

НАУКОМЕТРІЯ І ВИДАВНИЧА СПРАВА



ЛОКТЄВ

Вадим Михайлович — академік НАН України, академік-секретар Відділення фізики і астрономії НАН України

ХТО Є СУБ'ЄКТОМ У МАШИННОМУ НАВЧАННІ?

У листі до редакції автор висловлює свою думку щодо обґрунтованості використання широко вживаного терміна «машинне навчання» і пропонує змінити його на правильний — «навчання машин».

Важко вирвати з себе звичку, яку в нас зміцнив час.
Еміль Дюркгейм, французький соціолог

Побороти погані звички легше сьогодні, аніж завтра.
Конфуцій

Нещодавно директор Інституту української мови НАН України П.Ю. Гриценко у своєму блискучому виступі¹ підняв дуже важливе питання про якість використовуваної нами української мови, сильно засміченої вихідною і неперекладеною мовною термінологією практично в усіх сферах буття держави, серед яких науково-освітня сфера посідає далеко не останнє місце. І це стосується не лише «запозичень» з мови нашого вічного і недружного до нас, починаючи з головної ознаки нашої ідентичності — мови, північно-східного сусіда, який вважає українську мову неприродним діалектом, що підлягає безумовному і якнайскорішому знищенню (звісно, разом з нами), а й широко і швидко наростаючому проникненню в український ужиток англійських слів і словосполучень навіть у тих випадках, коли є чудові, суто українські терміни або поняття. Таке небажане і шкідливе явище Павло Юхимович влучно назвав *мовним каліцтвом*.

Не будучи фахівцем з української мови, я не наводитиму численні приклади типу *вайб, донат, кешбек, рекрутинг, флешбек, флешмоб, хайп, хейт, челенж* тощо², схожі на наше *гон-стон*, але, як свідчить практика, первинний сенс перших часто є невідомим тим, хто їх застосовує або нав'язливо виголошує з екранів ТБ, використовує в паперових ЗМІ, соціальних мережах і на радіо.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=n6ofdYf8TwA>

² Розумію, що заміни ніхто шукати не стане, але українські відповідники мають бути і, хто знає, якщо виявляться вдалими, то поступово знайдуть своє місце у застосуванні.

Я ж хочу зупинитися на дещо іншій мовній проблемі, яка, можна сказати, не піднімається, оскільки є не загальною, а головним чином специфічно-галузевою, зокрема науковою, коли переважна більшість тих, хто користується тими чи іншими термінами, звикають до них і зазвичай не замислюються над їхнім походженням, спрямуванням або адекватністю їхнього застосування. Це, треба визнати, доволі поширене явище я б назвав *смысловим мовним каліцтвом*. Приклад у мене, зізнаюся, наразі лише один, проте термін став настільки популярним і широко вживаним, що вийшов за межі суто фахового спілкування, тому сказати про нього, мені здається, варто.

Почну з того, що 20 лютого цього року на засіданні Президії НАН України обговорювалося, взагалі кажучи, давно назріле і надзвичайно актуальне питання про створення в нашій Академії Наукової ради з проблеми штучного інтелекту (ШІ), повна різних подій історія якого бере свій початок з середини минулого століття. Якщо ж бути точним, то серед фахівців прийнято пов'язувати появу уявлень про ШІ з виходом у світ статті видатного англійського математика і логіка, одного з творців обчислювальної техніки, широко відомого у 40-х роках того самого століття своїми розробками електронних програм для швидкого машинного розшифрування кодів тисяч німецьких, у тому числі найвищого командування, військових повідомлень, що суттєво сприяло успіхам Сполученого Королівства в часи Другої світової війни, Алана М. Тюрінга (Alan M. Turing) «Обчислювальна техніка та інтелект»³, яку в 1950 р. було опубліковано у філософському часописі «Mind» і в якій фактично сформульовано не лише вузькофахову, а й глибоку світоглядну проблему «*Чи спроможна машина мислити?*». В цій статті вперше у світовій науці запропоновано і описано процедуру, за допомогою якої можна встановити часовий момент, коли розум комп'ютера досягне розуму *Ното сарієнс*, і яка отримала назву *тест Тюрінга*.

³ Turing A.M. Computing machinery and Intelligence. *Mind*. 1950. 49(236): 433–460.

