Горобець Д.П.
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва», Київ, б. Шевченка 60,
email: dimahorobets95@gmail.com

ВІД КІБЕРНЕТИКИ ГЛУШКОВА ДО СУЧАСНОГО ШІ: ІСТОРИЧНИЙ ВНЕСОК УКРАЇНИ В ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Анотація. *У роботі досліджується внесок Віктора Глушкова, видатного українського вченого, у розвиток кібернетики як основи сучасних технологій штучного інтелекту. Аналізуються його ідеї щодо автоматизації обчислень, зокрема концепція Загальнодержавної автоматизованої системи (ЗАС), та їхній вплив на еволюцію ШІ. Метою є демонстрація ролі української науки в становленні технологій, що трансформують сучасний світ.*

Abstract. *This paper explores the contribution of Viktor Glushkov, a prominent Ukrainian scientist, to the development of cybernetics as a foundation for modern artificial intelligence technologies. It analyzes his ideas on computational automation, particularly the concept of the Nationwide Automated System (OGAS), and their impact on the evolution of AI. The aim is to demonstrate the role of Ukrainian science in shaping technologies that transform the modern world.*

Ключові слова: *кібернетика, штучний інтелект, Віктор Глушков, автоматизація, українська наука.*

Keywords: *cybernetics, artificial intelligence, Viktor Glushkov, automation, Ukrainian science.*

Сьогодні штучний інтелект (ШІ) є ключовим елементом технологічних трансформацій, що впливають на всі сфери життя – від медицини до економіки. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю осмислення історичних витоків ШІ, зокрема внеску українських учених, чиї ідеї випередили час і заклали підґрунтя для сучасних інновацій. Одним із таких піонерів був Віктор Михайлович Глушков (1923–1982), засновник Інституту кібернетики НАН України та автор фундаментальних праць із кібернетики й автоматизації.

Глушков розпочав свою діяльність у 1950-х роках, коли кібернетика в СРСР вважалася «псевдонаукою». Проте вже в 1956 році він очолив лабораторію обчислювальної техніки в Інституті математики АН УРСР, а згодом —

Обчислювальний центр, який у 1962 році трансформувався в Інститут кібернетики. Під його керівництвом було створено десятки типів комп'ютерів, зокрема серію машин «Мир», які вважаються прототипами сучасних персональних комп'ютерів. Його книга «Синтез цифрових автоматів» (1962) стала класикою в теорії обчислень і вплинула на розвиток алгоритмів, що лежать в основі ШІ [1].

Одним із найамбітніших проєктів Глушкова була Загальнодержавна автоматизована система (ЗАС), запропонована в 1962 році. Ця система мала на меті інтеграцію обчислень для управління економікою СРСР через мережу комп'ютерів – ідею, що передбачила сучасні концепції «хмарних» технологій і великих даних. Хоча ЗАС не була повністю реалізована через бюрократичні перешкоди та технологічні обмеження того часу, вона демонструє далекоглядність Глушкова. Як зазначає Бенджамін Пітерс у своїй книзі «How Not to Network a Nation», ця система могла стати першим прототипом глобальної комп'ютерної мережі, випередивши американський ARPANET [2].

Глушков також зробив значний внесок у теорію автоматів і програмування. Його ідеї щодо автоматизації обчислень і створення адаптивних систем знайшли відображення в сучасних алгоритмах машинного навчання. Наприклад, принципи оптимізації, які він розробляв для ЗАС, мають паралелі з методами градієнтного спуску, що застосовуються в нейронних мережах. Крім того, Глушков бачив майбутнє кібернетики в імітації «мозкоподібних» структур, що наближає його ідеї до концепції штучного загального інтелекту (AGI) [3].

Мета цього дослідження – простежити зв'язок між фундаментальними працями Глушкова та сучасними технологіями ШІ, а також підкреслити значення його спадщини для української науки. Якщо розглядати ключові аспекти його діяльності, то можна виділити, по-перше, що Глушков розробив теорію цифрових автоматів, яка стала основою для синтезу кібернетичних систем і комп'ютерів. Його підхід до формалізації обчислень вплинув на розвиток мов програмування, таких як ANALYTIC, призначених для обробки алгебраїчних виразів [1]. По-друге, він передбачив необхідність інтеграції даних у масштабних системах, що є ключовою рисою сучасних платформ ШІ, таких як TensorFlow чи Hadoop.

Інститут кібернетики під керівництвом Глушкова став осередком підготовки кадрів, які згодом зробили внесок у світову інформатику. Наприклад, Катерина Ющенко, працюючи під його впливом, розробила одну з перших у світі мов програмування високого рівня – «Адресну мову», що використовувалася на комп'ютері «Київ». Ці досягнення демонструють, як українська наукова школа

сприяла становленню ШІ. Сьогодні вчені КПІ ім. Ігоря Сікорського продовжують цю традицію, досліджуючи нейронні мережі та квантові обчислення.

Важливим аспектом спадщини Глушкова є його бачення кібернетики як науки про управління та обробку інформації в системах будь-якої природи: від машин до суспільства. У своїй праці «Введение в кибернетику» (1964) він наголошував на необхідності створення систем, здатних до самонавчання та адаптації [3]. Ці ідеї перегукуються з сучасними концепціями глибокого навчання та обробки великих даних, які є основою таких технологій, як ChatGPT чи автономні системи.

Попри те, що багато ідей Глушкова не були реалізовані за його життя через технологічні й політичні обмеження, їхнє значення важко переоцінити. Наприклад, проєкт ЗАС передбачав децентралізовану мережу обчислень, що нагадує сучасні блокчейн-технології. Як зазначає Малиновський у своїй біографії Глушкова, його роботи з макроконвеєрної архітектури комп'ютерів вплинули на розробку суперкомп'ютерів, які сьогодні використовуються для тренування моделей ШІ [4].

Спадщина Глушкова має не лише наукове, а й патріотичне значення. Його діяльність у КПІ та Інституті кібернетики сприяла формуванню української ідентичності в галузі високих технологій. Сьогодні, коли Україна активно інтегрує ШІ у військову сферу та економіку, його ідеї набувають нового звучання. Наприклад, стратегія розвитку ШІ в Україні, ухвалена в 2021 році, спирається на традиції кібернетики, закладені Глушковим [5].

Віктор Глушков зробив неоціненний внесок у розвиток кібернетики, створивши фундамент для сучасних технологій ШІ. Його ідеї щодо автоматизації, мережного управління та адаптивних систем випередили час і стали основою для технологічних трансформацій XXI століття. Українська наука, спираючись на його спадщину, посідає гідне місце у світовому контексті. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на адаптацію концепцій Глушкова до сучасних викликів, зокрема в галузі квантового ШІ та етичних аспектів автоматизації.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Glushkov, V. M. (1962). *Synthesis of digital automata*. Kyiv: Naukova Dumka.
[2] Peters, B. (2016). *How not to network a nation: The uneasy history of the Soviet Internet*. Cambridge, MA: MIT Press.
[3] Glushkov, V. M. (1964). *Introduction to cybernetics*. Kyiv: Naukova Dumka.

[4] Malinovsky, B. N. (2010). *Viktor Glushkov: Pioneer of cybernetics*. Kyiv: Akademperiodyka.
[5] Cabinet of Ministers of Ukraine. (2020). *Concept for the development of artificial intelligence in Ukraine* (Order No. 1556-r). Kyiv.