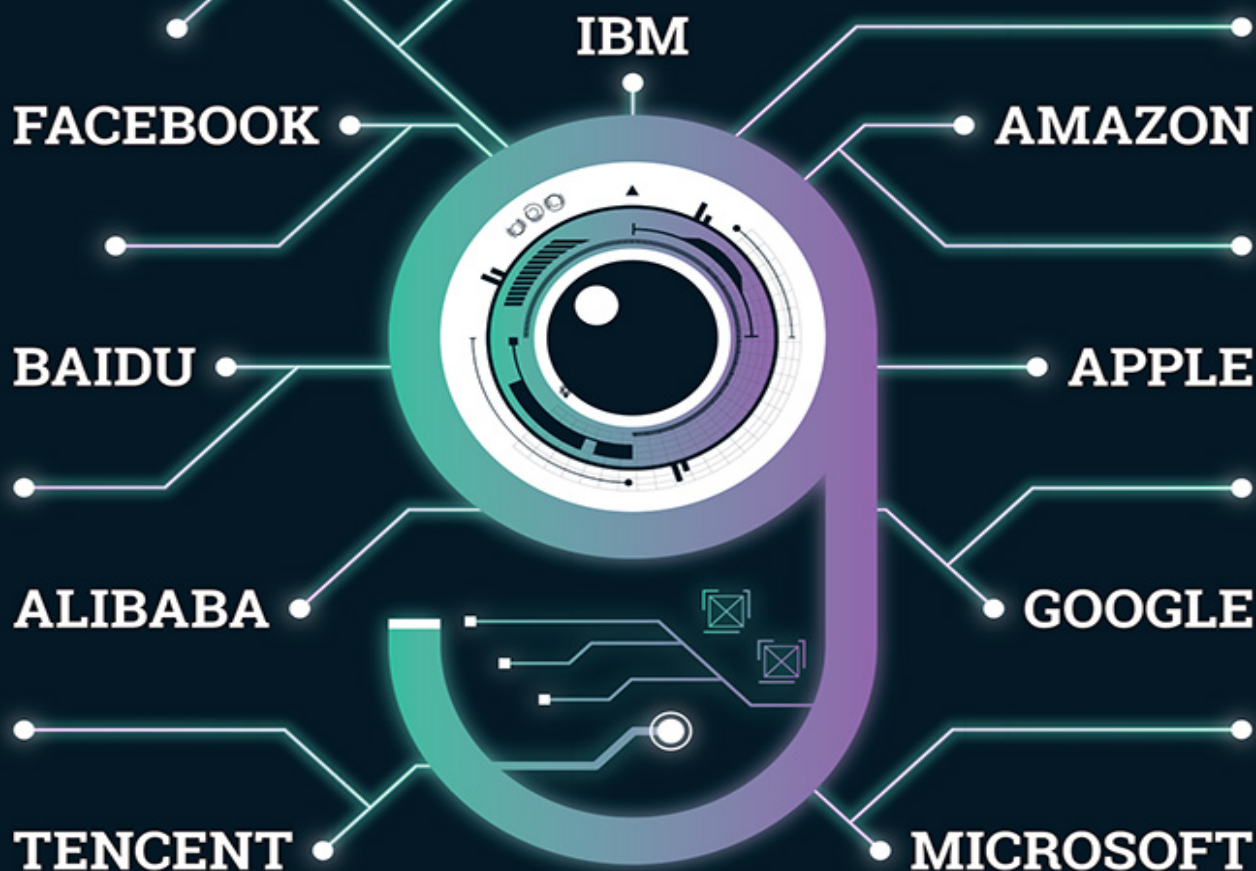


ЕМІ ВЕББ

Книжка, що визначає майбутнє людини в епоху штучного інтелекту

Авторка у списку «30 найкращих мислителів — керівників сучасності»



ВЕЛИКА ДЕВ'ЯТКА

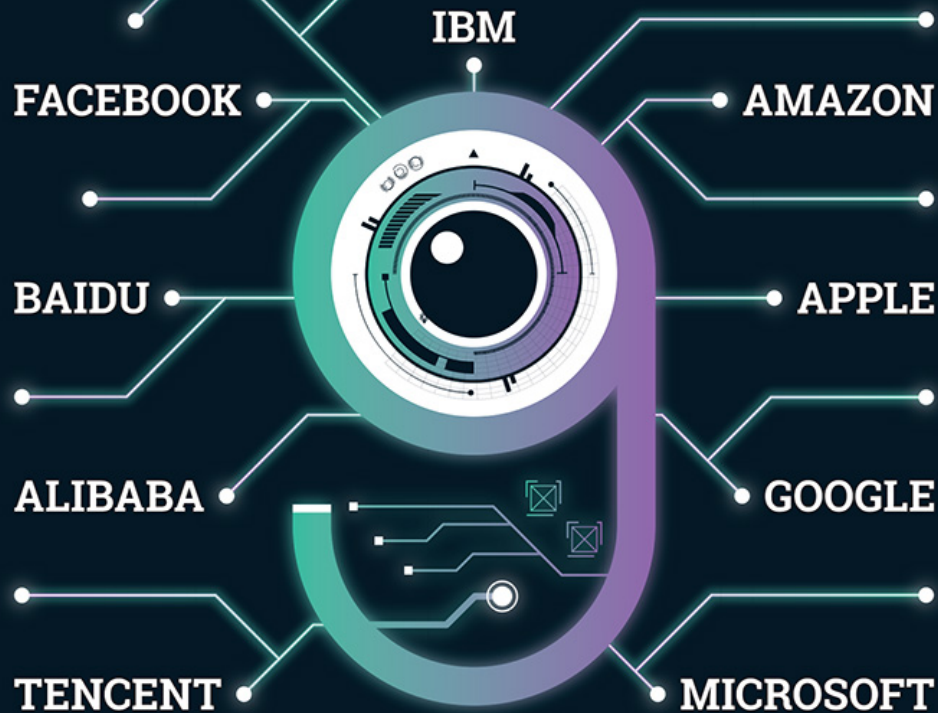
ЯК ІТ-ГІГАНТИ ТА ЇХНІ РОЗУМНІ МАШИНИ
МОЖУТЬ ЗМІНИТИ ЛЮДСТВО

Ця книжка набагато більше, ніж пристрасний заклик до захисту від штучного інтелекту. Вона пропонує стратегію передбачення загроз майбутнього та розкриває всі секрети корпорацій-гігантів, що перевернули стосунки «людина-машина» з ніг на голову.

ЕМІ ВЕББ

Книжка, що визначає майбутнє людини в епоху штучного інтелекту

Авторка у списку «30 найкращих мислителів — керівників сучасності»



ВЕЛИКА ДЕВ'ЯТКА

ЯК ІТ-ГІАНТИ ТА ЇХНІ РОЗУМНІ МАШИНИ
МОЖУТЬ ЗМІНИТИ ЛЮДСТВО

Ця книжка набагато більше, ніж пристрасний заклик до захисту від штучного інтелекту. Вона пропонує стратегію передбачення загроз майбутнього та розкриває всі секрети корпорацій-гігантів, що перевернули стосунки «людина-машина» з ніг на голову.

