

**ГЕОПОЛІТИЧНІ РИЗИКИ,
ПОВ'ЯЗАНІ З ТОРГІВЛЕЮ НАПІВПРОВІДНИКАМИ
ДЛЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Гуцуляк Анатолій Іванович

*аспірант кафедри менеджменту,
Західноукраїнський національний університет*

Горбацьо Мар'яна Андріївна

*аспірантка кафедри менеджменту,
Західноукраїнський національний університет*

Технологічні революції мають властивість змінювати баланс сил на геополітичній арені і це усвідомлюють теперішні країни лідери. Основи машинного навчання були закладені ще в далекому 1950 році, коли математик Алан Тюрінг у статті «Обчислювальні машини та розум» представив свою імітаційну гру, задля визначення здатності машин проявляти інтелектуально обумовлену поведінку. Але найзначніший науковий прорив у великих мовних моделей (LLM) стався у 2017 році, коли дослідники Google опублікувала статтю, а у 2018 з'явилася перша LLM [1, с. 1–9].

Згідно із дослідженнями Goldman Sachs Research, прорив у генеративному штучному інтелекті (далі ШІ) може спричинити кардинальні зміни в світовій економіці. Інструменти ШІ можуть позитивно вплинути на ріст світового ВВП майже на 7% (приблизно 7 трильйонів доларів) [2].

Дедалі більша популярність штучного інтелекту (ШІ), а також розуміння його позитивного впливу на ріст продуктивності праці в наступні десятиліття, і як наслідок росту ВВП країн, спонукає міжурядові, національні та регіональні організації до розробки стратегій управління ШІ.

Канада офіційно запустила першу національну стратегію зі штучного інтелекту у березні 2017 року, відтоді загалом було випущено 62 національні стратегії у сфері штучного інтелекту. Кількість випущених стратегій досягла піка у 2019 році [3, с. 285].

Провідні гравці на геополітичній арені: США, Китай, ЄС, Англія, Японія – ставлять ШІ в основу своїх національних стратегій. США та Китай є безумовними лідерами цих перегонів, але не виключено, що з'являються і нові держави, які будуть докладати зусиль, щоб утвердитись на глобальній арені.

Між США та Китаєм з 2010 по 2021 роки в сфері досліджень ШІ було доволі тісне співробітництво [3, с. 29], але починаючи з 2022 року

ці темпи значно сповільнилися і ймовірно тенденція буде продовжуватись. Це в основному пов'язано із загостренням конкуренції між США та Китаєм, війни в Європі та на Близькому Сході, а також формуванням нових глобальних альянсів.

На сьогодні США є лідером в сфері ІІІ, але американсько-китайське суперництво в цьому напрямку тільки розпочалось і кожна з обох країн буде прагнути прискорити темпи внутрішніх інновацій та разом з тим збереження конкурентних переваг. Конкуренція зосереджена в чотирьох основних напрямках: апаратне забезпечення, дані, програмне забезпечення та кваліфіковані кадри.

ІІІ потребує великої кількості передових сучасних процесорів для обробки даних (апаратне забезпечення), попит на які значно перевищує пропозицію. Згідно з фінансовим звітом виробника графічних процесорів NVIDIA, компанією за четвертий квартал 2023 року було продано продукції для центрів обробки даних на 18,4 млрд доларів США, що становить ріст на 409% в порівнянні з минулим роком [4].

Саме на апаратному забезпеченні в останні роки загострилась конкуренція ІІІ між США та Китаєм. Хоча Китай має своє велике вітчизняне виробництво напівпровідників (корпорація SMIC), воно поки не спроможне виготовляти п'яти та трьох нанометрові мікрочипи, необхідні для ІІІ, а отже країна змушена купувати їх у таких виробників як TSMC, Samsung, NVIDIA та AMD.

Розуміючи цю вразливість Китаю, а також будучи занепокоєними щодо національної безпеки і можливих загроз, спричинених військовою модернізацією КНР, Міністерство Торгівлі США 17 жовтня 2023 року опублікувало оновлений пакет правил, покликаних посилити експортний контроль щодо передових напівпровідників, необхідних для розробки ІІІ, а також літографічного обладнання для їх виробництва [5]. А ще роком раніше, 7 жовтня 2022 року, США спільно із Нідерландами та Японією, розробили спільну стратегію скоординованого експортного контролю, щодо найсучасніших напівпровідників. Але в його застосуванні постійно виникають проблеми, через необхідність координації з міжнародними партнерами всіх ланцюгів постачання.

