



ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ГЕОМЕХАНІКИ



Вадим Соцков

кандидат технічних наук
доцент кафедри підземної розробки родовищ
Національний гірничий університет, Україна
vadimsockov@gmail.com

У сучасних економічно нестійких умовах розвитку вугільної промисловості питання ефективності прийнятих рішень виходять на ключовий рівень. Запорука стабільної роботи будь-якого вугледобувного підприємства полягає у використанні зваженого і технологічно обґрунтованого підходу до врахування цілого комплексу чинників, що впливають на безперебійну і безпечну роботу всього виробничого ланцюга. Особлива увага при проектуванні та веденні підземних робіт завжди приділяється впливу геомеханічних факторів на проведення і подальше безаварійне підтримання мережі гірничих виробок.

Дослідженням процесів у породному масиві, що мають певний вплив на ведення гірничих робіт, займаються вчені всього світу. Основоположним моментом є необхідність проведення натурних експериментів і спостережень за змінами, що відбуваються в масиві. У результаті виходить досить об'ємний масив експериментальних даних, який необхідно правильно обробити, проаналізувати та інтерпретувати в рекомендації для подальшого використання на виробництві.

Необхідність обробляти значну кількість вихідних даних, у тому числі наявність неінформативних, надлишкових і шумових вхідних параметрів, а також необхідність постійно враховувати раніше отриманий досвід суттєво ускладнює процес якісного аналізу експериментальних даних класичними статистичними методами. У зв'язку з цим необхідно вивчити можливості нейромережевої технології, як складового елементу методів машинного навчання, що використовуються для моделювання окремих процесів діяльності людського мозку в рамках розробки штучного інтелекту.

Ідея нейронних мереж виникла в результаті спроб змоделювати діяльність людського мозку. Мозок сприймає вплив, що надходить із зовнішнього

середовища, і, використовуючи пам'ять, навчається на власному досвіді. Ідея нейрона є узагальнюючою: вона синтезує біологічні уявлення з математичними образами.

Найважливішою властивістю нейронних мереж є їх можливість навчатися на основі даних навколишнього середовища і в результаті навчання підвищувати свою продуктивність. Навчання нейронної мережі відбувається за допомогою інтерактивного процесу коригування синаптичних ваг і порогів. Навчання вважається закінченим, коли мережа правильно виконує перетворення на тестових прикладах і подальше навчання не викликає значної зміни вагових коефіцієнтів. Не існує універсального алгоритму навчання, відповідного для всіх архітектур нейронних мереж. Існує лише набір засобів, представлений безліччю алгоритмів навчання, кожен з яких має свої переваги. Алгоритми навчання відрізняються один від одного способом налаштування синаптичних ваг нейронів. Найбільш поширеними класами «моделей мозку», які використовуються для побудови нейронної мережі, є багатосаровий перцептрон та радіальна базисна функція.

Проведено вичерпний аналіз світового досвіду застосування нейронних мереж для вирішення широкого кола геотехнічних задач. Встановлено, що дана технологія має досить довгу й успішну історію використання для досліджень в галузі цивільного будівництва, маркшейдерії, відкритої і підземної розробки родовищ, збагачення корисних копалин, міцності конструкцій і т.д. При використанні нейронних мереж є певні обмеження, пов'язані з необхідністю серйозного підходу до підготовки навчальної вибірки. Труднощі з формуванням задовільної бази вихідних даних призводять до необхідності проведення додаткових досліджень з використанням сучасних методів проведення обчислювальних експериментів і статистичної обробки.

Проаналізовано перспективи використання нейронних мереж для вирішення задач гірничої справи. Визначено, що найбільш раціональним для проведення різних гірничотехнічних досліджень є використання двох типів задач: регресія і класифікація. Розроблено алгоритм проведення нейромережевого аналізу, який містить в собі всі необхідні стадії підготовки вхідних даних, розподіл підвибірок, формування архітектури мережі, алгоритмів навчання і аналізу отриманих результатів. Використання даного алгоритму, при правильній підготовці вхідних даних, дозволяє проводити тонке налаштування параметрів з урахуванням специфіки досліджуваного об'єкту, оперувати алгоритмами навчання для раціонального використання обчислювальних ресурсів і недопущення перенавчання мережі. В результаті отримано потужний універсальний інструмент для проведення науково-дослідних робіт в галузі гірничої справи.