 **Vivat**
ВИДАВНИЦТВО


Amazon

AMY WEBB
THE BIG NINE

**HOW THE TECH TITANS AND THEIR
THINKING MACHINES COULD WARP
HUMANITY**

ЕМІ ВЕББ ВЕЛИКА ДЕВ'ЯТКА

ЯК ІТ-ГІГАНТИ ТА ЇХНІ РОЗУМНІ
МАШИНИ МОЖУТЬ ЗМІНИТИ
ЛЮДСТВО

Харків
 Vivat
ВИДАВНИЦТВО
2020



2021

ISBN 978-966-982-576-6 (epub)

Жодну з частин даного видання
не можна копіювати або відтворювати в будь-якій формі
без письмового дозволу видавництва

Серія «Актуальна тема»

This edition published by arrangement with *PublicAffairs*, an imprint of
Perseus Books, LLC, a subsidiary of *Hachette Books Group*, New York,
New York, USA

Перекладено за виданням:

Webb A. *The Big Nine: How the Tech Titans and Their Thinking Machines
Could Warp Humanity* / Amy Webb. — New York : PublicAffairs, 2019. —
336 p.

Переклад з англійської *Ігоря Возняка*
Дизайнер обкладинки *Рената Куртвелієва*

Електронна версія створена за виданням:

Вебб Е.

В97 Велика дев'ятка. Як ІТ-гіганти та їхні розумні машини можуть
змінити людство / Емі Вебб ; пер. з англ. І. Возняка. — Х. : Віват,
2020. — 352 с. — (Серія «Актуальна тема», ISBN 978-617-690-089-
4).

ISBN 978-966-982-218-5 (укр.)

ISBN 978-1-5417-7375-2 (англ.)

У цьому виданні Емі Вебб пояснює, що таке ШІ та яку роль відіграла Велика дев'ятка (Google, Amazon, Apple, IBM, Microsoft, Facebook, Baidu, Alibaba, Tencent) у його розвитку; пропонує сценарії перебігу подій упродовж наступних 50 років; окреслює ризики переходу від штучного вузького інтелекту до сильного штучного інтелекту та штучного надрозуму; пропонує тактичні та стратегічні рішення проблем, які виникнуть за наведеними сценаріями, а також конкретний план перезавантаження сьогодення. Ви знайдете відповіді на важливі запитання: ким насправді є корпорації Великої дев'ятки — новими месіями чи вершниками технологічного апокаліпсису. І що чекає на світ, трансформований інтелектуальними системами, які не поділяють нашого бачення майбутнього.

УДК 004.8

© Amy Webb, 2019

© ТОВ «Видавництво “Віват”», видання українською мовою, 2020

ВІДГУКИ ПРО «ВЕЛИКУ ДЕВ'ЯТКУ»

«Велика дев'ятка» — провокативна книжка, яку можна читати легко та яка вирізняється з-поміж інших книжок. Емі Вебб демонструє широкі знання про науку, пов'язуючи ШІ та геополітичне напруження, яке може, зокрема, виникнути між США і Китаєм. Вона дає ґрунтовне уявлення про те, як ШІ може змінити нашу економіку та сучасний світовий лад, а також детально розповідає про план, який допоможе людству прокласти кращий шлях.

Аня Мануель, Стенфордський університет, співзасновниця та партнерка RiceHadleyGates

«Велика дев'ятка» є важливою та інтелектуально свіжою працею, яка висвітлює перспективність і небезпечність ШІ. Чи слугуватиме ШІ своїм трьом сучасним американським господарям у Вашингтоні, Кремнієвій долині та на Волл-стріт, чи інтересам широкої громадськості? Сконцентрує чи розпорошить він економічну та геополітичну владу? Ми завдячуємо Емі Вебб тим, що вона допомогла нам зрозуміти ці питання і те, як дійти відповідей, що краще послужать людству, ніж наш сьогоднішній шлях. «Велику дев'ятку» слід обговорювати в аудиторіях у всьому світі.

Алек Росс, автор книжки «Індустрії майбутнього»

«Велика дев'ятка» дає сміливі прогнози щодо майбутнього ШІ. Але, на відміну від багатьох інших прогнозистів, Вебб відмовляється від сенсаціоналізму на користь обережних аргументів, глибокого історичного контексту та страхітливої правдоподібності.

Джонатан Зіттрайн, професор міжнародного права та професор комп'ютерних наук Гарвардського університету

«Велика дев'ятка» — продумана й провокативна, подає ситуацію в далекосяжній перспективі, а перш за все — порушує правильні питання щодо ШІ та показує план оптимістичного майбутнього зі ШІ.

Пітер Шварц, автор книжки «Мистецтво далекосяжної перспективи»

«Велика дев'ятка» дає істотні аргументи на користь відмови від мислення «сьогоднішнім днем», щоб людські ресурси не

обмежувалися лише корпораціями, які розвивають ШІ. Потенційні сценарії Вебб для конкретних варіантів майбутнього виконані на найвищому рівні, вони дають суспільству детальну картину, якої воно може уникнути або досягти.

Джон Гейвенс, виконавчий директор Глобальної ініціативи IEEE з етики автономних та інтелектуальних систем, автор книжки «Штучний інтелект із серцем: прийняття нашої людяності заради розвитку машин»

Моєму батькові Дону Веббу — найрозумнішій людині з усіх, кого я будь-коли знала

ВСТУП. ПЕРШ НІЖ НЕ БУДЕ ВОРОТТЯ

Штучний інтелект (ШІ) уже тут, але він з'явився не так, як ми всі очікували. Це безшумна основа наших фінансових систем, електрики та мереж поставок у роздрібні крамниці. Саме невидима інфраструктура спрямовує нас по вулицях, знаходить правильний зміст у наших словах з помилками та визначає, що нам слід купувати, дивитися, слухати й читати. Це технологія, на якій будується наше майбутнє, оскільки вона перетинається з усіма аспектами нашого життя: здоров'ям і медициною, житлом, сільським господарством, транспортом, спортом, навіть любов'ю, сексом і смертю.

ШІ — це не технологічний тренд, модне слівце чи тимчасова забавка, а третя комп'ютерна ера. Ми в розпалі фундаментальних змін, не схожих на ті, які пережило покоління промислової революції. Спочатку ніхто не помічав переходу, в якому люди перебували, бо зміни ставалися поступово, разом з плином їхнього життя. Зрештою світ набув інакшого вигляду: Велика Британія та США стали двома панівними державами з достатнім промисловим, військовим та політичним капіталом для формування перебігу наступного століття.

Усі обговорюють ШІ і те, що він означатиме для нашого майбутнього, *ad nauseam*¹. Ви вже знайомі зі звичними аргументами: роботи відберуть нашу працю, роботи перевернуть економіку, роботи врешті-решт повбивають людей. Замініть «робота» на «машину» — і ми повернемося до таких самих дискусій, які були два століття тому. Закономірно думати про вплив нових технологій на наші робочі місця та здатність заробляти гроші, оскільки ми бачили збої в багатьох галузях. Зрозуміло, що наш розум, думаючи про ШІ, неминуче згадує *HAL 9000* з фільму «2001: Космічна одіссея», *WOPR* із «Воєнних ігор», *Skynet* з «Термінатора», Розі з «Сім'ї Джетсонів», Делорес із серіалу «Край “Дикий Захід”» або будь-який інший із сотень антропоморфних ШІ в попкультурі. Якщо ви не працюєте безпосередньо в системі ШІ, майбутнє здається або фантастичним, або лячним — і це через неправильні міркування.

Ті, хто не заглиблений в актуальні дослідження та розробки ШІ, не можуть чітко сприймати сигнали, через що публічні дискусії щодо ШІ

зводяться до роботів-повелителів, яких ви нещодавно бачили у фільмах. Або ж у них панує якийсь маніакальний, нестримний оптимізм. Незнання тонкощів є частиною проблем зі ШІ: одні дуже переоцінюють потенціал ШІ, інші стверджують, що він стане неспинною зброєю.