Китай відповів на дії США власними торговими обмеженнями літом 2023 року: обмежив експорт таких вкрай важливих мінералів, як германій, галій та графіт, які є основою для виробництва напівпровідників і щодо яких, Китай має конкурентні переваги в видобутку і обробці [6]. Варто зазначити, що Китай не вперше використовує експортні обмеження рідкісноземельних елементів (РЗЕ), як геополітичний важіль впливу на інші країни. Наприклад, в 2010 році Пекін наклав обмеження на експорт РЗЕ до Токіо, через суперечку з Японією, а в 2020 році припинив експорт графіту до Швеції.

КНР, отримавши інформацію про можливі експортні обмеження, дуже швидко зреагував і використав восьмимісячну затримку між оголошенням урядом Нідерландів про намір встановлення контролю і фактичним його виконанням для збільшення своїх замовлень на літографічні технології виробництва напівпровідників [7].

У епіцентрі глобальної війни чіпів знаходиться тайванська напівпровідникова компанія TSMC, яка є однією з 15 найбільших компаній світу з капіталізацією 671,8 млрд \$ (станом на 23 лютого 2024 року) [8]. Основні ринки збуту компанії це США – 66% та Китай 10,8% [9], а 50% виторгу компанії припадає на п'яти та три нанометрові напівпровідники, без яких неможливий розвиток і масштабування ШІ [11].

Оскільки TSMC є найбільшим виробником найсучасніших напівпровідників для ШІ, решта світу сильно залежить від його безперебійної роботи. Простіше кажучи, загострення китайсько-тайванського конфлікту мало б руйнівні наслідки і уповільнило б розвиток технологій штучного інтелекту на декілька років вперед. Не в останню чергу, саме через цей фактор, США та інші демократичні держави докладають усіх зусиль, щоб захистити Тайвань і його суверенітет.

Наприкінці 2022 року, TSMC оголосила про початок будівництва двох сучасних заводів в Аризоні (США) з виробництва чотирьох та три нанометрових мікросхем [10]. Дане рішення стало частково результатом тиску США, а також через ризики можливої збройної агресії з боку КНР.

В геополітичній боротьбі найважливішою з осей конкуренції завжди були передові технології. Отже, у найближчому майбутньому ми можемо очікувати, що у Пекіні та Вашингтоні, будуть прийматись економічні та політичні рішення, задля укріплення власних позицій країни у розвитку передових технологій ШІ.

Не дивлячись на те, що Китай відстає у виробництві найсучасніших чіпів на два покоління від США, він все таки має розвинуту технологічну екосистему, а отже є серйозним конкурентом у цій боротьбі, на якого постійно потрібно зважати.

США та їхні партнери і надалі будуть співпрацювати стосовно контролю над експортом сучасних напівпровідників до країн, потенційних агресорів, оскільки майбутні можливості ШІ будуть вимагати все більшої обчислювальної потужності і потреба в мікросхемах буде тільки зростати. Країни, які зможуть отримати доступ і контроль над більшою обчислювальною потужністю – будуть мати величезний геополітичний вплив.

Список використаних джерел:

1. Стаття дослідників Google. URL: <https://papers.nips.cc/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf>

2. Дослідження Goldman Sachs Researс. URL: <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>
3. Artificial Intelligence Index Report 2023 (Stanford University). URL: https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf
4. NVIDIA Financial Results for Fiscal 2024 site URL: <https://nvidianews.nvidia.com/news/nvidia-announces-financial-results-for-fourth-quarter-and-fiscal-2024>
5. Modify and Reinforce Restrictions Initially. URL: <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3355-2023-10-17-bis-press-release-acs-and-sme-rules-final-js/file>
6. Resource realism: The geopolitics of critical mineral supply chains. URL: <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/resource-realism-the-geopolitics-of-critical-mineral-supply-chains.html>
7. U.S.-China economic and security review commission. URL: https://www.uscc.gov/sites/default/files/2023-11/2023_Annual_Report_to_Congress.pdf
8. Finviz. URL: <https://finviz.com/screener.ashx?v=111&o=-marketcap>
9. Gurufocus TSMC summary. URL: <https://www.gurufocus.com/stock/TSM/summary?search=TSM>
10. TSMC Announces Updates. URL: <https://pr.tsmc.com/english/news/2977>
11. TSMC Financial Results – 2023 Q4. URL: <https://investor.tsmc.com/english/quarterly-results/2023/q4>