

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| ВСТУП | 9 |
| 1. ЗАПУСК КИТАЙСЬКОГО СУПУТНИКА | 12 |
| 2. НАСЛІДУВАЧІ В КОЛІЗЕІ | 38 |
| 3. АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ІНТЕРНЕТ-ВСЕСВІТ КИТАЮ | 73 |
| 4. РОЗПОВІДЬ ПРО ДВІ КРАЇНИ | 109 |
| 5. ЧОТИРИ ХВИЛІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ | 139 |
| 6. УТОПІЯ, АНТИУТОПІЯ ТА СПРАВЖНЯ КРИЗА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ | 185 |
| 7. ЧОГО МОЖЕ НАВЧИТИ СТРАШНА ХВОРОБА | 230 |
| 8. СПІВІСНУВАННЯ ЛЮДИНИ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ | 255 |
| 9. НАША ГЛОБАЛЬНА ІСТОРІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ | 291 |
| | |
| ПОДЯКИ | 299 |
| ПРО АВТОРА | 300 |

ВСТУП

Мій обов'язок як венчурного інвестора полягає в тому, що я маю виступати з лекціями про штучний інтелект перед представниками світової ділової і політичної еліти. Однак, іноді я веду бесіди на ту саму тему в дитячих садках, і це надзвичайно мене тішить. Дивно, але і там, і там я часто чую одні й ті самі запитання. Під час мого недавнього візиту до пекінського дитячого садка гурт п'ятирічних малюків просто засипав мене запитаннями про майбутнє штучного інтелекту.

«Чи матимемо ми вихователів-роботів?»

«Що трапиться, якщо роботизована автівка вріжеться в іншу, таку саму автівку?»

«Чи будуть люди одружуватися з роботами і заводити з ними дітей?»

«Чи стануть комп'ютери настільки розумними, що зможуть нами командувати?»

«Якщо роботи все будуть робити самі, то що будемо робити ми?»

Діти ставили ті самі запитання, що і найбільш впливові люди, і це дещо мені прояснило. По-перше, мені стало зрозуміло, що штучний інтелект починає обговорювати дедалі більша кількість людей. Лише кілька років тому тема штучного інтелекту розглядалася лише в наукових працях і фантастичних фільмах. Середньостатистична людина, можливо, мала уявлення, що штучний інтелект потрібен для створення роботів, які мислитимуть як люди, але це не мало ніякого стосунку до її повсякденного життя.

Сьогодні все змінилося. Статті про інновації в галузі штучного інтелекту наповнюють сторінки газет. Бізнес-конференції щодо використання штучного інтелекту для збільшення прибутку відбуваються майже щодня, а уряди по всьому світу розбудовують плани освоєння цієї технології. Штучний інтелект раптом став однією з найбільш обговорюваних тем, і це втішно.

Слідом за великими проривами в галузі штучного інтелекту, нарешті стали з'являтися продукти, які базуються на його основі, які здатні змінити наше життя. Штучний інтелект вже використовується у багатьох популярних додатках і веб-сайтах, а в найближчі роки він буде керувати нашими автомобілями, цінними паперами, брати участь у виробництві більшості товарів, і, можливо, витіснити нас з робочих місць. Його використання пов'язане як з величезними вигодами, так і з потенційними загрозами, і ми повинні бути готові як до одного, так і до іншого.

Мій діалог із дошкільнятами показовий також і тим, де він відбувся. Ще не так давно Китай відставав від США в галузі штучного інтелекту на роки, якщо не на десятиліття. Проте за останні три роки нашу країну охопила справжня лихоманка штучного інтелекту, і такого емоційного зрушення навколо цієї галузі не побачиш, мабуть, більше ніде у світі. Серйозне захоплення штучним інтелектом зі сфери технологій швидко проникло в бізнес-спільноти та вищі органи влади. Воно поширилося всюди. Навіть на пекінські дитячі садочки.

Китай покладає великі надії на штучний інтелект, і підтримка цієї технології приносить свої плоди. Китайські компанії і дослідники штучного інтелекту вже створили потужну, здатну конкурувати із американськими аналогами платформу і продовжують експериментувати з інноваційними алгоритмами та бізнес-моделями, які обіцяють повністю змінити економіку Китаю. Спільними зусиллями китайські підприємці та науковці перетворили країну на справжню наддержаву штучного інтелекту, єдину державу, здатну змагатися з США в розвитку цієї технології. Те, як будуть розвиватися конкуренція і співпраця цих двох країн в галузі штучного інтелекту, може мати серйозний вплив на світову економіку та державне управління.