Я знаю це, тому що протягом останнього десятиліття досліджувала ШІ та зустрічалася з людьми й організаціями як усередині, так і зовні екосистеми ШІ. Я давала поради багатьом компаніям в епіцентрі штучного інтелекту, серед яких *Microsoft* та *IBM*. Я познайомилася та консультувала зацікавлені сторони ззовні: венчурних капіталістів і керівників фондів прямих інвестицій, керівників Міністерства оборони та Державного департаменту, різних законодавців, які вважають, що регулювання — єдиний шлях уперед. У мене також були сотні зустрічей із дослідниками та технологами, які працюють безпосередньо на передовій. Рідко ті, хто працює у сфері ШІ, поділяють крайні апокаліптичні або утопічні візії майбутнього, про які ми зазвичай чуємо в новинах.

Це тому, що вони, як і дослідники в інших галузях науки, котрі будують майбутнє ШІ, хочуть приборкати очікування. Досягнення значних результатів потребує терпіння, часу, грошей і стійкості — того, про що ми часто забуваємо. Вони тяжко працюють, крок за кроком долаючи складні проблеми, інколи дуже повільно прогресуючи. Ці люди розумні, практичні і, як показує мій досвід, співчутливі та вдумливі.

Вони здебільшого працюють у дев'яти технологічних гігантах: *Google*, *Amazon*, *Apple*, *IBM*, *Microsoft*, *Facebook* у США та *Baidu*, *Alibaba* і *Tencent* у Китаї — кожен створює ШІ для того, щоб сформувавати краще, яскравіше майбутнє для всіх нас. Я твердо переконана, що керівники цих дев'яти компаній керуються глибоким альтруїзмом та прагненням служити більшому добру: вони чітко бачать потенціал ШІ у сфері охорони здоров'я та збільшення тривалості життя, вирішенні назрілих кліматичних проблем і виведенні мільйонів людей з бідності. Ми вже бачимо позитивні та відчутні переваги їхньої роботи в усіх сферах і в повсякденному житті.

Проблема в тому, що зовнішні сили, які чинять тиск на дев'ять великих технологічних гігантів — і, відповідно, тих, хто працює

всередині екосистеми, — змовляються проти їхніх найкращих намірів щодо нашого прийдешнього. У цьому можна звинувачувати багатьох.

У США невблаганні вимоги ринку та нереалістичні сподівання щодо нових товарів і послуг унеможливили довгострокове планування. Ми очікуємо, що *Google, Amazon, Apple, Facebook, Microsoft* та *IBM* зроблять на своїх щорічних конференціях сміливі заяви про нові технології ШІ так, ніби прориви в науково-дослідних і конструкторських працях можна запланувати. Якщо ці компанії не представляють нам яскравіші продукти, ніж попереднього року, ми говоримо так, ніби вони зазнали невдачі. Або роздумуємо над тим, чи не досяг уже своїх меж ШІ. Або ставимо під сумнів їхнє керівництво. Не раз ми давали цим компаніям кілька років для того, щоб зібратися та працювати далі, й не вимагали, щоб вони періодично вражали нас. У разі, якщо одна з цих компаній вирішить не робити жодних офіційних заяв кілька місяців, ми припустимо: їхнє мовчання свідчить про підготовку неформального проєкту, який неодмінно нас засмутить.

Уряд США не має глобальної стратегії щодо ШІ, а також щодо наших довгострокових перспектив. Так, замість скоординованих національних стратегій розбудови організаційного потенціалу всередині уряду, побудови та зміцнення наших міжнародних зв'язків і підготовки військових до майбутніх стратегій війни, Сполучені Штати підпорядкували ШІ каруселям політики. Замість фінансувати фундаментальні дослідження ШІ, федеральний уряд фактично передав наукові дослідження та розробки комерційному сектору і примхам Волл-стріт. Замість розглядати ШІ як можливість для створення нових робочих місць і зростання економіки, американські законодавці бачать лише широке технологічне безробіття. Зі свого боку вони звинувачують американських технічних гігантів, хоча могли б запросити ці компанії взяти участь у найвищих рівнях стратегічного планування (таких, як вони є) в уряді. Наші передовики ШІ не мають іншого вибору, як постійно конкурувати один з одним за надійний, прямий зв'язок з вами, мною, нашими школами, нашими лікарями, нашими містами та нашим бізнесом.

Нам у США сильно бракує передбачуваності. Ми працюємо з мисленням «сьогоднішнього дня», плануючи на наступні кілька років свого життя більше, ніж на будь-які інші часові рамки. Мислення

«сьогоднішнього дня» обстоює короткострокові технологічні досягнення, але звільняє нас від відповідальності за те, як технології можуть розвиватися, та за подальші наслідки й результати наших дій. Ми надто легко забуваємо: те, що ми робимо сьогодні, може мати серйозні наслідки в майбутньому. Чи варто дивуватися, що ми фактично передали майбутній розвиток ШІ шістьом публічним компаніям, досягнення яких відчутні, але фінансові інтереси не завжди узгоджуються з тим, що є найкращим для наших особистих свобод, наших громад та наших демократичних ідеалів?

Тим часом у Китаї розвиток ШІ прив'язаний до великих амбіцій уряду. Країна швидко закладає основу того, щоб стати гегемоном ШІ у світі. У липні 2017 року китайський уряд оприлюднив свій «План розвитку штучного інтелекту нового покоління»: до 2030 року стати світовим лідером у технології ШІ з внутрішнім ринком вартістю не менш ніж 150 мільярдів доларів¹, що передбачає виділення частини державних інвестиційних фондів на створення нових лабораторій і запуск стартапів, а також на відкриття нових шкіл, спеціально створених для підготовки наступного покоління китайських геніїв ШІ². У жовтні того ж року очільник Китаю Сі Цзіньпін пояснив свої плани щодо ШІ та великих даних під час детальної промови перед тисячами партійців. ШІ, за його словами, допоможе економіці Китаю перетворитися на одну з найрозвинутіших у світі. Уже тепер вона в 30 разів більша, ніж лише три десятиліття тому. *Baidu*, *Tencent* та *Alibaba* можуть бути публічними компаніями-гігантами, але вони, як і всі великі китайські компанії, повинні підкорятися волі Пекіна.

Величезне населення Китаю, що становить 1,4 мільярда, дає контроль над найбільшим і, можливо, найважливішим природним ресурсом в епоху ШІ — людьми. Для вдосконалення алгоритмів розпізнавання образів потрібні значні обсяги даних, саме тому китайські системи розпізнавання облич, такі як *Megvii* та *SenseTime*, настільки привабливі для інвесторів. Усі дані, які генерують громадяни Китаю, здійснюючи телефонні дзвінки, купуючи речі в інтернеті та публікуючи фото в соціальних мережах, допомагають *Baidu*, *Alibaba* і *Tencent* створювати найкращі у своєму класі системи ШІ. Ще одна велика перевага Китаю: там нема обмежень щодо конфіденційності та безпеки, які можуть гальмувати прогрес у США.

Ми повинні розглядати шлях розвитку ШІ в ширшому контексті грандіозних планів Китаю на майбутнє. У квітні 2018 року Сі виступив із великою промовою, у якій виклав своє бачення Китаю як світової кібердержави. Китайська державна агенція новин «Сінхуа» опублікувала частини виступу, де йшлося про нову мережу управління кіберпростором та інтернет, який «поширюватиме позитивну інформацію, підтримуватиме правильний політичний курс і спрямовуватиме громадську думку та цінності в правильний бік»³. Авторитарні закони Китаю змусили б нас відмовитися від свободи слова, ринкової економіки та розподілу системи керування, що ми так плакаємо на Заході.