Мені не випадає занурюватися в ці доволі складні питання, розуміння яких вимагає спеціальної підготовки і яким присвячені десятки, якщо не сотні, наукових праць, зокрема численні ґрунтовні підручники⁴. Разом з тим, мушу зауважити, що спроможність мислити є невід'ємним наслідком наявності інтелекту, якому ми приписуємо майже все, чим володіємо в нематеріальній сфері і що засвоїли впродовж життя, і серед багато чого іншого вміння збирати, обробляти, зберігати і, головне, використовувати інформацію. А оскільки жодна створена людиною обчислювальна машина (комп'ютер) не має мозку, або органу, який, за сучасними уявленнями, є основним носієм інтелекту з усіма притаманними йому названими функціями, мова може йти лише про інтелект, який, як і машина, створюється людиною або такими її якостями, як фантазія, знання про свій мозок і принципи його функціонування (зокрема, завдяки нейронним мережам), вміння керувати емоціями і критично аналізувати різноманітні ситуації, обираючи з них оптимальні для подальших дій тощо, але все це набуває — не може не набути — виключно штучного походження.

Коли ж говорити про сам термін ШІ (artificial intelligence), то його творцем є американський інформатик Джон Маккарті (John McCarthy), який вжив таке словосполучення в 1956 р. у своєму виступі на семінарі Дартмутського коледжу (США), де організатори семінару планували обговорити питання, чи можна в принципі моделювати мислення, інтелект, творчість за допомогою обчислювальних машин. Цікаво, що сам доповідач наполягав на тому, що творчі функції є прерогативою лише людини, тому які обчислювальні процедури можна назвати інтелектуальними, треба ще визначити. Втім, поступово поставлене як головна мета завдання зі створення інтелектуальних систем, які демонструють творчі прояви і навіть здібності, почало розв'язуватися, і на цьому шляху вже досягнуто чимало неочікува-

⁴ Див., напр., Рассел С., Норвіг П. *Искусственный интеллект: современный подход*. Киев: Диалектика, 2019.

них результатів. В цілому ж розширення функцій діяльності, посилення творчої складової і різноманітність застосувань ШІ стали наразі одним із магістральних, якщо пафосно, шляхів розвитку людства.

Історія ШІ як наукового напрямку від народження до сьогодення пройшла через різні часи і містить кілька періодів — золотих злетів і гірких фінансових нестач, але сьогодні, нікуди правди діти, слова «штучний інтелект» стали чи не найпопулярнішими у світі. По допомогу до ШІ звертаються мільйони фахівців, які без нього не можуть обробити і порівняти неймовірну за обсягом структуровану і неструктуровану інформацію, яка надходить з різних джерел, аби обрати для себе необхідну чи оптимальну. Ця інформація здобула на Заході назву Big Data, а у нас невдалий, як на мене, дослівний переклад — великі дані, хоча йдеться, як сказано, не про що інше, як про *колосальну інформацію*. За деякими прогнозами, у найближчі 10 років ШІ принесе світовій економіці понад \$15 трлн. Він уже створює купу цифрового контенту — тексти, картинки, музику, відео тощо. Тому принципи його функціонування не лише зручно, а й необхідно знати хоча б для того, щоб отримати або не втратити бізнес чи роботу.

Якщо говорити про галузі, куди ШІ проник і закріпився, ставши їхньою невід'ємною складовою, то таких багато і їх число зростає. Так, можна впевнено казати про транспорт, деякі види виробництва і промисловості, фінанси і страхування, охорону здоров'я (зокрема, фармакологію), освіту (оцифровування підручників, виявлення плагіату, навіть оцінювання емоційного стану студентів, щоб дізнатися, кому вчитися важко або не цікаво), прогнозування, будівництво.

Зрозуміло, що робота ШІ вимагає машин з великою обчислювальною потужністю, так званих суперкомп'ютерів, проте навіть їх наявність, нехай і найпотужніших, є необхідною, але не достатньою умовою появи ШІ, який ще треба створити. Гарна, на мою думку, аналогія полягає в тому, що будь-який комп'ютер або електронний пристрій це новонароджена «ди-

тина», в якій мозок, безумовно, є, а інтелекту немає. Останній треба створити, навчаючи дитину різним речам довгі роки і передаючи їй досвід попередніх поколінь. Тим самим ми підійшли до того, без чого ШІ не існує й існувати не може, — те ж навчання, яке на тому ж Заході отримало строгу і абсолютно правильну назву *machine learning*⁵, що в українській транскрипції мало б звучати як *навчання машин* (може, *машини*, але в будь-якому разі НМ) і не інакше. Ми ж використовуємо прямо протилежний за змістом термін «машинне навчання», що відповідає англійському *machine teaching*, коли машина не вчиться, а вчить, що теж можливо і має місце, але не у випадку створення ШІ. Іншими словами, приймаємо некваліфікований переклад, що Академія наук дозволити собі права не має.