Зрештою, під час зустрічей із юними слухачами мені раптово відкрилася ще більш значна істина: коли справа доходить до розуміння майбутнього, ми всі схожі на дітей. Зі змішаним почуттям дитячого подиву і дорослої тривоги ми намагаємося заглянути в це майбутнє і бачимо безліч запитань, на які немає відповідей. Ми хочемо збагнути, як розвиток штучного інтелекту вплине на нашу роботу і життя, а також дізнатися, що за люди та які країни виграють від використання цієї неймовірної технології. Ми розмірковуємо, чи може штучний інтелект привести нас до матеріального достатку і чи залишиться у світі, яким керують розумні машини, місце для людства.

На жаль, не існує кришталевої кулі, за допомогою якої ми могли б зазирнути у майбутнє. Ця невизначеність робить наші запитання і спроби знайти відповіді на них ще більш важливими. Моя книга є однією з таких спроб. Я не ясновидець, але мій особистий досвід дослідника і користувача технологією штучного інтелекту, а тепер — і венчурного інвестора, якому довелося попрацювати і в Китаї, і в Сполучених Штатах, може виявитися корисним. Сподіваюся, що моя книга хоч трохи пояснить те, як ми дійшли існуючих досягнень у цій області, а також підштовхне читачів до нових обговорень цієї теми.

Передбачити закінчення нашої історії про штучний інтелект досить складно, тому що це не просто історія про машини. Це також історія про людей і свободу волі, яка дає їм змогу приймати рішення й керувати своїм життям. Саме ми визначаємо майбутній шлях штучного інтелекту, і він залежить від того, що ми вибиратимемо і робитимемо. Під час цього процесу ми зможемо, сподіваюся, зазирнути глибоко всередину самих себе і знайти в собі мудрість, яка допоможе нам не збитися зі шляху.

Тож з огляду на це й почнімо наше дослідження.



ЗАПУСК КИТАЙСЬКОГО СУПУТНИКА

Китаєць-тінейджер в окулярах із квадратною оправою не скидався на останню надію людства. У чорному костюмі, білій сорочці та чорній краватці, Ке Цзе сидів, згорбившись і потираючи скроні, цілком занурений у напружені роздуми. Зазвичай підтримуваний упевненістю, що межує із зухвалістю, зараз цей дев'ятнадцятирічний юнак розгублено корчився у шкіряному кріслі. Уявіть, що ця ситуація трапилася в іншому місці, і його можна було б прийняти за звичайного студента, який працює над доволі важким доказом геометричної теореми.

Та насправді цього травневого дня 2017 року він змагався з дуже розумною машиною, а саме AlphaGo, з потужним штучним інтелектом, на створенні якого зосередилась вся технологічна міць Google. Бій відбувався на дошці з полем 19 на 19 ліній, заставленій маленькими чорними і білими камінчиками. Це були складові для гри в го — гри з оманливо нескладними правилами: два гравці, по черзі пересуваючи свої камені, намагаються оточити камені супротивника. Ке Цзе грав у го краще, ніж будь-хто на Землі, але сьогодні йому протистояв надзвичайно сильний суперник.

Вважають, що гру в го винайшли понад 2500 років тому, але історія її сягає в минуле глибше, ніж історія будь-якої іншої настільної гри з тих, які ми сьогодні знаємо. У Стародавньому Китаї вміння грати в го входило до числа чотирьох мистецтв, якими зобов'язаний був володіти кожен китайський вчений. Вважалося, що го наділяє гравців мудрістю і витонченістю думки, характерних для філософії дзен. Якщо, наприклад, шахи мають примітивний тактичний характер, то го вимагає поступової зміни позицій на дошці й вміння повільно оточувати противника, що перетворює цю гру на мистецтво, яке потребує особливого підходу.

Складність цієї гри цілком відповідає своїй історії. Щоб викласти її основні правила, досить дев'яти пропозицій, але число можливих комбінацій на дошці го більше ніж кількість атомів у відомому нам Всесвіті*. Оскільки побудова стратегій у го є неймовірно складним процесом, завдання перемогти чемпіона світу цієї гри стало для фахівців у галузі штучного інтелекту своєрідним Еверестом, тобто спроби підкорити його довго залишалися безрезультатними. Поет сказав би, що машина не зможе перемогти, оскільки у неї відсутня важлива людське якість — таке собі містичне відчуття гри. Інженери, в свою чергу, вважали, що кількість імовірних позицій на дошці є занадто великою, щоб комп'ютер міг їх прорахувати.