ШІ підкоряється багатьом національним правилам і законам, спрямованим на контроль над усією інформацією, що генерується в Китаї, та моніторинг даних як мешканців країни, так і громадян її різних стратегічних партнерів. Один із таких законів вимагає від усіх іноземних компаній зберігати дані громадян Китаю на серверах у межах Китаю. Це дає змогу державним службам безпеки здобути доступ до персональних даних тоді, коли вони забажають. Інша ініціатива — хмарна поліція Китаю — була розроблена для контролю та відстеження людей із психічними проблемами, тих, хто публічно критикує уряд, та мусульманської етнічної меншини — уйгурів. У серпні 2018 року ООН заявила, що має достовірні відомості: Китай утримує мільйони уйгурів у таємних таборах у далекому західному регіоні країни.

Китайська «Інтегрована програма спільних дій» використовує ШІ для виявлення відхилень у системі, щоб дізнатися, чи хтось запізнився з оплатою рахунків. Відповідно до офіційних планових документів, система соціального кредиту на основі ШІ була розроблена для створення безпроблемного суспільства, «дозволяючи довіреним особам вільно переміщуватися під відкритим небом і ускладнюючи ненадійним особам кожен їхній крок»⁵.

Для популяризації «громадянської сумлінності» китайців оцінюють за кількома різними показниками, наприклад героїчні вчинки дають додаткові бали, а порушення правил дорожнього руху призводять до їх втрати. Ті, хто має низькі бали, стикаються з труднощами, коли шукають роботу, купують будинок або хочуть записати дітей у школу.

У деяких містах публічно розвішують фотографії мешканців з високою оцінкою⁶. В інших містах, як-от Шаньдун, обличчя громадян, які переходять дорогу в неправильному місці, публічно демонструють на цифрових білбордах, і вони автоматично потрапляють до популярної соцмережі *Weibo*⁷. Якщо все це здається занадто фантастичним, щоб повірити, то майте на увазі: колись Китай для примусового стримування зростання свого населення успішно запровадив політику однієї дитини.

Такі стратегії та ініціативи належать найближчому оточенню глави КНР Сі Цзіньпіна, яке протягом останнього десятиліття було зосереджене суто на ребрендингу та перебудові Китаю на домінуючу світову наддержаву. Китай сьогодні більш авторитарний, ніж за будь-якого попереднього лідера з часів Мао Цзедуна, а просування та використання ШІ є фундаментом цієї держави. Ініціатива «Один пояс, один шлях» — це масштабна геоекономічна стратегія під маскою інфраструктурного плану, який повторює давні маршрути Великого шовкового шляху, що з'єднували Китай з Європою через Близький Схід та Африку. Китай не просто будує мости та шосе — це експорт технологій спостереження та збирання даних, збільшення впливу Комуністичної партії Китаю у всьому світі на противагу нашому нинішньому ліберально-демократичному ладу.

Глобальні об'єднані енергосистеми — це ще одна національна стратегія, яку підтримує Сі, спрямована на створення першої у світі глобальної електромережі, якою він керуватиме. Китай уже придумав, як розробити новий вид високовольтних кабелів, що можуть постачати електроенергію з далеких західних регіонів до Шанхая, і вже укладає угоди про постачання енергії до сусідніх країн.

Ці ініціативи, разом з багатьма іншими, — розумні способи здобути м'яку силу протягом тривалого часу. Це геніальний крок Сі, чия політична партія в березні 2018 року проголосувала за скасування обмежень перебування на посаді та фактично дозволила йому залишатися главою держави довічно. Гра Сі — очевидна: створити новий світовий лад, у якому Китай буде фактичним лідером. І все ж у час китайської дипломатичної експансії США беззастережно повернулися спиною до перспективних глобальних союзів і домовленостей, коли президент Трамп звів нову Бамбукову завісу.

Майбутнє ШІ нині рухається двома шляхами розвитку, які часто суперечать тому, що найкраще для людства. Розвиток ШІ у Китаї є частиною продуманої спроби створити новий світовий лад на чолі з Сі, тоді як ринкові відносини та споживацтво є основними рушійними силами в Америці. Ця дихотомія є серйозною сліпою плямою для всіх нас. Її вирішення — суть назрілої проблеми ШІ, і саме в цьому полягає мета цієї книжки. Компанії Великої дев'ятки, можливо, прагнуть до тих самих благородних цілей — розгадати код машинного інтелекту, щоб створити системи, здатні думати, як люди, — але можливий результат цієї роботи може безповоротно нашкодити людству.

Загалом, я вважаю, що ШІ — це позитивна сила, яка дасть нам змогу досягти найідеальніших візій майбутнього. Утім, я прагматична. Ми знаємо, що навіть із найкращими намірами можна ненавмисно завдати великої шкоди. Говорячи про технології, особливо ШІ, ми не повинні забувати про наслідки як від використання за призначенням, так і від ненавмисного зловживання технологіями. Це особливо важливо сьогодні та для найближчого майбутнього, оскільки ШІ проникає всюди: у глобальну економіку, ринок праці, сільське господарство, транспорт, банківську діяльність, моніторинг довкілля, освіту, військову сферу та національну безпеку. Саме тому 2069 рік може мати цілком інакший вигляд, ніж 2019-й, якщо ШІ в США та Китаї утримає поточний темп прогресу. Оскільки структури та системи, які керують суспільством, спираються на ШІ, ми опинимося в ситуації, що ті рішення, які ухвалюватимуть від нашого імені, ідеально підходитимуть машинам, але не нам.

Ми, люди, швидко втрачаємо розуміння ситуації, а машини тим часом прокидаються. Ми почали проходити деякі основні віхи в технічному та геополітичному розвитку ШІ, але з кожним новим удосконаленням ШІ стає для нас дедалі менш помітним. Способи збирання та опрацювання даних стають менш очевидними, а наша здатність розуміти, як автономні системи приймають рішення, послаблюється. Отже, у розумінні того, як ШІ сьогодні впливає на повсякденне життя, є прірва, що зростає експоненціально з роками та десятиліттями. Якнайбільше скоротити цю відстань шляхом критики теперішньої лінії розвитку ШІ — моя місія в цій книжці. А мета — демократизувати розмови про штучний інтелект і дати уявлення про те, що на вас чекає

в майбутньому, а також наочно показати, як ШІ вплине в майбутньому на вас особисто, — до того, як буде запізно.

Людство стикається з екзистенційною кризою в дуже буквальному сенсі, бо ніхто не приділяє уваги простому запитанню, яке було принциповим для ШІ із самого його створення: що станеться із суспільством, якщо передати владу системі, яку створила невелика група людей і яка вирішуватиме за всіх? Що станеться, якщо ці рішення будуть упередженими щодо сил на ринку або амбітної політичної партії? Відповідь можна знайти в наших майбутніх можливостях, у способах, якими нам відмовлять у доступі, соціальних правилах суспільства, правилах, за якими працюють наші економіки, навіть у тому, як ми співпрацюємо з іншими людьми.

Це не книжка про звичайні дискусії щодо ШІ. Це і попередження, і план для кращого майбутнього. Вона ставить під сумнів нашу неприязнь до довгострокового планування в США та наголошує на недостатній готовності наших підприємств, шкіл і уряду до ШІ. Вона малює чітку картину взаємопов'язаних геополітичних, економічних і дипломатичних стратегій Китаю, який рухається до свого грандіозного бачення нового світового ладу. І закликає до героїчного лідерства за надзвичайно складних обставин. Далі ви побачите, що нашому майбутньому потрібен герой.

