щоб зрозуміти фактори, що лежать в основі закономірностей.

Аналіз показників показує зростання кількості винахідників ШІ як показник поширення. Зокрема, тенденція поширення серед винахідників – патентовласників почалася з 1% в 1976 році і збільшилася до 25% в 2018 році. Це означає, що «25% всіх унікальних винахідників-патентовласників в 2018 році використали технології штучного інтелекту в видані патенти». Відзначаючи, що ШІ вимагає спеціальних знань, дослідження показало, що поширення, як правило, відбувається повільніше і може бути обмежено вузьким колом організацій в областях, де важче отримати кваліфіковану робочу силу і технічну інформацію, наприклад, в області ШІ. В ході дослідження були визначені 30 найбільших компаній США, яким належало 29% всіх патентів на ШІ, виданих з 1976 по 2018 рік. Лідуючою компанією є IBM Corp. із 46 752 патентами, за нею йдуть Microsoft Corp. з 22 067 патентами і Google Inc. з 10 928 патентами [2].

**Географічне поширення технологій ШІ.** Що стосується географічного поширення ШІ, дослідження показало, що в період з 1976 по 2000 рік винахідники-патентовласники ШІ, як правило, були зосереджені у великих містах або великих технологічних центрах, таких як Кремнієва долина, Каліфорнія, оскільки в цих регіонах перебували компанії з співробітниками, що володіли спеціальними знаннями, необхідними для розуміння технологій ШІ. З 2001 року патентовласники винаходів ШІ широко поширилися по США. Наприклад, штат Мен і Південна Кароліна активно займаються цифровою обробкою даних і обробкою даних, адаптованої для бізнесу, Орегон займається фітнесом і обладнанням, а Монтана займається

винаходами, які аналізують хімічні і фізичні властивості матеріалів. Дослідження також показало, що середній Захід Америки впроваджує технології ІІІ, але більш повільними темпами. Наприклад, Вісконсін лідирує в області медичних інструментів і процесів для діагностики, хірургії та ідентифікації, а Айова, Канзас, Міссурі, Небраска і Огайо вносять свій внесок в технології ІІІ, що відносяться до телефонного зв'язку. Крім того, винахідники – патентовласники в Північній Дакоті активно вносять свій внесок в технології ІІІ, що застосовуються в сільському господарстві.

**Майбутнє технологій ІІІ і методології навчання.** ВПТЗ США відзначило, що дослідження припускає, що ІІІ може стати таким же «революційним, як електрика або напівпровідники» і залежить, принаймні частково, «від здатності новаторів і компаній успішно впроваджувати винаходи ІІІ в існуючі та нові продукти, процеси і послуги» .

Варто підкреслити, що результати звіту були отримані за допомогою алгоритму ІІІ машинного навчання, який визначив «обсяг, природу і еволюцію ІІІ та його компонентів технологій, що містяться в патентах США з 1976 по 2018 рік». Ця методологія підвищила «точність визначення патентів на ІІІ за рахунок більш точного відображення поширення ІІІ за технологіями, компаніями, винахідниками-патентовласниками і географічними регіонами» [2,3].

**Ключові висновки.** Незважаючи на те, що абсолютна кількість заявок США на ІІІ була приблизно подвоєна за цей проміжок часу, внесок американських заявників в загальну подачу заявок на ІІІ знизився. Це пов'язано з тим, що кількість заявок на реєстрацію ІІІ від заявників з інших країн зросла ще швидше. Наприклад, кількість заявок на реєстрацію ІІІ від китайських заявників за цей період збільшилася більш ніж в 10 разів. США втрачають своє ранню перевагу в області інновацій ІІІ всередині країни [4].

- ІІІ стає дедалі більше важливим для винаходів, широко дифундує у різних технологіях, патентоздатних винаходах, організаціях та географічному поширенні.

- За 16 років з 2002 по 2018 рік щорічні заявки на винаходи на ІІІ збільшились більш ніж на 100%, збільшившись з 30 тисяч до по-

над 60 тисяч щороку. Більше того, за цей період частка всіх патентів, що містять ІІІ, виростили з від 9% до майже 16%.

- Патенти, що містять ІІІ, з'явилися приблизно в 9% усіх технологічних підкласах, що використовуються USPTO в 1976 році і поширилися на більше до 42% до 2018 року.

- Відсоток заявників, що патентують винаходи які активно працюють у ІІІ, починаючи з 1% в 1976 році і зросла до 25% у 2018 році. Зростання у відсотках організацій, що патентують у ІІІ були подібними.

- Більшість із 30 найкращих компаній зі ІІІ є інформаційно та комунікаційний технологічний сектор, з деякими помітними винятками, такими, як Банк Америки, Boeing та General Electric.

- Дифузія ІІІ широко розповсюджена в США. Наприклад, власники винахідницьких робіт в Орегоні використовують ІІІ в фітнес-тренуванні та обладнанні, а в Північній Дакоті, ІІІ використовується у сільському господарстві.

Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ) розпочала серію консультацій про ІІІ та інтелектуальну власність. Постійно обговорюється питання про те, чи слід захищати творіння ІІІ авторськими правами, правами на дизайн, патентами або новими правами *sui generis* – або не захищати їх взагалі. Існують добре відомі «спірні» приклади винаходів ІІІ, такі як незвичайна, але ефективна антена, розроблена в 2004 р. для НАСА «еволюційним» програмним забезпеченням, і принаймні один виданий патент був приписаний винахідливому ІІІ. Виданий в 2005 р. патент США № 6 847 851 стосується схеми, винахідником названий Джон Коза, хоча, як пізніше з'ясувалось, вона була розроблена за допомогою генетичного програмування [5].

