

ВСТУПНЕ СЛОВО КАЙ-ФУ ЛІ	9
ВСТУПНЕ СЛОВО ЧЕНЯ ЦЮФАНЯ	17
РОЗДІЛ 1	
ЗОЛОТИЙ СЛОН	23
РОЗДІЛ 2	
БОГИ ЗА МАСКАМИ	55
РОЗДІЛ 3	
ГОРОБЦІ - БЛИЗНЯТА	89
РОЗДІЛ 4	
БЕЗКОНТАКТНЕ КОХАННЯ	143
РОЗДІЛ 5	
ПРИВИД МОГО КУМИРА	189
РОЗДІЛ 6	
СВЯТИЙ ВОДІЙ	233
РОЗДІЛ 7	
КВАНТОВИЙ ГЕНОЦИД	277

РОЗДІЛ 8

**СПАСИТЕЛЬ РОБОЧИХ МІСЦЬ** 335

РОЗДІЛ 9

**ОСТРІВ ЩАСТЯ** 379

РОЗДІЛ 10

**МРІЇ ПРО ДОСТАТОК** 421

**ПОДЯКИ** 459

**ПРО АВТОРІВ** 461

Ми хочемо створити машину, здатну  
навчатися на основі досвіду.

Алан Тюрінг

Будь-яка достатньо розвинена  
технологія — це практично те саме,  
що й магія.

Артур Чарльз Кларк

## СПРАВЖНЯ ІСТОРІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Штучний інтелект (ШІ) – це інтелектуальне програмне й апаратне забезпечення, здатне виконувати завдання, для яких зазвичай потрібен людський розум. ШІ – це вивчення процесу навчання людини, кількісна оцінка людського мислення, пояснення людської поведінки й розуміння того, що саме зумовлює інтелектуальну діяльність. Це останній крок людства на шляху до розуміння себе, і я сподіваюся зробити свій внесок у цю нову, але перспективну галузь науки.

**Я НАПИСАВ ЦІ** слова ще молодим і сповненим надій студентом, коли майже 40 років тому готувався до вступу в аспірантуру Університету Карнегі-Меллон. Учений у галузі комп'ютерних наук Джон Маккарті придумав термін «штучний інтелект» навіть раніше – влітку 1956 року, під час відомого дослідницького проекту на тему ШІ в Дартмуті. Для багатьох людей штучний інтелект видається квінтесенцією технологій ХХІ століття, але дехто з нас замислювався про це ще кілька десятиріч тому. У перші 35 років моєї кар'єри ШІ як галузь досліджень обмежувався переважно науковими колами та практично не застосовувався з комерційною метою.

Сфера практичного застосування штучного інтелекту розвивалася повільно. Однак за останні п'ять років ШІ став найпопулярнішою технологією у світі. Поворотний момент відбувся у 2016 році, коли *AlphaGo* – створена інженерами *DeepMind* комп'ютерна програма – перемогла Лі

Седоля у гру Го на п'ять раундів, відому як *Google DeepMind Challenge Match*. Го — це настільна гра, яка за складністю в багато разів перевершує шахи. Крім того, на відміну від шахів, гра Го, на думку мільйонів її захоплених шанувальників, вимагає надзвичайної гостроти розуму, мудрості й інтелектуальної витонченості, подібної до дзен-філософії. Люди були спантеличені тим, що суперник зі ШІ переміг людину-чемпіона.

*AlphaGo*, як і більшість комерційних проривів у галузі штучного інтелекту, була створена на основі глибинного навчання (*deep learning*) — технології, яка використовує великі масиви даних для самонавчання. Технологію глибинного навчання винайдено багато років тому, але лише нещодавно з'явилося достатньо обчислювальних потужностей, щоб продемонструвати її ефективність, і вдосталь навчальних даних для досягнення надзвичайних результатів. Як порівняти з тим часом, коли 40 років тому я почав вивчати ШІ, зараз ми маємо у своєму розпорядженні приблизно в трильйон разів більшу обчислювальну потужність для експериментів зі ШІ, а зберігання необхідних даних стало в 15 мільйонів разів дешевшим. Застосування глибинного навчання і пов'язаних із ним технологій ШІ вплине практично на всі аспекти нашого життя.

Зараз штучний інтелект перебуває у самому розквіті. Він вийшов із підпілля. Його можливості прогресують щодня.

Тільки за останні п'ять років ШІ переміг професіоналів у Го, покері, комп'ютерній грі *Dota 2* і став настільки потужним, що здатен опанувати шахи за чотири години і впевнено обігравати людей. Але він демонструє перевагу не лише в іграх. У 2020 році ШІ вирішив 50-річну загадку біології під назвою «згортання білків». Технології перевершили людину в розпізнаванні мови й об'єктів, створили «цифрових людей» із неймовірною реалістичністю як у зовнішності, так і в мовленні, а також здобули прохідні бали на вступних іспитах до вишів і на отримання медичної кваліфікації. ШІ перевершує суддів у винесенні справедливих і послідовних вироків, лікарів-рентгенологів — у діагностиці раку легенів, а ще забезпечує роботу безпілотників, які змінять майбутнє доставки, сільського господарства та військової справи. Урешті, штучний інтелект дає змогу створювати автомобілі з автономним управлінням, що пересуваються дорогами безпечніше, ніж люди.