Відтак пролунає заклик до дії, написаний у трьох частинах. У першій ви дізнаєтесь, що таке ШІ та яку роль відіграла Велика дев'ятка в його розвитку. Ми також глибоко зануримося в неповторні ситуації, з якими стикаються американські компанії з Великої дев'ятки, а також *Baidu*, *Alibaba* і *Tencent* у Китаї. У другій частині ви побачите детальні, правдоподібні варіанти перебігу подій протягом наступних 50 років розвитку ШІ. Три сценарії, які ви прочитаєте, варіюються: оптимістичний, прагматичний, катастрофічний, — і розкриють як можливості, так і ризики переходу від вузького штучного інтелекту до сильного штучного інтелекту та штучного надрозуму. Вони напружені — це результат моделювання на основі даних, що забезпечить наочний погляд на те, як може розвиватися ШІ і як унаслідок цього зміниться наше життя.

У третій частині я запропоную тактичні та стратегічні рішення тих проблем, які виникнуть у сценаріях, а також конкретний план

перезавантаження сьогодні. Вона покликана змусити нас до дії, тому містить конкретні рекомендації для наших урядів, лідерів Великої дев'ятки і навіть для вас.

Сьогодні кожна жива людина може відіграти вирішальну роль у майбутньому штучного інтелекту. Рішення, які ми ухвалюємо щодо ШІ нині, — навіть, здавалося б, найменші, — назавжди змінять хід людської історії. Коли пробудяться машини, ми, мабуть, усвідомимо, що, попри наші сподівання та альтруїстичні амбіції, системи ШІ виявилися катастрофічно поганими для людства.

Але не обов'язково.

Велика дев'ятка — не лиходії в цій історії. Насправді, вони наша найбільша надія на майбутнє.

Перегорніть сторінку. Ми не можемо сидіти склавши руки і просто чекати на те, що може статися далі. ШІ уже тут.

[1](#) До нудоти (*лат.*), тобто обговорюють довго і виснажливо. (*Тут і далі прим. пер.*)

ЧАСТИНА І. ДУХИ В МАШИНІ

РОЗДІЛ 1. РОЗУМ І МАШИНА: ДУЖЕ КОРОТКА

ІСТОРІЯ ШІ

Коріння сучасного штучного інтелекту сягає сотень років у минуле. Це було задовго до того, як Велика дев'ятка створила такі зразки ШІ, як *Siri*, *Alexa* та їхнього китайського колегу *Tiān Māo*. Протягом того часу не було єдиного визначення ШІ, як це мали інші технології. ШІ не так просто описати конкретно, бо він є сукупністю багатьох речей, а його обсяг продовжує зростати. Те, що називали штучним інтелектом у 1950-х — калькулятор, який міг ділити стовпчиком, — навряд чи сьогодні має вигляд передової технології. Це парадокс: щойно винаходять нові технології, вони стають буденною річчю, їх перестають помічати. Ми вже не вважаємо їх штучним інтелектом.

Штучний інтелект у своїй найпростішій формі — це система, яка приймає автономні рішення. Завдання, які виконує ШІ, повторюють або імітують дії людського інтелекту, як-от розпізнавання звуків і предметів, вирішення проблем, розуміння мови та використання стратегії для досягнення цілей. Деякі системи ШІ є величезними та швидко виконують мільйони обчислень, а інші — вузькі та призначені для обробки одного завдання, наприклад, виявлення нецензурної лексики в електронних листах.

Ми завжди кружляємо довкіл одного й того ж кола питань. Чи можуть машини думати? Що для машини означає «думати»? Що для нас означає «думати»? Як ми можемо знати точно й безумовно, що справді думаємо справжніми думками? Ці запитання були з нами впродовж століть, і вони мають велике значення як для історії, так і для майбутнього ШІ.

Проблема дослідження того, як думають машини і люди, полягає в тому, що слово «думати» пов'язане зі словом «розум». Вебстерський

словник визначає «думати» як «формувати або мати в розумі», а Оксфордський словник — «активно використовувати розум для формування зв'язних ідей». Якщо ми шукаємо слово «розум», як Вебстерський, так і Оксфордський словники визначають його в контексті «свідомості». Але що таке свідомість? За словами обох, це якість або стан обізнаності та здатності реагувати. Різні дослідники — психологи, нейробіологи, філософи, теологи, етики та комп'ютерні фахівці — по-різному розуміють мислення.

Коли ви використовуєте *Alexa* для пошуку столика у вашому улюбленому ресторані, як ви, так і вона обізнані та здатні реагувати, коли обговорюєте їжу, хоча *Alexa* ніколи не відчувала текстуру хрумкого яблука на зубах, шипіння бульбашок газованої води на язичку або липкість арахісового масла на піднебінні. Попросіть *Alexa* описати якості цих продуктів, і вона запропонує вам деталі, що відображають ваш досвід. *Alexa* не має рота, тому не може сприймати їжу так, як ви.

Ви біологічно унікальна особа, чії слинні залози та смакові рецептори влаштовані не так само, як у мене. Проте ми обоє вже знаємо, що таке яблуко, знаємо загальну характеристику його смаку, текстури та запаху. Протягом життя ми за допомогою навчання з підкріпленням навчилися розпізнавати, що таке яблуко: хтось навчав нас, який воно має вигляд, яким є його призначення та що відрізняє яблуко від інших фруктів. Тоді з часом і на підсвідомому рівні наші автономні біологічні системи розпізнавання добре навчилися визначати, яблуко це чи ні, навіть якщо ми мали лише кілька потрібних точок даних. Якщо ви бачите чорно-білі двовимірні обриси яблука, ви знаєте, *що* це, навіть якщо вам не вистачає смаку, запаху, хрумкості та всіх інших даних, що сигналізують вашому мозку: *це яблуко*. Те, як ви та *Alexa* вивчили, що таке яблука, має більше спільного, ніж ви могли б собі подумати.

Alexa грамотна, але чи *розумна* вона? Чи повинне її машинне усвідомлення відповідати всім якостям людського усвідомлення, щоб ми сприйняли її спосіб «мислення» як дзеркало нашого? Педагог-психолог доктор Бенджамін Блум провів більшу частину своєї академічної кар'єри за дослідженням і класифікацією станів мислення. Він опублікував 1956 року те, що стало відомим як таксономія Блума, де були окреслені цілі навчання та рівні досягнень, які можна побачити

в процесі навчання. Основоположний рівень — це запам'ятовування фактів та базових понять. Наступні йдуть у такому порядку: розуміння ідей; застосування знань у нових ситуаціях; аналіз інформації шляхом експерименту та встановлення зв'язків; оцінка, обстоювання та обмірковування інформації; нарешті, створення оригінальної праці. Ще маленькими дітьми ми зосереджені на запам'ятовуванні та розумінні. Наприклад, спершу нам потрібно дізнатися, що пляшка зберігає молоко, перш ніж ми зрозуміємо, що вона має передню та задню частини, навіть якщо цього не можна побачити.

Ця ієрархія наявна і в тому, як навчається комп'ютер. У 2017 році система ШІ під назвою *Ampert* створила та записала оригінальну музику для альбому під назвою «I AM AI» («Я — ШІ»). Структури акордів, звуки інструментів і ударів були розроблені системою *Ampert*, яка використовувала такі початкові параметри, як жанр, настрої і тривалість, щоб усього за кілька хвилин створити повнометражну пісню. Мисткиня Тарін Саузерн співпрацювала з *Ampert* під час створення цього альбому, і результатом стала похмура душевна балада під назвою «Break Free» («Звільнися»), яка зібрала понад 2 мільйона переглядів на *YouTube* та стала хітом традиційного радіо. Перш ніж система *Ampert* змогла створити цю пісню, вона мала спочатку вивчити якісні елементи великої балади разом з кількісними даними, наприклад, обчислити значення нот і ритмів, а також розпізнати тисячі структур у музиці (послідовність акордів, гармонічні послідовності, ритмічні акценти).