Але цього дня AlphaGo не просто перемаг Ке Цзе. Один розгром настав за іншим розгромом. Впродовж трьох матчів-марафонів, кожен із яких тривав більше трьох годин, Ке боровся з комп'ютером всіма доступними способами. Він намагався здолати його, використовуючи різні тактики: консервативну, агресивну, оборонну і непередбачувану. Дарма, жодна з них не спрацювала. AlphaGo не піддавався. Замість цього він повільно затягував зашморг навколо Ке.

* «Go and Mathematics», Wikipedia: «Legal Positions», https://en.wikipedia.org/wiki/Go_and_mathematics#Legal_positions

ПОГЛЯД З ПЕКІНА

За поєдинком Ке Цзе і AlphaGo стежило безліч людей, але не всі сприймали його однаково. Для деяких спостерігачів з США перемоги AlphaGo означали не так перемогу машини над людиною, як перемогу західних технологічних компаній над усім іншим світом. За останні два десятиліття компанії Кремнієвої долини зуміли завоювати ринки технологій. Facebook і Google стали ключовими платформами для соціалізації і пошуку інформації в інтернеті. Вони підібрали під себе місцеві стартапи в багатьох країнах — від Франції до Індонезії. Ці інтернет-гіганти надали США перевагу в цифровому світі, що відповідає їхній військовій та економічній потужності в світі. AlphaGo — продукт, створений британським стартапом під назвою DeepMind, який 2014 року придбала компанія Google, повинен був зміцнити позиції Заходу в цифровому світі у період розвитку штучного інтелекту.

Та спостерігаючи за грою Ке Цзе зі свого офісу, я побачив дещо зовсім інше. Штаб-квартира мого венчурного фонду розташована у пекінському районі Чжунгуаньцунь, який часто називають китайською Кремнієвою долиною. Саме тут ведуться передові розробки у сфері штучного інтелекту. Для людей, які тут працюють, перемога AlphaGo стала водночас і кинутим їм викликом, і джерелом натхнення. Отож, ця подія зіграла в історії майже таку саму роль, як запуск супутника Радянським Союзом.

У жовтні 1957 року СРСР відправив на космічну орбіту перший в історії супутник, зібраний людиною. Це здійснило переворот у свідомості людей і серйозно вплинуло на державну політику Америки, а громадяни США захвилювалися через можливу технологічну перевагу СРСР. Американці спостерігали за тим, як супутник перетинає нічне небо, і налаштовували свої радіостанції на прийом його сигналів. Почалася робота зі створення Національного управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (НАСА), були виділені великі державні субсидії на розвиток математики, науки і освіти. Так почалася космічна гонитва. Ця широкомасштабна мобілізація ресурсів

принесла свої плоди 12 років по тому, коли Ніл Армстронг став першою людиною, яка ступила на поверхню Місяця.

AlphaGo здобув свою першу гучну перемогу в березні 2016 року завдяки серії з п'яти ігор проти легендарного корейського гравця Лі Седоля. Серія закінчилася з рахунком чотири до одного. Причому більшість американців навряд чи звернули увагу, що ці п'ять ігор дивилися понад 280 мільйонів китайських глядачів*. Того вечора в Китаї спалахнула лихоманка штучного інтелекту. Реакція суспільства загалом була не такою бурхливою, як реакція американців на запуск радянського супутника, але полум'я під китайськими технологіями розгорілося і з тих пір не згасає.

Коли китайські інвестори, підприємці та чиновники об'єднують зусилля для розвитку будь-якої галузі, результати дійсно можуть стати вражаючими. Нині Китай вкладає величезні кошти в наукові дослідження та підтримку підприємництва, пов'язаного зі штучним інтелектом. Гроші для стартапів в області штучного інтелекту дають венчурні інвестори, технологічні гіганти і китайський уряд. Китайські студенти заразилися лихоманкою штучного інтелекту і теж почали брати участь в наукових програмах, слухати зі своїх смартфонів лекції міжнародних дослідників. Засновники стартапів всерйоз взялися за реінжиніринг або просто ребрендинг своїх компаній, щоб упіймати цю нову хвилю.

