

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Щербинін В.О., магістр, аспірант ;

*Штепа О.А., к.т.н., доцент, oleksandr.shtepa@donntu.edu.ua
Донецький національний технічний університет, Луцьк, Україна*

Сучасний енергетичний ландшафт стає складнішим і вимагає нових підходів до забезпечення надійності та стійкості електропостачання. У світлі цього виклику штучний інтелект виступає в ролі ключового фактора, що може забезпечити ефективне управління енергетичними системами та визначити стратегії підвищення надійності електросистем.

Швидкі темпи індустріалізації та розвитку технологій призводять до збільшення споживання енергії. Це ставить під загрозу стійкість енергетичних систем. Штучний інтелект може аналізувати дані про споживання, прогнозувати піки навантаження та автоматично регулювати виробництво, забезпечуючи стабільність систем.

Старіння та зношеність елементів енергетичної інфраструктури можуть стати перешкодою для надійності та ефективності енергетичних систем. У цьому контексті штучний інтелект виконує важливу роль в моніторингу та прогнозуванні стану обладнання. Штучний інтелект дозволяє реалізувати системи моніторингу, які не лише визначають поточний стан обладнання, а й аналізують його роботу в реальному часі. Завдяки цьому, можливе своєчасне виявлення будь-яких аномалій чи потенційних проблем. Інтелектуальні алгоритми штучного інтелекту базуються на аналізі великих обсягів даних про роботу обладнання. Це дозволяє точно прогнозувати термін служби конкретних елементів інфраструктури, що надає можливість для планування регулярного обслуговування та попередження аварій. Штучний інтелект може аналізувати динаміку роботи обладнання в різних режимах та під різними умовами. Це дозволяє виявити зони перенапруження, підвищити ефективність використання ресурсів, та уникнути можливих ламань.[1]

Системи, базовані на штучному інтелекті, можуть автоматично виявляти потенційні проблеми та вживати превентивних заходів для їх усунення, ще до того, як вони можуть вплинути на нормальну роботу енергетичної системи. Штучний інтелект впевнено інтегрується з інтернетом речей та сенсорними мережами, що дозволяє отримувати реальний час дані з різних джерел. Це забезпечує максимально точний аналіз та сприяє розширенню можливостей систем моніторингу.[2]

Розглянувши види моніторингу та аналізу, що існують, які є на підприємствах та різних станціях генерації електроенергії, можна сказати, що інтеграція систем моніторингу, які базуються на основі штучного інтелекту будуть демонструвати непогані результати. Це буде представляти сучасний підхід до забезпечення постійного контролю та підвищення ефективності

енергетичного обладнання. Дані системи розробляються з метою надання високоавтоматизованого та надійного інструменту для моніторингу, аналізу та усунення несправностей у реальному часі.

Дану систему можна поділити на декілька основних компонентів:

1. Сенсорна інфраструктура: Розгалужена сенсорна мережа, яка містить різноманітні датчики для вимірювання параметрів енергетичного обладнання.

2. Збір та передача даних: Механізми для збору даних з сенсорів та їх передачі в центральну систему моніторингу. Це може містити використання технологій інтернет речей для забезпечення бездротового обміну даними.

3. Центральна частина на основі штучного інтелекту: Інтелектуальний модуль, який обробляє дані, які надходять та використовує алгоритми машинного навчання для аналізу стану обладнання. Цей модуль може працювати в реальному часі та виявляти навіть мінімальні аномалії.

4. Система візуалізації та сповіщень: Інтерфейс для візуалізації результатів моніторингу, включаючи графіки, діаграми та попередження про можливі несправності. Це може бути доступно як для операторів в реальному часі, так і для подальшого аналізу.

5. Автоматизована система управління: Можливість автоматичної реакції на виявлені аномалії. Це може містити автоматичне управління параметрами обладнання або генерацію автоматичних замовлень на технічне обслуговування.

Автоматичне регулювання виробництва електроенергії, інтеграція з Інтернетом речей та розробка прогностичних систем роблять системи більш адаптивними та гнучкими. Актуальність використання штучного інтелекту визначається стрімким зростанням споживання, потребою у модернізації інфраструктури та розв'язанням кліматичних проблем. Узагальнюючи, застосування штучного інтелекту в енергетиці формує інтелектуальне середовище, сприяючи не лише надійності, але й сталому розвитку енергетичних систем. Автоматизація та прогнозування стають ключовими чинниками у досягненні стійкості та ефективності в умовах постійних змін та викликів.

Метою подальших досліджень стане розробка нових методів оптимізації алгоритмів машинного навчання для вдосконалення точності та швидкості аналізу даних, що стане ключовим для реалізації точного моніторингу та прогнозування. Також буде вдосконалено методи автоматичного регулювання роботи різних джерел енергії, сприяючи гнучкості та сталому виробництву.

Література

1. Khrennikov Alexander. Principles of constructing artificial intelligence systems and their application in electrical power industry / Khrennikov Alexander, Lyubarsky Yuri, Khrennikov Andrei. // Magazin The Scientific Heritage.

2. Hassan Asmaaa M. Improving urban energy resilience with an integrative framework based on machine learning methods / Hassan Asmaaa M., Megahed Naglaa A. // Magazin Architecture and Engineering.

Анотація

Штучний інтелект є ключовим елементом у забезпеченні надійності енергетичних систем в умовах зростаючого споживання енергії та старіння інфраструктури. Алгоритми машинного навчання дозволяють точно аналізувати та прогнозувати стан обладнання, а автоматизовані системи управління забезпечують ефективне реагування на можливі проблеми. Подальші дослідження спрямовані на оптимізацію алгоритмів та розширення можливостей інтеграції із сучасними технологіями для досягнення сталого та ефективного енергозабезпечення.

Ключові слова: штучний інтелект, енергетичні системи, передача даних, сенсор.

Abstract

Artificial intelligence is a key element in ensuring the reliability of energy systems in the face of growing energy consumption and ageing infrastructure. Machine learning algorithms allow for accurate analysis and forecasting of equipment conditions, while automated control systems provide an effective response to potential problems. Further research is aimed at optimising algorithms and expanding the possibilities of integration with modern technologies to achieve sustainable and efficient energy supply.

Keywords: artificial intelligence, energy systems, data transmission, sensor.