

УДК 621.311

**В.В. Пригоцький**, студент,  
**Ю.А. Веремійчук**, к.т.н., доцент,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

## ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАФІКІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ГРУП СПОЖИВАЧІВ В УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

З використання в Україні тарифів на електричну енергію, диференційованих за періодами часу стало залучення до неявного управління попитом на електричну енергію близько 17 тисяч споживачів промислової групи, які щорічно споживали близько 30 млрд кВт.г., або 25% усієї електричної енергії, що споживалась в Україні [1].

З 01 січня 2019 року втратили чинність тарифи, диференційовані за періодами часу, які визначалися згідно з постановою НКРЕ від 20 грудня 2001 року № 1241 «Про тарифи, диференційовані за періодами часу» (постанова НКРЕ від 20 грудня 2001 року № 1241 втрачає чинність згідно з постановою НКРЕКП від 23 серпня 2018 року № 894).

Відповідно до впровадження повномасштабного ринку електричної енергії продовжує функціонувати Оптовий ринок електричної енергії України на якому ціна електричної енергії формується погодинно та пропорційно добовому графіку навантаження, а саме в періоди максимального навантаження ОЕС України ціна на електричну енергію найвища, та в періоди мінімального навантаження ОЕС України – ціна на електричну енергію найнижча. Відповідно енергопостачальник має змогу формувати ціну на електричну енергію для споживача з урахуванням рівня погодинної ціни на електричну енергію в Оптовому ринку електричної енергії України [2].

Тому не побутові споживачі електричної енергії, які користувалися тарифами, диференційованими за періодами часу, мали змогу укласти договір з електропостачальником із застосуванням цін, що враховують добовий графік споживання електричної енергії, що буде більш привабливим для споживача.

Отже враховуючи зміни на ринку електроенергії в роботі була поставлена мета провести дослідження режимних характеристик групи промислових споживачів і їх можлива участь в частині забезпечення управління електроспоживанням.

В результаті первинного аналізу значень середнього погодинного споживання груп промисловість за режимний день 2019 року, який становить:

- ОЕС України – 5568 МВт;
- Дніпровська обл. – 2081 МВт;
- Донецька обл. – 743 МВт;
- Запорізька обл. – 485 МВт;
- Полтавська обл. – 326 МВт;
- Харківська обл. – 198 МВт;

Встановлено, що найбільш потужні промислові підприємства знаходяться в Дніпровському регіоні. Тому першочергово було проведено дослідження режимних характеристик в даному регіоні. Аналіз проводився за наступними критеріями: коефіцієнт нерівномірності ( $K_n$ ), коефіцієнти завантаження ( $K_z$ ) для ранкового, вечірнього та нічного періоду часу.

Дослідження проводилось з використанням методів кластерного аналізу [3]. Відповідно до агломеративного алгоритму кластеризації визначено міру схожості між групами споживачів і взаємні зв'язки, за результатом отримано дендрограму, на якій відслідковується процес поєднання груп споживачів промислового сектору (Рис.1).



**Рисунок 1 – Результати кластеризації груп споживачів за характеристиками ГЕН у режимні дні (Кн, Кз(р), Кз(в), Кз(н)).**

На отриманих дендрограмах відстежується суттєва різниця в об'єднанні груп споживачів промислового сектору та формуванні кластерів у Дніпровському регіоні у 2018 та 2019 роках. При цьому аналіз режимних характеристик ГЕН в умовах роботи нового ринку електроенергії є одним з визначальних факторів при прийнятті відповідних рішень щодо запровадження економічних стимулів щодо управління електроспоживанням.

### **Висновки**

1. В роботі проведено дослідження режимних характеристик груп споживачів промисловість в умовах функціонування ринку електричної енергії після 01 січня 2019 року та у умовах дії тарифів диференційованих за періодами часу.
2. Встановлено, що групи споживачів, що входять до складу промислового сектору, які найбільше представлені в Дніпровському регіоні змінили свій графік споживання електричної енергії в умовах дії ринку.
3. Дані дослідження можуть стати первинним інструментом для аналізу, щодо формування пропозицій постачальниками електричної енергії та розробки тарифних меню для групи споживачів промислового сектору.

### **Список використаних джерел:**

1. Anatoly Zamulko, Yuri Veremiichuk, Anatolij Mahnitko Assessment of potential electricity demand aggregation at ukrainian electricity market 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS) P. 377-381
2. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. НКРЕКП. Режим доступу: <https://www.nerc.gov.ua/>
3. Веремійчук Ю.А. Замулко А.І. Дослідження графіків електричних навантажень груп споживачів електричної енергії. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2014. № 2 С 82-85. ISSN 1997-9266.