

альтернативу традиційним. До розосереджених джерел енергії відносять, так звані, відновлювальні джерела електроенергії (ВДЕ) (вітер, сонячне випромінювання, біогаз).

Головними перевагами ВДЕ є невичерпність, мінімальний вплив на довколишнє середовище, незалежність один від одного, особливо при аварії на одному об'єкті. Пошкодження елементів таких станцій не несе екологічної катастрофи, однак вони не постійні та залежать від кліматичних умов. З підписання Паризької кліматичної угоди в 2015 деякі країни вже зараз активно відмовляються від традиційних джерел електроенергії. Зокрема, Данія активно розвиває вітрову енергетику, що забезпечує їй дві третини від повної виробленої електроенергії. Однак, використання масивних електричних систем, тобто роторів та систем подвійного й потрійного перетворення електроенергії обумовлюють періодичне обслуговування та зниження коефіцієнту корисної дії. Китай активно запроваджує сонячні електростанції, де вироблена сонячними панелями енергія складає 147 Вт на душу населення. Японія створила першу в світі плаваючу сонячну електростанцію, яка запобігає випаровуванню водосховища, має більше ККД за рахунок охолоджуючого ефекту води та може витримати тайфуни. Проте сонячні елементи дорогі, токсичні в виробництві та мають ККД до 20 відсотків, але вважається, що недоліки будуть вирішені з розвитком технологій.

Україна ж входить в топ 10 країн світу за темпами розвитку та інвестиціями в ВДЕ. За останні роки в країні було залучено понад 12 мільярдів доларів інвестицій, що дозволило побудувати чимале число електростанцій ВДЕ. В 2021 році частка електроенергії, згенерованої з ВДЕ, досягла 8.1% або 12.8ТВт·год, з яких 56% — за рахунок сонячного випромінювання, 33% — енергії вітру, 8% — спалювання біомаси та біогазу і 3% - мала гідроенергетика, що заощадило 1,8 млн тон вугілля, 1171,4 тис м³ природного газу та скоротило приблизно 3,1 млн тон викидів СО₂. Збудована Нікопольська СЕС на понад 200МВт дозволяє забезпечити 100 тисяч домогосподарств. Крім того, в Україні відбувається масштабна забудова сонячними панелями окремих домогосподарств, на 2021 рік сумарна генерація яких разом з усіма СЕС складає 7670 МВт.

Завдяки безпеці, екологічності та незалежності розосереджені електростанції мають перевагу над традиційними джерелами. Крім того, при такій системі складніше вивести з ладу та знеструмити всю енергосистему, що робить її більш стійкою, а зменшення шкідливих викидів позитивно вплине на екологічний стан всієї планети в цілому.

Список використаних джерел:

1. <https://razumkov.org.ua/statti/sector-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny>
2. <http://surl.li/fzsvt>

УДК 4.08

Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті

Лукашкін О.Д. студент гр. ЕЕМ-21ск

(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ – ПРІОРИТЕТНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИКИ

З початком ХХІ століття набула поширення концепція постіндустріального суспільства, що отримало назву інформаційного суспільства, як нової історичної фази розвитку цивілізації, в якій головними продуктами виробництва є інформація і знання. Цей щабель в піднесенні сучасної цивілізації характеризується збільшенням ролі

інформації і знань в житті суспільства, зростанням долі інфокомунікацій, інформаційних продуктів і послуг у валовому внутрішньому продукті, створенням глобального інформаційного простору.

У світі відбулися значні зміни щодо стратегії розвитку енергетики. Був визначений комплекс завдань для різних країн з побудови енергетичних стратегій XXI ст. Головний наголос зроблено на забезпеченні нерозривності та узгодженості дій при забезпеченні трьох складових: енергозабезпечення (безперебійне постачання електричною енергією відповідної якості), енергодоступність (енергоощадність та доступна ціна на електроенергію) та енергоприйнятність (мінімальний вплив на навколишнє середовище). Ці складові розглядаються як основа для досягнення глобальної мети – забезпечення стабільного розвитку, що гарантує стале зростання економіки, рівня життя населення, захист навколишнього природного середовища.

Для оцінки рівня «інтелектуалізації» енергетики у світі став загальноживаним термін Smart Grid. За найбільш поширеним трактуванням Smart Grid – концепція повністю інтегрованої, саморегулюючої і самовідновлюваної електроенергетичної системи, що має мережеву топологію і включає в себе всі генеруючі джерела, магістральні та розподільні мережі і всі типи споживачів електричної енергії, керовані єдиною мережею інформаційно-керуючих пристроїв і систем в режимі реального часу. Так, в США концепції Smart Grid відводиться роль революційної ініціативи, яка дає енергетиці «друге дихання» і стимулює економічний розвиток.

Концепція Smart Grid в країнах ЄС розглядається як ідеологія загальноєвропейської програми розвитку електроенергетики, база інноваційної модернізації та перетворення електроенергетики, основа побудови «Європейської електричної мережі майбутнього».