Аналітики міжнародного консалтингового агентства PwC вважають, що у найближче десятиліття ІІІ стане головною ринковою тенденцією та кращим бізнес-інструментом. Згідно з останнім звітом, внесок інтелектуальних технологій у глобальний світовий ВВП оцінюється у 15,7 трлн дол. За прогнозами експертів, саме завдяки ІІІ до 2030 року цей показник виросте ще на 14%. При цьому на збільшення продуктивності припаде до 7 трлн дол., а на зростання

споживання – понад 9 трлн дол. На думку PwC, у найближчі 5-10 років лідером з успішної експлуатації та адаптації технологій ШІ виступить Китай. Передбачається, що до 2030 року його ВВП може виявитися ще на 26% вище середнього світового показника. Істотним потенціалом володіє і Північна Америка, яка, швидше за все, покаже близько 14% додатково до ВВП. Західна Європа поки що відстає [1, с. 87].

В останньому звіті Комісія національної безпеки зі штучного інтелекту (NSCAI) про ринок ШІ присвятила важливості реформування інтелектуальної власності (ІВ) країни цілий розділ. Посилаючись на те, що Китай продовжує «застосовувати і використовувати» політику ІВ, NSCAI закликає до «всеосяжної» реформи політики ІВ стосовно ШІ, щоб забезпечити лідерство США в цьому секторі. «США також не змогли визнати важливість ІВ у забезпеченні власної національної безпеки, економічних інтересів і конкурентоспроможності технологій. США не розробили комплексну політику в галузі ІВ для стимулювання інвестицій та захисту створення ШІ та інших нових технологій», – йдеться у звіті [6].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Андрощук Г. Тенденції розвитку технологій штучного інтелекту: економіко-правовий аспект. *Теорія і практика інтелектуальної власності*. 2019. № 3. С. 84–101.
2. U.S. Patent and Trademark Office. Office of the Chief Economist IP DATA HIGHLIGHTS. Number 5, October 2020 Inventing AI Tracing the diffusion of artificial intelligence with U.S. patents. URL: <https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/OCE-DH-AI.pdf>.
3. Rebecca Tapscott USPTO Releases Benchmark Study on the Artificial Intelligence Patent Landscape. URL: <https://www.ipwatchdog.com/2020/10/28/uspto-benchmark-study-artificial-intelligence-patent-landscape/id=126847/>.
4. Kate Gaudry, Thomas Franklin Patent Trends Study Part Ten: Artificial Intelligence Industry. URL: <https://www.ipwatchdog.com/2019/05/14/patent-trends-study-part-ten-artificial-intelligence-industry/id=109189/>.
5. Андрощук Г. О. Винаходи штучного інтелекту. *Інтелектуальна власність в Україні*. 2020. № 11. С. 67.
6. Геннадій Андрощук Важливість інтелектуальної власності у забезпеченні національної безпеки США. URL: <https://jur-gazeta.com/>

## REFERENCES

1. Androshchuk H. (2019). Tendentsii rozvytku tekhnologii shtuchnoho intelektu: ekonomiko-pravovyi aspekt. *Teoriia i praktyka intelektualnoi vlasnosti – The theory and practice of intellectual property*, 3, 84–101 [in Ukrainian].
2. U.S. Patent and Trademark Office. Office of the Chief Economist IP DATA HIGHLIGHTS. Number 5, October 2020 Inventing AI Tracing the diffusion of artificial intelligence with U.S. patents. URL: <https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/OCE-DH-AI.pdf> [in English].
3. Rebecca Tapscott USPTO Releases Benchmark Study on the Artificial Intelligence Patent Landscape. URL: <https://www.ipwatchdog.com/2020/10/28/uspto-benchmark-study-artificial-intelligence-patent-landscape/id=126847/> [in English].
4. Kate Gaudry, Thomas Franklin Patent Trends Study Part Ten: Artificial Intelligence Industry. URL: <https://www.ipwatchdog.com/2019/05/14/patent-trends-study-part-ten-artificial-intelligence-industry/id=109189/> [in English].
5. Androshchuk H. O. (2020). Vynakhody shtuchnoho intelektu. *Intelektualna vlasnist v Ukraini – Intellectual property in Ukraine*, 11, 67 [in Ukrainian].
6. Hennadii Androshchuk. Vazhlyvist intelektualnoi vlasnosti u zabezpechenni natsionalnoi bezpeky SSHa. URL: <https://yur-gazeta.com/golovna/vazhlyvist-intelektualnoyi-vlasnosti-u-zabezpechenni-nacionalnoyi-bezpeki-ssha.html> [in Ukrainian].

**Бринцев Василь Дмитрович**

*д.ю.н, професор, провідний науковий співробітник НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України*

## **ЯК І ЧИМ ПРИТЯГНУТИ (ЗАМАНИТИ) БІЗНЕС-АНГЕЛІВ З НЕБЕС НА ЗЕМЛЮ УКРАЇНИ**

У роботі досліджується сучасний стан залучення бізнес-ангелів в інвестування суб'єктів інноваційної діяльності.