

УДК 004,254 (045)

Бортник К.Я., Ольшевський О.В., Кирилюк А.Л.  
Луцький національний технічний університет

## МАШИННЕ НАВЧАННЯ, ЯК ОСНОВА ДЛЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ МАЙБУТНЬОГО.

**Бортник К.Я., Ольшевський О.В., Кирилюк А.Л. Машинне навчання, як основа для розвитку технологій майбутнього.** В статті пояснюється що таке «машинне навчання» та аналізується вплив машинного навчання на розвиток технологій. Запропоновано можливості по використанню машинного навчання у повсякденному житті. Показане авторське бачення подальшого розвитку машинного навчання та його вплив на людське майбутнє.

**Ключові слова:** машинне навчання, нейронні мережі, технології, програмування, штучний інтелект, роботи, андроїди, боти.

**Bortnyk K.Ya., Olshevskiy O.V., Kyryliuk A.L. Machine learning, as the basis for the development of future technologies.** The article explains what "machine learning" is and analyzes the impact of machine learning on technology development. The possibilities of using machine learning in everyday life are offered. The author's vision of the further development of machine learning and its influence on the handicap future are shown.

**Keywords:** machine learning, neural networks, technologies, programming, Artificial Intelligence, robots, androids, bots.

**Бортник К.Я., Ольшевский А.В., Кирилюк А.Л. Машинное обучение, как основа для развития технологий будущего.** В статье объясняется что такое «машинное обучение» и анализируется влияние машинного обучения на развитие технологий. Предложено возможности по использованию машинного обучения в повседневной жизни. Показано авторское видение дальнейшего развития машинного обучения и его влияние на человеческое будущее.

**Ключевые слова:** машинное обучение, нейронные сети, технологии, программирование, искусственный интеллект, работы, андроиды, роботы.

**Постановка наукової проблеми.** Сьогодні активно спонукає нас постійно вдосконалюватися, шляхом пізнання нових технологій та джерел інформації. Без цього ми стаємо частково відірваними від світу. Тепер важко уявити людину без персонального комп'ютера, смартфона або принаймні електронної пошти. Це все стало настільки звичним для нас, що ми сприймаємо це за належне.

У зв'язку з швидким розвитком технологій, машинне навчання починає відігравати все важливішу роль у житті пересічної людини. Використання алгоритмів, які лежать в основі машинного навчання, дозволяє створювати «розумні» програми, без яких важко уявити теперішню техніку. Наприклад, пошукові мережі та онлайн – магазини використовують машинне навчання аби підібрати кращі рекомендації для своїх користувачів. Сучасні технології дають можливість використовувати ці алгоритми для задоволення потреб все більшої кількості людей. Так, вивчення мови програмування Python на достатньому рівні, разом з використанням Open AI, дозволяє створювати ботів, які вміють навчатися, для виконання різного роду завдань. Схожі боти використовуються, для прикладу, у соціальних мережах. Особливість такого підходу у тому, що він підійде практично кожному, хто цим зацікавиться, звісно необхідний певний рівень знань.

Машинне навчання вже досить довго використовується для покращення взаємодії користувача з комп'ютером. Прикладом може слугувати автоматичне сортування "спаму" у вхідних листах. Мало хто знає, але програма аналізує дані, що є у повідомленні та вирішує, на основі попередньо зібраних даних, чи позначати цей лист як "спам". Коли користувач сам позначає лист як "спам", комп'ютер бере це до уваги та покращує алгоритм розпізнавання "спаму".

Це лише декілька прикладів, але виходячи з усього вище сказаного можна зробити висновок, що машинне навчання все більше інтегрується у нашу взаємодію з технікою, тому його розуміння на базовому рівні не стане зайвим пересічній людині, а особливо програмістам та інженерам, що працюють з комп'ютерами.

**Аналіз досліджень.** Про штучний інтелект писав ще Алан Тюрінг у своїй статті "Обчислювальні машини та розум"(1950), де він поставив за мету визначити, чи може машина мислити як людина. Крім нього, машинне навчання досліджували або розвинули такі вчені, як: Мітчел, Холфілд, Румельхарт, Хінтон, Майкл І. Джордан, Лео Брейман та інші.