Творчість, яку продемонструвала *Ampert*, є піком таксономії Блума, але чи був це лише завчений механічний процес? Або це приклад людської творчості? Або творчість зовсім іншого роду? Чи думала *Ampert* про музику так само, як композитор-людина? Можна стверджувати, що «мозок» *Ampert* — нейронна мережа, що використовує алгоритми та дані всередині контейнера, — можливо, не так і відрізняється від мозку Бетховена, що складається з органічних нейронів, які використовують дані та розпізнають образи всередині контейнера — його голови. Чи був творчий процес *Ampert* справді інакшим, ніж у Бетховена, коли він створював свою «Симфонію № 5» — ту, яка чудово починається «да-да-да-ДУМ, да-да-да-ДУМ» з переходом від мажору до мінору? Бетховен не створив усієї симфонії,

вона не була цілком оригінальною. Після цих чотирьох нот ідуть гармонічна послідовність, гами, арпеджіо та інші звичайні сирі компоненти, що входять у будь-яку композицію. Прислухайтеся до скерцо перед фіналом, і ви точно почуєте мотиви, запозичені з «Симфонії № 40» Моцарта, яка була написана 1788 року, за двадцять років до того. На Моцарта вплинули його суперник Антоніо Сальєрі та друг Франц Йозеф Гайдн, а на них вплинула творчість попередніх композиторів, таких як Йоганн Себастьян Бах, Антоніо Вівальді та Генрі Перселл, які писали музику із середини XVII до середини XVIII століття. У їхній музиці можна почути теми ще більш ранніх композиторів XV—XVII століть, таких як Якоб Аркадельт, Жан Мутон і Йоганнес Окегем. А на них впливали ще давніші середньовічні композитори — і ми могли б продовжувати цю нитку впливу аж до першої написаної композиції під назвою «Епітафія Сейкілоса», вигравіюваної на мармуровій колоні з турецького могильника I століття. І ми могли б продовжувати повертатися в часі до того, коли близько 43 тисяч років тому були вирізьблені перші примітивні флейти з кістки та слонових бивнів. Дослідники вважають, що наші найдавніші предки, ймовірно, співали ще до того, як почали говорити¹.

Наші людські «дроти» — результат мільйонів років еволюції. Дроти сучасного III аналогічно базуються на довгій еволюційній нитці, що тягнеться від стародавніх математиків, філософів і науковців. Хоча може здатися, що людство та техніка рухаються різними шляхами, проте наша еволюція завжди перепліталася. *Homo sapiens* навчався у свого середовища, передав свої риси майбутнім поколінням, диверсифікував і поширював їх завдяки винайденню передових технологій, як-от землеробство, засоби мисливства та пеніцилін. Знадобилося 11 тисяч років, щоб 6 мільйонів мешканців неоліту перетворилися в 7 мільярдів сучасних людей². Екосистема, яку заселяють системи III, — ґрунт для навчання, даних, алгоритмів, процесорів, машин і нейронних мереж, — вдосконалюється та повторюється експоненціальними темпами. Лише за кілька десятиліть системи III зможуть поширитися та проникнути в усі аспекти повсякдення.

Чи *Alexa* сприймає яблуко так само, як ми, і чи оригінальна музика від *Ampex* справді оригінальна — це фактично питання того, як ми

думаємо про мислення. Сучасний штучний інтелект — це амальгама тисяч років філософів, математиків, науковців, робототехніків, митців і теологів. Їхній пошук — і наш у цьому розділі — полягає в тому, щоб зрозуміти зв'язок між мисленням і вмістилищами для думок. Який зв'язок між людським розумом і машинами, що їх Велика дев'ятка буде в Китаї та США? Яка між ними суперечність?

ЧИ Є РОЗУМ УСЕРЕДИНІ МАШИНИ?

Основоположний рівень ШІ можна простежити з часів Стародавньої Греції та витоків філософії, логіки й математики. У багатьох працях Платона Сократ каже: «Пізнай себе», — маючи на увазі, що для вдосконалення та прийняття правильних рішень ти повинен спочатку пізнати власний характер. Крім іншого, Арістотель винайшов силлогістичну логіку та нашу першу формальну систему дедуктивних міркувань. Приблизно в той же час грецький математик Евклід розробив спосіб пошуку найбільшого спільного дільника двох чисел і, як результат, створив перший алгоритм. Їхня робота стала основою двох важливих нових ідей: про те, що певні фізичні системи можуть діяти як набір логічних правил і що самé мислення людини може бути символічною системою. Це дало початок кількостолітнім дослідженням філософів, богословів і науковців. Тіло — це складна машина? Єдине ціле, що складається із сотень інших систем, які працюють разом, мов дідівський годинник? А розум? Це теж складна машина? Чи щось геть інше? Не було способу довести чи спростувати божественний алгоритм або зв'язок між розумом і фізичною природою.

У 1560 році іспанський годинникар на ім'я Хуанело Турріано створив крихітного механічного ченця як дар церкві від імені короля Іспанії Філіппа II, син якого дивом одужав від травми голови³. Цей монах мав приголомшливі здібності: ходив по столу, піднімав хрест і вервицю, бився в груди, каючись, і ворухив губами в молитві.

Це був перший *автоматон*, що зберігся до сьогодні, — механічна фігура живої істоти. Хоча слова «робот» ще не існувало, чернець був видатним маленьким винаходом, який, мабуть, шокував і бентежив глядачів. Напевно, нікому не спадало на думку, що крихітний

автоматон колись у далекому майбутньому не просто імітуватиме базові рухи, але й замінить людину на заводах, у науково-дослідних лабораторіях та в кулінарних програмах.

Маленький чернець надихав перше покоління робототехніків, які прагнули створювати дедалі складніші машини, що повторювали б людей: автоматони незабаром могли писати, танцювати та малювати. І це змусило філософів задуматися над тим, що означає бути людиною. Якщо можна побудувати автомати, що імітують людську поведінку, то люди — автомати божественного творіння? Чи ми складніші системи, здатні міркувати та продукувати оригінальні думки?

Англійський політичний філософ Томас Гоббс описав людські міркування як обчислення у своїй книжці «De Corpore», яка була частиною його великої трилогії з природничих наук, психології та політики. У 1655 році він написав: «Під міркуванням я розумію обчислення. А обчислення означає збирати до купи багато речей і додавати їх або знати залишок, коли одну річ віднято від іншої. Тому міркувати — це те саме, що додавати чи віднімати»⁴. Але як знати, чи маємо ми волю під час цього процесу?

Поки Гоббс писав першу частину своєї трилогії, французький філософ Рене Декарт опублікував «Роздуми про першу філософію», де запитав, чи можемо ми точно знати, що сприймане нами є справжнім. Як ми можемо перевірити власну свідомість? Який доказ нам потрібен, щоб зробити висновок про те, що наші думки є власними і що світ навколо справжній? Декарт був раціоналістом, який вважав, що факти можна одержати шляхом дедукції. Як відомо, він запропонував мисленнєвий експеримент. Він попросив читачів уявити демона, який цілеспрямовано створює ілюзію їхнього світу. Якщо фізичний, чуттєвий досвід плавання читача в озері є не більше ніж творінням демона, то читач не може насправді *знати*, що плавав. Однак, на думку Декарта, якщо читач усвідомлює власне існування, тоді він відповідає критеріям знання. «Я є, я існую неодмінно істинне, якщо воно висловлене або сформульоване в моїй думці», — писав він⁵. Іншими словами, факт нашого існування не викликає сумнівів, навіть якщо в ньому є оманливий демон. Або: «Мислю, отже існую».

