

Дмитрук О.І. аспірант спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
Науковий керівник: Пашенко О.А., к.т.н.,
доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД

У сучасній гірничій промисловості ефективність руйнування гірських порід є ключовим чинником, що безпосередньо впливає на продуктивність та економічну доцільність видобутку. Проблема ефективності руйнування охоплює широкий спектр параметрів, таких як тип гірських порід, техніка буріння, вибір устаткування та енергетичні витрати. Неправильний підбір цих параметрів може призвести до значних втрат, як у фінансовому, так і в ресурсному плані.

Останнім часом машинне навчання (МН) стало потужним інструментом для вирішення складних задач у гірництві, дозволяючи аналізувати великі обсяги даних і виявляти закономірності, які не завжди помітні традиційними методами. Застосування алгоритмів МН у прогнозуванні ефективності руйнування гірських порід відкриває нові горизонти для оптимізації процесів буріння та підвищення загальної продуктивності.

Метою цієї статті є розгляд застосування алгоритмів машинного навчання для прогнозування ефективності руйнування гірських порід. У статті буде представлений огляд основних алгоритмів, які використовуються в цій області, а також їх можливості та обмеження.

В прогнозуванні ефективності руйнування гірських порід особливо актуальними є такі алгоритми:

Регресійні моделі — це прості статистичні моделі, які використовуються для прогнозування значення залежної змінної на основі одного або кількох незалежних факторів. Регресія дозволяє оцінити, як зміни в параметрах буріння впливають на ефективність руйнування.

Дерева рішень — ці алгоритми дозволяють побудувати модель, яка приймає рішення на основі заданих характеристик даних. Вони забезпечують прозорість у прийнятті рішень і є корисними для виявлення ключових факторів, що впливають на процес руйнування гірських порід.

Нейронні мережі — складніші моделі, натхненні роботою людського мозку, які можуть навчатися на великих обсягах даних. Вони виявляють складні залежності між параметрами і можуть використовуватися для прогнозування ефективності руйнування гірських порід у ситуаціях з багатьма змінними.

Ці алгоритми формують основу для розвитку ефективних моделей, що дозволяють покращити процеси руйнування гірських порід і підвищити продуктивність гірничої промисловості.

Процес навчання моделі машинного навчання для прогнозування ефективності руйнування гірських порід включає кілька ключових етапів, серед яких найважливішими є збір та підготовка даних, навчання моделі та її оцінка.

Першим етапом є збір даних, що охоплюють різні параметри, які можуть вплинути на процес руйнування гірських порід. Це можуть бути:

- Параметри буріння, такі як тип використаного обладнання, швидкість буріння, тиск, температура та інші механічні характеристики.
- Характеристики гірських порід, зокрема їх структура, щільність, міцність, вологість та інші геологічні фактори.

Після збору даних їх необхідно обробити, що включає:

- Попередню обробку даних, що включає очищення від шуму, заповнення пропущених значень, нормалізацію або стандартизацію значень, а також трансформацію даних у відповідний формат для подальшого аналізу.
- Розподіл даних на навчальну та тестову вибірки, де зазвичай 70-80% даних використовуються для навчання моделі, а решта — для її тестування. Це дозволяє оцінити, наскільки добре модель може прогнозувати на нових, раніше невідомих даних.

Загалом, застосування алгоритмів машинного навчання для прогнозування ефективності руйнування гірських порід відкриває нові можливості для підвищення продуктивності та зниження витрат у гірничій промисловості.

У результаті можна зробити кілька загальних висновків. По-перше, алгоритми машинного навчання демонструють значний потенціал для поліпшення процесів руйнування гірських порід, завдяки здатності аналізувати великі обсяги даних і виявляти складні залежності між параметрами буріння та характеристиками гірських порід. Це може не лише підвищити ефективність процесів видобутку, а й зменшити витрати та ризики.

По-друге, незважаючи на значні переваги, необхідно враховувати виклики, з якими стикаються дослідники та практики в цій області. Потрібні подальші дослідження для покращення якості даних, спрощення моделей для кращої інтерпретації, а також адаптації алгоритмів до нових умов.