**Мета** нашої статті полягає у донесенні сутності машинного навчання до ширшого кола аудиторії та залучення їх до роздумів стосовно розвитку майбутнього під впливом машинного навчання.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Перш за все, нам необхідно розкрити суть поняття "машинне навчання". За Артуром Семюелем(один з © Бортник К.Я., Ольшевський О.В., Кирилюк А.Л.

перших, хто почав розвивати галузь комп'ютерних ігор та штучного інтелекту), машинне навчання це: "Галузь досліджень, яка дає комп'ютерам здатність навчатися без того, щоби їх явно програмували". Том Мітчел, який є засновником першої у світі кафедри машинного навчання, дав ширше визначення машинному навчанню: " Кажуть, що комп'ютерна програма вчиться з досвіду E по відношенню до якогось класу задач T та міри продуктивності P, якщо її продуктивність у задачах з T, вимірювана за допомогою P, покращується з досвідом E". По суті, ця підгалузь інформатики дає можливість машині аналізувати дані та виконувати на їх основі аналіз без участі людини.

Програми навчаються завдяки відповідним задачам, які поділяють на чотири основні категорії, в залежності від особливостей навчання:

- Навчання з учителем(кероване)

Особливість полягає у тому, що "вчитель" дає комп'ютеру приклади вхідних та бажаних вихідних сигналів. Результатом навчання є формування загального правила, яке б пов'язувало входи та виходи.

- Напівавтоматичне навчання

Відмінність від попереднього полягає в тому, що "вчитель" дає набір сигналів( як вхідних так і вихідних), але без певного числа вихідних сигналів.

- Навчання без учителя(спонтанне)

В такому випадку, алгоритму не дається точок входу та виходу. Натомість, він сам має їх шукати.

- Навчання з підкріпленням

У такому форматі навчання, програма знаходиться у динамічному середовищі, де перед нею стоїть певна мета. Прикладом може бути гра у шахи.

Розрізняють і інші категорії машинного навчання, серед яких: навчання навчатися, еволюційне навчання, навчання роботів та інше. Вони є більш вузькоспеціалізованими, тому ми їх не розглядаємо.

Основною метою програми, яка проходить навчання, є створення узагальнень на основі набутого досвіду. Узагальнення - це те, наскільки добре машина знаходить виходи у невідомих ситуаціях. Тобто, програма вчиться працювати точно у нових випадках, раніше не відомих для неї.

Підходів машинного навчання є досить багато. Їх ще називають алгоритмами машинного навчання. Ось декілька з них:

- Навчання дерев рішень

В основі лежить використання дерева рішень, яке показує інформацію про предмет та висновки про його значення. Приклад дерева ухвалення рішень(рис.1):

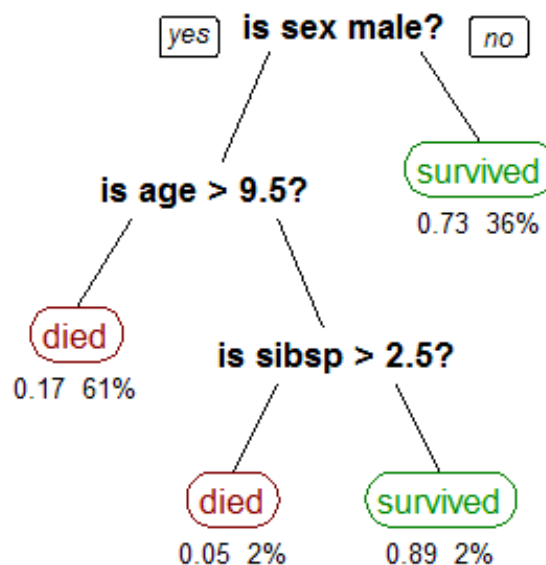


Рис. 1. Приклад дерева ухвалення рішень

- Штучні нейронні мережі

Штучна нейронна мережа(ШНМ) являє собою математичну модель біологічних нейронних мереж. Таку структуру неможливо запрограмувати, вона може лише навчатися. ШНМ це система пов'язаних одне з одним простих аналізаторів(штучних нейронів). Використовують такі мережі в основному для прогнозування, розпізнавання облич та іншого. Приклад простої нейронної мережі наведено на рис.2(зеленим кольором позначено вхідні нейрони, жовтим - вихідні, а синім - приховані.):