Пізніше у своєму «Traité de l'homme» («Трактаті про людину») Декарт стверджував, що люди, ймовірно, можуть зробити автоматон (у

цьому разі маленьку тварину, що не відрізнятиметься від справжньої). Але навіть якщо ми коли-небудь створимо механізовану людину, її ніколи не вважатимуть справжньою, стверджував Декарт, бо їй бракуватиме розуму, а отже, душі. На відміну від людей, машина ніколи не зможе відповідати критеріям знання: вона не матиме самоусвідомлення, як ми. Для Декарта свідомість виникла внутрішньо — душа існує в машинах, які є нашими тілами⁶.

Через кілька десятиліть німецький математик і філософ Готфрід Вільгельм фон Лейбніц досліджував думку про те, що людська душа сама собою є запрограмованою, та стверджував, що сам розум — контейнер. Бог створив душу й тіло, щоб вони природно доповнювали одне одного. Тіло може бути складною машиною, але воно містить божественні інструкції. Наші руки рухаються, коли ми вирішуємо їх порухати, але ми не створили та не винайшли механізми, які дозволяють спричинити рух. Якщо ми усвідомлюємо біль або задоволення, ці відчуття є результатом попередньо запрограмованої системи, постійною лінією зв'язку між розумом і тілом.

Лейбніц розробив власний уявний експеримент, щоб проілюструвати те, що думка та сприйняття нерозривно пов'язані з людським буттям. Уявіть, що ви заходите в млин. У будівлі є вмістилище для машин, сировини та працівників. Це складна система, частини якої гармонійно працюють для досягнення єдиної мети, але в ньому ніколи не може бути розуму.

«Усе, що там можна знайти, — гвинтики та важелі, які штовхають один одного, і нічого, що можна було б назвати сприйняттям, — писав Лейбніц. — Отже, сприйняття потрібно шукати в простих речовинах, а не в складних речах, таких як машини». Його аргумент полягав у тому, що незалежно від того, наскільки розвинутий буде млин, машина чи автомат, людина ніколи не зможе побудувати машину, здатну мислити чи сприймати⁷.

Проте Лейбніц був захоплений ідеєю відтворити грані думки. Кількома десятиліттями раніше маловідомий англійський письменник на ім'я Річард Брейтвейт, який написав кілька книжок про соціальну поведінку, індиферентно називав висококваліфікованих, швидких, точних людей, які добре роблять розрахунки, людьми-«комп'ютерами»⁸.

Тим часом французький математик і винахідник Блез Паскаль, який заклав основу того, що ми сьогодні знаємо як імовірність, займався автоматизацією обчислювальних завдань.

Паскаль спостерігав, як його батько довго й нудно вручну рахував податки, та вирішив полегшити йому цей процес, тож розпочав роботу над автоматичним калькулятором з механічними колесами та рухомими циферблатами⁹. Калькулятор працював, що надихнуло Лейбніца допрацювати свої ідеї: машини ніколи не матимуть душі, однак колись можна буде побудувати автомат, здатний до логічного мислення на рівні людини. У 1673 році Лейбніц описав свою «обчислювальну машину» — новий вид калькулятора, керований двійковою системою¹⁰.

«Обчислювальна машина» була схожа на більярдний стіл з кульками, отворами, палицями та каналами. Вона відкривала отвори, використовуючи серію одиниць (відкрито) та нулів (закрито).

Теоретична обчислювальна машина Лейбніца заклала підґрунтя для подальших теорій, зокрема такої: якщо логічну думку можна звести до символів і внаслідок цього розглядати як обчислювальну систему, якщо геометричні задачі можна розв'язати за допомогою символів і чисел, то все можна звести до знаків — навіть поведінку людини. Це було суттєвою відмінністю від попередніх філософів: машини майбутнього можуть повторювати процеси мислення людини, не порушуючи божественного задуму.

Мислення не обов'язково потребує сприйняття, відчуттів чи душі. Лейбніц уявляв комп'ютер, здатний розв'язувати загальні проблеми, навіть нематематичні. Науковець висунув гіпотезу, за якої можна звести до базових понять математики та науки мову, що стане частиною універсального перекладача¹¹.

РОЗУМ І МАШИНА ПРОСТО ДОТРИМУЮТЬСЯ АЛГОРИТМУ?

Якщо Лейбніц мав рацію, що люди — машини з душами, які коли-небудь винайдуть машини без душ, здатні до несказанної, витонченої думки, то на землі мають бути два види машин: ми і вони. Утім, дебати тоді лише розпочалися.

У 1738 році художник і винахідник Жак де Вокансон сконструював серію автоматів для Французької академії наук, серед яких була правдоподібна качка складної будови. Вона повторювала не тільки рухи живої качки, махаючи крилами та дзьобаючи зерно, але й процеси травлення. Це дало філософам поживу для роздумів: якщо вона має вигляд качки і крикає, як качка, то чи це справді качка? Якщо ми вважаємо, що качка має душу, але душу іншого роду, то чи цього достатньо, щоб довести, що качка усвідомлює себе та має все пов'язане зі свідомістю?

Шотландський філософ Девід Г'юм заперечував думку, що визнання існування саме собою є доказом усвідомлення. На відміну від Декарта, Г'юм був емпіриком. Він розробив нову наукову базу на основі видимих фактів і логічних аргументів. Поки де Вокансон хизувався своєю качкою, яка могла перетравлювати їжу, Г'юм ще до того, як почалися розмови про штучний інтелект, писав у «Трактаті про людську природу»: «Розум є і повинен бути лише рабом пристрастей». У цьому разі Г'юм під «пристрастями» мав на увазі «нерациональні мотивації», а також те, що саме стимули, а не абстрактна логіка керують нашою поведінкою. Якщо враження — це просто наше сприйняття чогось, що ми можемо побачити, помацати, відчутти, посмакувати й понюхати, а ідеї — це сприйняття речей, з якими ми не маємо прямого контакту, то, стверджував Г'юм, наше існування та розуміння світу довкола нас ґрунтується на будові людського сприйняття.

Французький лікар і філософ Жульєн Оффре де Ламетрі розпочав радикальне і водночас скандальне вивчення людей, тварин і автоматів, серйозно працюючи над останніми, які ставали дедалі реалістичнішими, та серйозніше ставлячись до ідеї комп'ютерів як здатних до мислення машин. У публікації 1747 року, яку він спочатку видав анонімно, Ламетрі стверджував: люди надзвичайно схожі на тварин, і мавпа може вивчити людську мову, якщо вона буде «належним чином навчена». Філософ також зробив висновок, що люди і тварини — це лише машини, які керуються інстинктом та досвідом. «Людське тіло — це машина, яка живиться своїми джерелами... душа — це лише принцип руху або матеріальна й чуттєва частина мозку»¹².

Ідея про те, що люди — це просто машини з купи деталей, себто гвинтиків і коліс, які виконують певний набір функцій, означала, що ми не особливі й не унікальні. Це також означало, що, напевно, нас можна запрограмувати. Якщо це правда і якщо ми вже на той час змогли створити правдоподібних качок і крихітних ченців, то можна зробити припущення, що колись люди зможуть створити копії самих себе та збудувати різноманітні розумні машини, здатні самостійно мислити.

ЧИ МОЖНА ЗБУДУВАТИ МАШИНУ, ЯКА ЗДАТНА ДУМАТИ?

