

# СЕКЦІЯ 1. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 621.3:658.5.011

## МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПІД ЧАС ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Боровик Н. В., викладачка, e-mail: [nata\\_borovik777@ukr.net](mailto:nata_borovik777@ukr.net)

Державний навчальний заклад «Лісоводський професійний аграрний ліцей»

Боровик Д. О., студент ЕМ-23, e-mail: [denisbor044@gmail.com](mailto:denisbor044@gmail.com)

Хмельницький національний університет

**Актуальність дослідження.** Проблема забезпечення стабільної та якісної електроенергії є однією з найактуальніших у сучасному світі. Зростання споживання електроенергії, пов'язане з розвитком технологій, урбанізацією та індустріалізацією, ставить все вищі вимоги до енергетичних систем. Одночасно, перехід до відновлюваних джерел енергії та децентралізованої генерації ускладнюють управління енергетичними мережами. Зважаючи на складну зупинку в енергетичному секторі України, пов'язану з бойовими діями та пошкодженням критичної інфраструктури, особливо актуальним стає використання методів прийняття рішень для оперативної оцінки та підвищення якості електропостачання.

**Метою дослідження** є розробка ефективних методів прийняття рішень при оцінці якості електропостачання, які дозволять:

- Об'єктивно оцінювати якість електроенергії за різними параметрами.
- Виявляти проблеми та відхилення від нормативів на ранніх стадіях.
- Розробляти заходи для підвищення якості електропостачання.
- Оптимізувати роботу енергетичних систем.

**Основні матеріали дослідження.** Для оцінки якості електроенергії використовуються різноманітні методи, які можна розділити на такі групи: *Статистичні методи:* Аналіз історичних даних про якість електроенергії для виявлення трендів, сезонних коливань та аномалій. *Математичне моделювання:* Створення математичних моделей для прогнозування якості електроенергії та оцінки впливу різних факторів. *Штучний інтелект:* Застосування методів машинного навчання для аналізу великих обсягів даних та виявлення закономірностей. *Експертні оцінки:* Залучення експертів для оцінки якості електроенергії на основі їхнього досвіду та знань. Системи підтримки прийняття рішень (СППР) є потужним інструментом для аналізу даних про якість електроенергії та розробки оптимальних рішень.

Вони дозволяють: Візуалізувати дані: Представити великі обсяги даних в зручному для сприйняття вигляді. Ідентифікувати проблеми: Виявити відхилення від нормальних значень показників якості. Прогнозувати розвиток ситуації: Оцінити можливі наслідки різних рішень. Розробити рекомендації: Запропонувати оптимальні дії для покращення якості електроенергії.

*Переваги використання систем підтримки прийняття рішень:*

- Швидкість аналізу даних: Автоматизований аналіз великих обсягів даних дозволяє швидко виявляти проблеми та приймати рішення.
- Точність прогнозів: Застосування методів машинного навчання підвищує точність прогнозування якості електроенергії.
- Оптимізація ресурсів: Ефективне використання ресурсів енергосистеми завдяки обґрунтованим рішенням.
- Підвищення надійності: Своєчасне виявлення та усунення потенційних проблем знижує ризик аварій.

*Прямі витрати:*

- Витрати на ремонт та заміну обладнання: Низька якість електроенергії може призводити до передчасного виходу з ладу електроприладів, промислового обладнання тощо.
- Витрати на енергозбереження: Пошук та впровадження заходів для зменшення впливу низької якості електроенергії на енергоспоживання.
- Штрафи за порушення якості електроенергії: Енергетичні компанії можуть нести відповідальність за невідповідність якості електроенергії встановленим нормам.

#### *Непрямі витрати:*

- Втрати виробництва: Перебої в електропостачанні призводять до простоїв виробництва, зниження продуктивності та втрати прибутку.
- Зменшення конкурентоспроможності: Низька якість електроенергії може відштовхнути інвесторів та споживачів.
- Соціальні витрати: Погіршення якості життя населення внаслідок перебоїв з електроенергією.

#### *Економічні методи оцінки:*

Розрахунок економічних збитків: Оцінка прямих і непрямих витрат, пов'язаних з низькою якістю електроенергії. Аналіз витрат та вигод: Порівняння витрат на підвищення якості електроенергії з очікуваними економічними ефектами. Коефіцієнт використання устаткування: Оцінка ефективності використання обладнання за умов низької якості електроенергії. Розрахунок втрат електроенергії: Оцінка енергетичних втрат внаслідок низької якості електроенергії.

#### *Фактори, що впливають на економічні розрахунки:*

Тип споживача: Побутові споживачі, промислові підприємства, комерційні організації мають різні рівні чутливості до перебоїв в електропостачанні.

Характер виробництва: Енергоємні виробництва зазнають більших збитків від низької якості електроенергії.

Вартість електроенергії: Висока вартість електроенергії посилює негативний вплив низької якості на економіку підприємства.

В умовах триваючої війни енергетичний сектор України у 2024 році демонструє важливі зміни та виклики, пов'язані з імпортом енергоресурсів, зростанням заборгованості на енергоринку та проведенням реформ для забезпечення стабільності.

У червні–серпні 2024 року Україна імпортувала понад 2,1 млн МВт/год електроенергії, що втричі перевищило показники попереднього року. Пік імпорту припав на червень, коли ввезено понад 858 тис. МВт/год. Водночас, високі ціни на електроенергію в Європі обмежували можливості для комерційного імпорту в Україну, а військові дії завдали шкоди імпортним операціям.

**Висновок.** Оцінка якості електропостачання є складним завданням, яке вимагає застосування сучасних методів і технологій. Використання систем підтримки прийняття рішень дозволяє автоматизувати багато рутинних операцій, підвищити точність прогнозів та ефективність управління енергетичними системами.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мірошник О.О. Моделі та методи підтримки прийняття рішень в системі керування якістю процесу розподілу електричної енергії. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. (2015) URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/352bf5d1-5a72-49e1-afde-39336d268e46/content>
2. Оцінка ризиків при інтеграції відновлюваних джерел енергії до системи електропостачання/ В.А. Степаненко, А.І. Замулко, Ю.А. Веремійчук, В.Ф. Находов // Енергетика: економіка, технології, екологія. 2022.No 2. 2 (2022): с. 64-74 URL: <http://energy.kpi.ua/article/view/261372>
3. Карєєва Н.В., Войтно С.В., Сорокіна Л.В. Ризик-менеджмент сталого розвитку енергетики: інформаційна підтримка прийняття рішень: навчальний посібник/ Н.В. Карєєва, С.В. Войтно, Л.В. Сорокіна. – К.: Альфа Реклама, 2013. – 308 с.
4. Мірошник О. О. Аналіз методів оцінки якості електричної енергії в розподільних мережах в умовах невизначеності. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 175 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». 2016. С. 14-16.