### Simple Neural Network

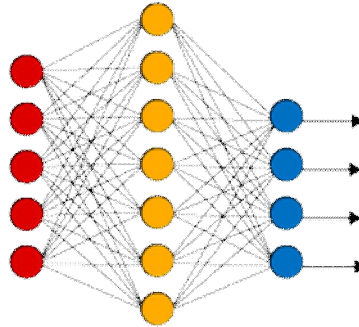


Рис. 2. Приклад простої нейронної мережі

- Глибинне навчання

Цей підхід поєднує в собі ШНМ, лінійні та нелінійні перетворення та набори алгоритмів для моделювання мислення людини. Використовується глибинне навчання для комп'ютерного бачення, розпізнавання й обробки мови та звуків. Приклад мережі на основі принципів глибинного навчання подано на рис.3( червоний колір позначає вхідні нейрони, жовтий – приховані, а синій - вихідні):

### Deep Learning Neural Network

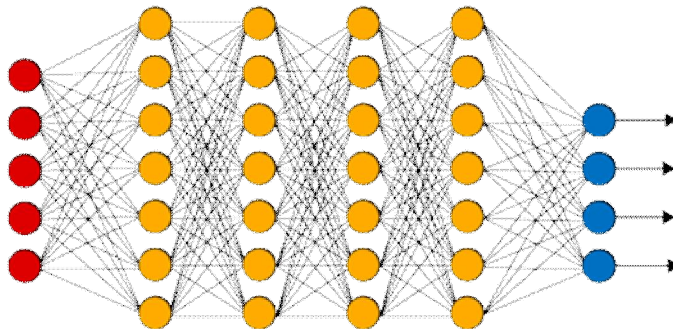


Рис.3. Приклад мережі на основі глибинного навчання

З кожним роком інвестиції в машинне навчання стрімко зростають. Очікується, що до 2025 року, вони сягнуть планки в 100 млрд доларів. Це свідчить про великі перспективи машинного навчання, і що воно буде головним рушієм для ІТ-галузі в найближчі роки.

З року в рік машинне навчання впроваджують в нові сфери життєдіяльності. Спершу це галузі, діяльність людини в яких, пов'язана з підвищеним ризиком для життя. Так, провідні армії світу вже оснащуються бойовими й розвідувальними дронами, автоматизованими кулеметами. Фахівці з США вже ведуть розробки роботів-вантажників, новітніх безпілотників, підводних човнів, яким не потрібен екіпаж, і навіть роботів-собак. Цим всім в недалекому майбутньому воюватиме американська армія. Можна з впевненістю сказати, що колись з'являться й масштабні бойові роботи, які ми звикли бачити у фантастичних фільмах. Експерти вважають, що така перспектива розвитку машинного навчання спричинить "третю збройну революцію", й це можна порівняти з винаходом пороху й ядерної зброї. Також штучний інтелект прогресує в сільському господарстві. У 2017 році на Міжнародній конференції IEEE було представлено сільськогосподарського робота. Цей апарат повинен знищувати бур'яни фізично, а саме заштовхувати їх вегетативну частину в землю за допомогою молота. Основною ідеєю даних технологій є впровадження фізичного захисту врожаю й цілковита відмова від хімікатів. За ними майбутнє сільського господарства. Запроваджують машинне навчання і в медицині. Фармацевтичні компанії GSK, Merck, Johnson & Johnson та Sanofi вже скоро почнуть використовувати штучний інтелект для розробки ліків. Завдяки

цьому час на створення нових препаратів скоротиться в чотири рази, на стільки ж зменшиться їх вартість. Ідея полягає в тому, щоб підібрати найнадійніший та найефективніший препарат і потім випробувати його клінічно. Коли цим процесом займаються вчені, то ніхто не може дати гарантій надійності розробленого препарату, аж до тестування його на тваринах і людях. Часто це призводить до негативних наслідків. Штучний інтелект виявлятиме недоліки й буде повідомляти про них або зразу виправляти. Так буде відбуватися, поки комп'ютер не знайде справді дієвий препарат. Це мінімізує негативні наслідки та кількість тестувань на живих істотах.