Як приклад наведу таке: коли ми говоримо «жіноча консультація», ми маємо на увазі консультацію жінок чи місце, де консультують тільки жінки? З досвіду знаємо, що другого немає, тому термін практично однозначний. А от *машинне навчання*, на відміну від *жіночої консультації*, має два рівноправних значення і тому вимагає уточнення. В англійському середовищі слова *learning* і *teaching* перекриваються, але не тотожні, тому *навчання машин* є єдиним і однозначним терміном, адекватним *machine learning*, в якому людина неявно присутня саме як суб'єкт, а не об'єкт процесу передачі знань.

Звісно, говорити *машинне навчання*, припускаючи, що слова несуть зміст *навчання машин*, є звичкою, яка має місце. Але впевнений, що коли в Академії фахівці перейдуть на слова *навчання машин*, а викладачі університетів почнуть їх використовувати в лекціях, посібниках і підручниках, то доволі швидко все зміниться і в ужиток увійде термін «навчання

⁵ Цей термін уперше використав у 1959 р. Артур Самюел (Arthur Samuel), піонер комп'ютерних ігор і ШІ. Тоді ж певний час існував також синонім *machine self-learning*, що, мабуть, означає комп'ютер-самоук, хоча очевидно, що без ШІ комп'ютер самонавчатися не в змозі.

машин», а «машинне навчання» також залишиться, маючи свій ареал застосування⁶.

Водночас треба мати на увазі, що ключова особливість людини як креативного, думуючого суб'єкта полягає у вмінні знаходити розв'язки тих задач, які не мають для цього алгоритму. Він взагалі може бути й невідомим, і пошук розв'язку спирається на інтуїцію, уяву, інколи здогадку, походження яких часто є підсвідомим. Все це ми ототожнюємо з творчим началом, якому навчити неможливо, як не можна передати, скажімо, музичний або художній талант. Машина перебирає можливі варіанти і робить це з неймовірною та немислимою для людини швидкістю, але зазвичай запропонувати чи винайти новий алгоритм не може (принаймні сьогодні), бо, повторюю, не має такого, природного для людини, механізму пошуку відповіді на складні питання, як інтуїція.

Це не зупиняє великий загін спеціалістів у різних країнах світу, які не полишають спроб створення комп'ютерних програм моделювання певних видів людської діяльності, що вважаються інтелектуальними. Чи стане колись машина такою, як людина, гадати не буду, але здається, що настає час, коли ми без ШІ жити не зможемо, як він, що мені здається, не може без нас.

Сьогодні навчання машин — це галузь досліджень, націлених на розроблення і вивчення алгоритмів, завдяки яким ШІ сприймає отриману інформацію і може її використовувати

⁶ Я навіть пропоную виправити тепер або потім назву однієї з вакансій на виборах членів-кореспондентів у ВФА НАН України, вживши термін «навчання машин».

для прийняття рішень або розв'язання поставлених задач без додаткових інструкцій, причому робить усе набагато швидше за природний інтелект, тобто людину.

Поповнення ШІ новими знаннями і вміннями в результаті стає неперервним, і не буде помилкою стверджувати, що навчання машин — це спосіб навчити комп'ютер працювати, як людський мозок, принципи роботи якого неперервно вивчаються, відповідні біохімічні процеси аналізуються, а наші уявлення про нього стають глибшими. На основі отриманих даних створюється програмне забезпечення, яке справедливо називають інтелектуальним, оскільки машина зі створеним у ній ШІ починає діяти так, щоб досягти поставлених цілей, демонструючи спроможність інтерпретувати і використовувати проаналізовані нею дані так, щоб не тільки вчитися, а й самонавчатися і адаптуватися до наявних умов у процесі своєї роботи, як це, власне, робить і людина. Але для досягнення цієї мети машині потрібно, використовуючи відомі слова класика, «вчитися, вчитися і ще раз вчитися». Тому перед нами постає довготривала і важлива проблема: спираючись на природничі й гуманітарні знання, через її навчання довести машину до нашого рівня...

По суті цей процес уже розпочався, якщо подивитися на книгу нобелівського лауреата Роджера Пенроуза, де він не тільки виклав своє бачення проблеми ШІ, а й пов'язав його створення через *навчання машин* із законами фізики, — Roger Penrose «The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds and the Laws of Physics» (Oxford Univ. Press, 2016).