ШІ продовжує розвиватися. З'являються нові сфери його застосування, але до чого це все може призвести?

У моїй книжці «AI. Наддержави штучного інтелекту. Китай, Кремнієва долина і новий світовий лад» (*AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*)<sup>1</sup>, що вийшла у 2018 році, я розглядав тему швидкого розповсюдження даних — їх навіть називають «ною нафтою», оскільки вони є основою для розвитку ШІ. Сполучені Штати і Китай зараз посідають перші позиції у розвитку штучного інтелекту, причому США випереджають інших у наукових дослідженнях, а Китай оперативніше використовує великі дані для створення різноманітного програмного забезпечення з надання послуг своєму численному населенню. У книзі «Наддержави штучного інтелекту» я передбачив нові досягнення в цій галузі — від ухвалення рішень на основі великого обсягу даних до машинного сприйняття та появи автономних роботів і транспортних засобів. Я передбачав, що подальше застосування ШІ в галузі цифрових технологій, фінансів, роздрібно́ї торгівлі та транспорту, безумовно, принесе значну економічну вигоду, але водночас створить проблеми, пов'язані, зокрема, із втратою людьми робочих місць. ШІ — це універсальна технологія, яка проникне практично в усі галузі. Його вплив проявляється поступово, чотирма хвилями: спочатку в інтернеті

**2018 р. — хвиля 4: автономний ШІ**

Сільське господарство, виробництво (робототехніка), транспорт (автономні транспортні засоби)

**2016 р. — хвиля 3: ШІ сприйняття**

Безпека, роздрібно́я торгівля, енергетика, «інтернет речей», «розумні» будинки, «розумні» міста

**2014 р. — хвиля 2: ШІ для бізнесу**

Фінансові послуги, освіта, державні послуги, медицина, логістика, ланцюжки постачання, операційні відділи

**2010 р. — хвиля 1: ШІ в інтернеті**

Веб-сайти / програми, пошук в інтернеті, реклама, ігри / розваги, електронна комерція, соціальні мережі, поведінка в інтернеті

Чотири хвилі ШІ, які дали змогу здійснити революцію практично у всіх галузях

1 Лі, Кай-Фу. AI. Наддержави штучного інтелекту. Китай, Кремнієва долина і новий світовий лад / Кай-Фу Лі; пер. з англ. В'ячеслава Пунька. — К.: Видавництво Букшеф, 2020. — 240 с. — Прим. ред.

загалом, потім — у програмах для бізнесу (скажімо, у секторі фінансових послуг), у сприйнятті (приміром, для створення «розумних» міст) і в автономних пристроях, як-от транспортні засоби.

На той час, коли ви читатимете цю книгу, наприкінці 2021 року або пізніше, більшість із моїх передбачень, описаних у попередній книзі «Наддержави штучного інтелекту», стануть реальністю. Тож тепер нам потрібно зазирнути ще далі, у майбутнє. Коли я подорожую світом із розповідями про ШІ, мене постійно запитують: «А що ж далі?». Що станеться ще через п'ять, десять або двадцять років? Що чекає нас, людей, у майбутньому?

Це важливі питання нашого сьогодення, і у кожного, хто працює у сфері технологій, про це своя думка. Дехто вважає, що ми опинилися в центрі так званої «бульбашки» ШІ, яка врешті лусне — або принаймні зменшиться. Ті, хто дотримується більш радикальних і антиутопічних поглядів, переконані, що ШІ-гіганти «захоплять наш розум» і сформулюють нову утопічну расу «людей-кіборгів», а потім настане апокаліпсис, керований штучним інтелектом. Ці передбачення, можливо, породжені щирою цікавістю або цілком зрозумілим страхом, але здебільшого це лише домисли або перебільшення, які не враховують усіх деталей.

Домисли можуть бути найрізноманітнішими, адже ШІ скидається на щось складне й незрозуміле. Я помітив, що люди часто отримують інформацію про нього із трьох джерел: наукової фантастики, новин і зі слів впливових особистостей. У науково-фантастичних книгах і телепрограмах люди бачать образи роботів, мета яких — контролювати або перехитрити людей, і надрозум, спрямований на зло. ЗМІ переважно фокусуються на негативних, віддалених прикладах, а не на повсякденних поступових досягненнях: безпілотні автомобілі вбивають пішоходів, технологічні компанії використовують ШІ для впливу на результати виборів, а люди застосовують штучний інтелект для поширення дезінформації та діпфейків<sup>1</sup>. Найкращим варіантом було б покладатися на «лідерів думок», але, на жаль, більшість претендентів на це звання є експертами у сфері бізнесу, фізики або політики, а не технологій ШІ. Їхнім

1 Діпфейк — поєднання двох термінів «глибинне навчання» (англ. *deep learning*) і «підробка» (англ. *fake*), методика синтезу зображення з використанням штучного інтелекту. — Тут і далі прим. перекл., якщо не зазн. інше.