Виникла нагальна необхідність у розробці нових підходів до керування зростаючими та різноплановими за інтенсивністю і напрямками потоками паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), що дозволяє безпечно та ефективно їх використовувати в існуючих і майбутніх енергетичних системах, зокрема, необхідно відзначити актуальність розробка положень концепції Smart Grid та її адаптації до українських реалій.

В основу реалізації такої концепції мають бути покладені наступні принципові позиції:

- енергетика є інфраструктурною базою розвитку економіки, в якій зацікавлені всі інститути: держава, бізнес, наука, населення; товари та послуги, вироблені в енергетичному секторі, мають високий рівень суспільної значущості і практично не мають замінників.

- оптимізація якості та ефективності використання всіх видів ресурсів (паливних, технічних, управлінських, інформаційних тощо) і енергетичних активів;

- у сучасному і майбутньому суспільстві енергія розглядається як джерело (інструмент або засіб), що забезпечує отримання людиною та суспільством певних споживчих цінностей (життєвих благ, рівня комфорту тощо);

- визначаючи для себе такий набір, рівень і характеристики цих цінностей, споживач (з урахуванням його особливостей) не повинен отримувати обмеження з боку енергетики, вибираючи, де йому жити, якими приладами та послугами користуватися, здійснювати свою діяльність і т.ін.;

- задоволення потреби в електричній енергії суспільства у XXI ст. має здійснюватися при одночасному істотному зниженні тиску на екологію планети.

У рамках концепції Smart Grid інтелектуальна електроенергетична система розглядається як єдина мережа інформаційно-керуючих систем.

На сучасному етапі сталого розвитку енергетики технічні засоби Smart Grid відіграють вирішальну роль у реалізації положень концепції Smart Grid.

Список використаних джерел:

1. Якименко Ю.І., Прокопенко В.В., Денисюк С.П., Закладний О.М. Smart системи як одна із основних складових сталого розвитку енергетики. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. №1. С. 4-13
2. Innovation landscape for a renewable-powered future: solutions to integrate variable renewables. URL: <http://surl.li/fzshl>

УДК 621

**Колб А.А., к.т.н., доцент, доцент кафедри електротехніки
Лобода А.Ю., студентка гр. 141-21-4**

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ СИСТЕМ З ВДЕ

Відновлювані джерела енергії мають потенціал для забезпечення значної частини світових енергетичних потреб. Однак існує кілька проблем, пов'язаних з виробництвом відновлюваної енергії, однією з яких є нестабільність.

Сонячна та вітрова енергія є непостійними джерелами енергії, що означає, що їхня потужність змінюється залежно від погодних умов та часу доби. Це ускладнює використання цих джерел для забезпечення базового навантаження, тобто мінімальної кількості енергії, необхідної для задоволення щоденного попиту.

Загалом, ці виклики підкреслюють необхідність продовження досліджень і розроблень для подолання проблем, пов'язаних з виробництвом відновлюваної енергії.

Враховуюче все вище сказане останніми роками зростає інтерес до використання штучних нейронних мереж (ШНМ) у сфері відновлюваної енергетики.

ШНМ - це комп'ютерні алгоритми, які імітують роботу людського мозку і можуть використовуватися для аналізу даних і розпізнавання закономірностей з метою прогнозування. Це робить їх потенційно потужним інструментом для прогнозування продуктивності систем відновлюваної енергетики та оптимізації їх проектування і експлуатації. Нейронна мережа структурована як серія взаємопов'язаних шарів вузлів або нейронів, які обробляють і перетворюють дані. Зазвичай існує три типи шарів у нейронній мережі:

Вхідний шар: Вхідний шар отримує дані для обробки і перетворює їх у формат, зрозумілий для інших шарів. Кількість нейронів у вхідному шарі відповідає кількості ознак у вхідних даних.

Приховані шари: Приховані шари відповідають за обробку і перетворення вхідних даних у форму, яка може бути використана для прогнозування. Кількість прихованих шарів і кількість нейронів у кожному шарі може змінюватися залежно від складності задачі.

Вихідний шар: Вихідний шар виробляє остаточний прогноз або вихід нейронної мережі. Кількість нейронів у вихідному шарі залежить від типу розв'язуваної задачі. Наприклад, задача бінарної класифікації може мати один нейрон у вихідному шарі, в той час як задача багатокласової класифікації може мати кілька нейронів.

Кожен нейрон нейронної мережі отримує вхідні дані від нейронів попереднього шару і застосовує математичні операції до вхідних даних, щоб отримати вихід. Потім цей вихід передається нейронам наступного шару, поки не досягне вихідного шару.

Сила зв'язків між нейронами визначається вагами, які коригуються в процесі навчання для підвищення точності прогнозів. Процес навчання включає в себе подачу нейронній мережі набору маркованих навчальних даних і налаштування ваг для мінімізації різниці між прогнозованими і фактичними результатами.