Головна перспектива машинного навчання - штучний інтелект перевершить людину в усіх галузях. Так Future of Humanity Institute (Оксфорд, Великобританія) у 2017 році провело відповідне опитування серед 352-ох фахівців у даному питанні. Аналізуючи результати, робимо висновки:

- High-level machine intelligence (машинний інтелект високого рівня) буде отримано, коли штучний інтелект самостійно виконуватиме завдання дешевше й якісніше, ніж людина. На думку 50% експертів так буде через 45 років, але 10% вважають, що вже в 2026 році.
- Автоматизація праці у всіх галузях, на думку 50% фахівців, займе аж 122 роки.
- Кардинально розійшлися думки респондентів на рахунок впливу автоматизації на суспільство. 45% експертів стверджують, що це позитивно вплине на розвиток суспільства, 10% з засторогою відносяться до цих процесів, і лише 5% вважають, що наслідки будуть фатальними для людини.
- Уже через 7 років машина стане відмінним перекладачем.
- Відмінно писати твори комп'ютер буде до 2026 року.
- Водіїв вантажівок штучний інтелект замінить з 2027 року.
- До 2031 року комп'ютер замінить людину в торгівлі.
- У 2049 році штучний інтелект самостійно напише New York Times.
- Хірургом робот стане в 2053 році.

Варто звернути увагу й на негативні перспективи. Інтенсивний розвиток машинного навчання кардинально змінює світ. Фантастика може стати реальністю: штучний інтелект підкорить людину. Ми вже маємо зафіксовані факти, коли штучний інтелект займався самовдосконаленням. Так в серпні 2017 року Facebook був змушений вимкнути систему штучного інтелекту, оскільки боти створили власну мову, на якій почали спілкуватися між собою. Фахівці вважають, що боти намагалися самостійно зрозуміти особливості спілкування. Вчені вже створюють штучний суперінтелект, який буде повністю сприймати світ, як людина. Але це дуже складний і довгий процес. Коли вчені зупиняться на якомусь етапі й не знатимуть, як його вирішити, вони заставлять інтелект написати програму самому собі. Для цього розроблять комп'ютер, який буде досліджувати штучний інтелект і, програмуючи, виправляти недоліки у власній архітектурі. Так він зможе сам себе вивчити і вдосконалити. Якщо штучному інтелекту це вдасться, то людство вже не матиме ніяких гарантій, що в майбутньому воно буде керувати комп'ютерами, а не навпаки.

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** Отже, вже сьогодні машинне навчання широко застосовується у багатьох галузях. Штучний інтелект – це базис, на якому розроблятимуться всі новітні розробки. Але найголовніше, щоб людина використовувала цю технологію з розумом і в корисних цілях, бо інакше, це знищить нас.

1. Фармацевтична компанія GSK планує використовувати штучний інтелект (2017) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://futurum.today/farmatsevtichna-kompaniia-gsk-planuie-vykorystovuvaty-shtuchnyi-intelekt>
2. Коли штучний інтелект перевершить людину? Прогноз (2017) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://short.media/innovations/koli-shtuchnyi-intelekt-perevershit-liudinu-prognoz>
3. Революція штучного інтелекту. Шлях до суперінтелекту (2015) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.antonmelnyk.com/1041108310861075/3833360>
4. Машинне навчання (2017) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Машинне\\_навчання](https://uk.wikipedia.org/wiki/Машинне_навчання)
5. Використання роботів у сільському господарстві (2017) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://propozitsiya.com/ua/vikoristannya-robotiv-u-silskomu-gospodarstvi>
6. Log Analytics With Deep Learning And Machine Learning [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hackernoon.com/log-analytics-with-deep-learning-and-machine-learning-20a1891ff70e>