прогнозам часто бракує наукової обґрунтованості. Погіршує ситуацію те, що журналісти, щоб привернути увагу, схильні цитувати цих лідерів без відповідного контексту. Тому не дивно, що загальне ставлення до ШІ, засноване на неповній або спотвореній інформації, стало настороженим і навіть негативним.

Безумовно, деякі аспекти розвитку штучного інтелекту заслуговують уважного вивчення й обережності, але важливо врівноважити ці побоювання усвідомленням повної картини й потенціалу цієї надзвичайно корисної технології. ШІ, як і більшість технологій, за суттю не є ані добром, ані злом. Тож, як і більшість технологій, ШІ зрештою вплине на наше життя більше позитивно, аніж негативно. Згадайте, яку величезну користь принесли електрика, мобільні телефони та інтернет. Упродовж багатьох років розвитку цивілізації люди часто відчували страх перед новими досягненнями, які, здавалося, могли змінити усталений порядок речей. Проте згодом ці страхи зазвичай минають, а нові технології стають невіддільною частиною повсякденності й підвищують рівень нашого життя.

Я вважаю, що існує безліч цікавих сфер застосування і сценаріїв, у яких ШІ може суттєво змінити наше суспільство на краще. По-перше, сфера штучного інтелекту має величезний економічний потенціал для сучасного світу: за оцінками експертів *PricewaterhouseCoopers*, до 2030 року ШІ додасть до світового ВВП 15,7 трлн доларів США. Це допоможе скоротити масштаби голоду й бідності у світі. Також штучний інтелект сприятиме розробці ефективних рішень, які збережуть наш найцінніший ресурс — час. ШІ візьме на себе повсякденні завдання і звільнить нам час для виконання цікавішої або складнішої роботи. Зрештою, люди працюватимуть спільно зі штучним інтелектом, при цьому ШІ виконуватиме кількісний аналіз, оптимізацію і рутинну роботу, а ми, люди, привнесимо свої креативність, критичне мислення і завзяття. Таким чином продуктивність роботи кожної людини підвищиться, що дасть нам змогу реалізувати власний потенціал. Можливий внесок ШІ в розвиток людства вимагає такого ж глибинного вивчення, як і проблеми, що постають перед ним.

На тлі нескінченних негативних висловлювань про штучний інтелект вважаю, що важливо розказати людям про ШІ також в іншому контексті, відповісти на запитання: «Що ж буде згодом?». Тому я вирішив написати



ще одну книгу про ШІ. Цього разу я прагнув зазирнути трохи далі й уявити картину майбутнього світу та нашого суспільства через 20 років — у 2041 році. Моя мета — розповісти «правдиву» історію про штучний інтелект так, щоб це було об'єктивно й аргументовано, але водночас щоб надихало та вселяло надію. Ця книжка заснована на *реалістичному ШІ*, тобто технологіях, які або вже існують, або появу яких можна обґрунтовано очікувати протягом наступних 20 років. Ці історії показують наш світ у 2041 році. Він буде заснований на технологіях, які з імовірністю більш як 80% з'являться в цей період. Можливо, я переоцінюю або недооцінюю деякі з них, але я впевнений, що сценарії, описані у цій книжці, цілком обґрунтовані й можливі.

Чому я впевнений у цьому? Останні 40 років я працював над дослідженнями в галузі ШІ та розробкою продуктів в *Apple*, *Microsoft* і *Google*, а також контролював інвестиції в технології на суму 3 млрд доларів. Таким чином, у мене є практичний досвід того, скільки часу і які дії необхідні, щоби перетворити технологію з наукової статті на широко використовуване рішення. Ба більше, як консультант державних органів із питань стратегії використання ШІ, я можу створювати прогнози, спираючись на розуміння механізмів державного управління й нормативно-правового регулювання, а також їх обґрунтування. Крім того, я не даю сумнівних прогнозів щодо фундаментальних проривів і покладаюся головню на застосування вже наявних технологій та їх екстраполяцію на майбутнє. Оскільки ШІ проник у галузі діяльності людини менш ніж на 10%, є безліч можливостей переосмислити наше майбутнє з використанням штучного інтелекту в цих сферах. Простіше кажучи, я вважаю, що *навіть за невеликої кількості або відсутності будь-яких проривних досягнень ШІ все одно здатний чинити глибокий вплив на наше суспільство*. І ця книга — моє особисте свідчення про це.

Як мені казали, однією з причин, чому книга «Наддержави штучного інтелекту» справила враження на читачів, було те, що вона зрозуміла людям без попередніх знань про ШІ. Тому, розпочинаючи роботу над новою книжкою, я запитав себе: що я можу зробити, щоб розповісти про штучний інтелект так, аби це захопило ще ширше коло читачів? Відповідь була простою: потрібно залучити хорошого оповідача! Я вирішив звернутися до свого колишнього колеги з *Google* Ченя Цюфаня. Після *Google* я заснував венчурну компанію, тоді як Цюфань обрав більш не-