До 1830-х років математики, інженери та інші дослідники почали в цьому розбиратися, сподіваючись створити машини, здатні виконувати ті ж розрахунки, що й людські «комп'ютери». Англійська математик Ада Лавлейс і науковець Чарлз Беббідж винайшли «різницеву машину», а потім заклали основи вдосконаленої «аналітичної машини», яка використовувала низку заздалегідь визначених кроків для розв'язання математичних задач. Беббідж не здогадувався, що машина може виконувати якісь інші рішення, окрім обчислень. Саме Лавлейс у примітках до наукової статті, яку вона перекладала, відійшла від теми та зробила блискуче припущення, що потужнішу версію машини можна використовувати для інших цілей¹³. Якщо машина зможе маніпулювати символами, які, у свою чергу, можна присвоїти різним речам (наприклад, музичним нотам), то машину можна використовувати для нематематичного «мислення». Хоча вона не вірила, що комп'ютер коли-небудь зможе створити оригінальну думку, вона таки передбачила складну систему, яка могла б дотримуватися інструкцій і таким чином імітувати багато з того, що роблять люди в повсякденному житті. Тоді це декому здавалося не надто видатною ідеєю, але Ада написала першу повну комп'ютерну програму для майбутньої потужної машини — за кілька десятиліть до винайдення лампочки.

За сто миль на північ від місця, де Лавлейс і Беббідж працювали в Кембриджському університеті, молодий математик-самоук на ім'я Джордж Буль ішов полем у Донкастері, де на нього несподівано

зійшло натхнення, через що він вирішив присвятити своє життя поясненню логіки людської думки¹⁴. Та прогулянка породила те, що ми сьогодні знаємо як булеву алгебру — спосіб спрощення логічних виразів (наприклад, «і», «або» та «ні») за допомогою символів і чисел. Так, наприклад, розв'язком «істина й істина» буде «істина», що відповідає фізичним комутаторам і транзисторам у комп'ютері. Булеві знадобилося два десятиліття, щоб формалізувати свої ідеї. І ще 100 років, щоб хтось зрозумів, що булева логіка та ймовірність можуть допомогти комп'ютерам еволюціонувати від автоматизованої базової математики до складніших розумних машин. Тоді не було способу побудувати здатну до мислення машину — потрібні процеси, матеріали та потужність іще не були доступні, а тому теорію не можна було перевірити.

Стрибок від здатних мислити (в теорії) машин до комп'ютерів, які почали повторювати людську думку, стався в 1930-х роках після публікації двох епохальних праць: «Символьний аналіз комутаційних і релейних схем» Клода Шеннона та «Про обчислювані числа та їхнє застосування в задачі розв'язності» Алана Тюрінга. Шеннон, студент електротехніки в МТІ (Массачусетському технологічному інституті), пройшов факультативний курс філософії — незвичне захоплення. «Дослідження законів думки» Буля стало головним орієнтиром для праці Клода Шеннона. Його радник Веннівер Буш закликав його застосувати булеву логіку до мікросхем. Буш побудував удосконалену версію аналітичної машини Лавлейс і Беббіджа — його прототип називався «диференціальним аналізатором» та мав дещо особливий дизайн. У той час не існувало систематизованої теорії, присвяченої конструкції електричних схем. Прорив Шеннона полягав у застосуванні булевої символічної логіки в електросхемах і поясненні, як її можна використати для створення працездатної системи додавання одиниць і нулів. Шеннон з'ясував, що комп'ютери мають два рівні: фізичний (контейнер) і логічний (код).

Поки Шеннон працював над впровадженням булевої логіки у мікросхеми, Тюрінг тестував Лейбніців універсальний перекладач мови, який був результатом досягнень усіх точних наук. Тюрінг мав на меті довести те, що називалося *Entscheidungsproblem*, або «задачею розв'язності». Грубо кажучи, вона має такий вигляд: немає алгоритму,

який визначав би, істинне чи хибне довільне математичне твердження. Відповідь мала бути негативною. Тюрінг зміг довести, що алгоритму не існує, але як побічний продукт він винайшов математичну модель універсальної обчислювальної машини¹⁵.

І це змінило все. Тюрінг виявив, що програма та дані, які вона використовувала, можуть зберігатися всередині комп'ютера, — знову ж таки, це було радикальним рішенням у 1930-х роках. До того моменту всі вважали, що машина, програма та дані незалежні одне від одного. Уперше універсальна машина Тюрінга пояснила, чому вони переплітаються. З погляду механіки, в програму та дані також можна закодувати логіку, якою керуються схеми та комутатори. Подумайте про значення цих тверджень. Контейнер, програма та дані є частиною єдиної сутності — подібно до людей. Ми теж є контейнерами (наші тіла), програмами (незалежні функції клітин) і даними (наша ДНК у поєднанні з непрямую та прямою сенсорною інформацією).

Тим часом давня наука про автомати, яка почалася за чотири століття до того з крихітного монаха, що міг ходити й молитися, нарешті почала переплітатися з роботою Тюрінга та Шеннона. Американська компанія *Westinghouse* побудувала робота на основі технологій реле під назвою *Elektro the Moto-Man* для Всесвітньої виставки 1939 року. Це був грубий гігант золотого кольору з колесами під ногами. У ньому було 48 електричних реле, які працювали на телефонній релейній системі. *Elektro* відповідав попередньо записаними повідомленнями на голосові команди, які йому давали через телефонну трубку.

Це був антропоморфний комп'ютер, який міг приймати елементарні рішення, так би мовити, без прямої участі людини в режимі реального часу.

З газетних заголовків, науково-фантастичних оповідань та новин того часу стає зрозуміло, що людей застали зненацька, вони були шоковані та стурбовані цими досягненнями. Їм здавалося, що за один день з'явилися повністю готові «розумні машини». Науковий фантаст Айзек Азімов опублікував у травневому номері *Astounding Science Fiction* за 1941 рік пророче оповідання «Брехун». Це була відповідь на дослідження, які він спостерігав, і в ній він сформулював свої Три закони робототехніки:

1. Робот не може нашкодити людині або через своєю бездіяльність допустити, щоб людині було завдано шкоду.
2. Робот мусить підкорятися наказам людини, коли ці накази не суперечать Першому закону.
3. Робот повинен дбати про свою безпеку доти, доки це не суперечить Першому і Другому законам².

Пізніше Азімов додав те, що він назвав «Нульовим законом», який має перевагу перед усіма іншими: «Робот не може нашкодити людству або своєю бездіяльністю допустити, щоб людству було завдано шкоду».

АЛЕ ЧИ СПРАВДІ РОЗУМНА МАШИНА ДУМАТИМЕ?

У 1943 році дослідники-психологи з Чиказького університету Воррен Маккаллох і Волтер Піттс опублікували важливу працю «Логічне обчислення ідей, характерних для нервової активності», в якій описано новий вид системного моделювання біологічних нейронів у просту архітектуру інтелектуальної нейронної мережі. Якщо контейнери, програми та дані переплітаються, як стверджував Тюрінг, і якщо люди — настільки ж відмінно сконструйовані вмістилища, здатні обробляти дані, то з цього випливає, що побудувати розумну машину можливо, якщо змоделювати частину людини, яка відповідає за мислення, — наш мозок. Вони розробили сучасну обчислювальну теорію розуму та мозку — «нейронну мережу». Замість розглядати машину як апаратне забезпечення та програму як програмне забезпечення, вони уявили новий вид симбіотичної системи, яка може поглинати величезну кількість даних так само, як це робимо ми, люди. Комп'ютери ще не були достатньо потужними для перевірки цієї теорії, але стаття надихнула інших почати працювати над новим видом інтелектуальної комп'ютерної системи.

Кінець безкоштовного уривку. Щоби читати далі, придбайте,
будь ласка, повну версію книги.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.

На жаль, цей розділ недоступний у безкоштовному уривку.