Менш ніж через два місяці після того, як Ке Цзе програв свою останню гру AlphaGo, уряд КНР запропонував сміливий план** із розвитку та впровадження штучного інтелекту, щоб наздогнати і перегнати США. Він вимагав масштабного фінансування, політичної підтримки та

* Мец К., «What the AI Behind AlphaGo Can Teach Us About Being Human», Wired, <https://www.wired.com/2016/05/google-alpha-go-ai/>. (19 травня 2016 року)

** Мозур П., «Beijing Wants A.I. to Be Made in China by 2030», New York Times, <https://www.nytimes.com/2017/07/20/business/china-artificial-intelligence.html>. (20 липня 2017 року)

координації на державному рівні. Були поставлені чіткі завдання, які належить виконати до 2020 і 2025 років, і визначена головна мета — до 2030 року зробити Китай центром глобальних інновацій у створенні штучного інтелекту, що грає провідну роль у сфері теоретичних розробок, технології та застосування. До 2017 року китайські венчурні інвестори вже відреагували на заклик, інвестувавши у стартапи рекордні суми, що склали 48%* всього венчурного фінансування штучного інтелекту в світі, і таким чином уперше обігнали США.

ГРА ТА ЗМІНА ГРИ

Цю хвилю державної підтримки в Китаї породила нова парадигма у відносинах між штучним інтелектом і економікою. Впродовж десятиліть наука про штучний інтелект розвивалася повільно, хоча стабільно, і лише останнім часом почала бурхливо прогресувати, дозволяючи швидко впроваджувати наукові досягнення у реальний світ.

Виклики технічного характеру, пов'язані з перемогою машини над людиною у грі го, мені добре знайомі. Коли я був аспірантом Carnegie Mellon University, то займався розробками в області штучного інтелекту під керівництвом одного з перших його дослідників — Раджа Редді. У 1986 році я написав першу програму**, яка перемогла чемпіона світу з гри «Отелло», спрощеної версії го, в яку грають на дошці, поділеній на 88 клітин. У той час я міг по праву пишатися таким результатом, але сама технологія не була настільки готовою, щоб знайти застосування деінде, крім лише настільних ігор.

* Вінсент Дж., «China Overtakes US in AI Startup Funding with a Focus on Facial Recognition and Chips», The Verge, <https://www.theverge.com/2018/2/22/17039696/china-us-ai-funding-startup-comparison> (2 лютого 2018 року)

** Кай-Фу Лі, Махаджан С., «The Development of a World Class Othello Program», Artificial Intelligence 43, №. 1 (квітень 1990 року): 21–36

Те саме можна сказати стосовно перемоги комп'ютера Deep Blue, створеного IBM, над чемпіоном світу з шахів Гаррі Каспаровим у матчі 1997 року, який називали «останнім рубежем оборони людського мозку». Після нього багато хто занепокоївся, чи роботи не почнуть війну проти людства, втім, реальні наслідки обмежилися подорожчанням акцій IBM. Штучний інтелект ще довго знаходив досить вузьке застосування, і вченим знадобилися десятиліття, аби зробити дійсно фундаментальний крок вперед.

Deep Blue діяв, застосовуючи «грубу силу», покладаючись в основному на апаратне забезпечення, яке дало змогу швидко прораховувати й оцінювати наслідки кожного ходу. Тому, щоб доповнити програмне забезпечення провідними евристичними, знадобилася допомога найсильніших реальних шахістів. Так, перемога була видатним досягненням інженерної думки, але в її основі лежала давно усталена технологія, яка працювала лише за дотримання безлічі умов. Заберіть у Deep Blue геометрично просту квадратну шахову дошку вісім на вісім квадратів, і ця машина вже не виглядатиме такою розумною. Зрештою, єдине, чому загрозувала ця машина, — це чемпіон світу з шахів.

Але тепер все змінилося. Під час гри Ке Цзе проти AlphaGo змагання проходило в межах дошки для го, але було пов'язане з поважними змінами у реальному світі. Перемога програми стала початком справжньої лихоманки штучного інтелекту в Китаї, яка виникла на тлі перемоги AlphaGo.

Дія AlphaGo заснована на технології глибинного навчання, новаторському методі в області штучного інтелекту, що дає змогу розвивати когнітивні здібності машин. Програми, які базуються на цьому методі, можуть краще ніж люди ідентифікувати осіб, розпізнавати мову і видавати кредити. Десятиліття до революції штучного інтелекту завжди залишалося всього п'ять років. Але з появою глибинного навчання ця революція, нарешті, почалася. Вона відкрила дорогу до епохи небувалого підвищення продуктивності, але також і масштабних потрясінь на ринках праці, які призведуть до глибоких соціально-