Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії: *Лука Олексій Володимирович*

1979 року народження, громадянство: *Україна*

освіта вища: закінчив у 2018 році *Українську інженерно-педагогічну академію*

за спеціальністю (спеціальностями) *«Теплоенергетика»*

працює генеральним директором КП «Харківський метрополітен» м. Харків

виконав акредитовану освітньо-наукову програму: *Електроенергетичні системи та комплекси»*

Разова спеціалізована вчена рада ДФ 26.223.08, утворена наказом *Інституту загальної енергетики НАН України, м. Київ*, від «14» липня 2026 року № 22-осн.,

у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради	*Олександр НОВОСЕЛЬЦЕВ* – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НАН України, завідувач відділу трансформації структури паливно-енергетичного комплексу Інституту загальної енергетики НАН України;
Рецензентів:	*Тетяна НЕЧАЄВА* – кандидат технічних наук, старший дослідник, провідний науковий співробітник відділу прогнозування розвитку електроенергетичного комплексу Інституту загальної енергетики НАН України; *Олександр ЗГУРОВЕЦЬ* – кандидат технічних наук, старший дослідник, старший науковий співробітник відділу прогнозування розвитку електроенергетичного комплексу Інституту загальної енергетики НАН України;
Офіційних опонентів:	*Олександр МІРОШНИК* – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту Державного біотехнологічного університету; *Василь КАЛІНЧИК* – кандидат технічних наук, професор, доцент кафедри електропостачання Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

на засіданні «16» вересня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 14 – «Електрична інженерія»

Лука Олексію Володимировичу

на підставі публічного захисту дисертації «Методи та засоби обліку електричної енергії в електротехнічних комплексах при наявності вищих гармонік»

за спеціальністю *141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».*

Дисертацію виконано в Інституті загальної енергетики НАН України, м. Київ

Науковий керівник: *Ігор КАРПАЛЮК*, доктор технічних наук, провідний науковий співробітник відділу прогнозування розвитку електроенергетичного комплексу Інституту загальної енергетики НАН України;

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Дисертаційна робота Лука О.В. викладена державною мовою і є самостійно виконаним науковим дослідженням. Висновки та положення, викладені в тексті роботи, отримані автором особисто. Основні наукові результати, отримані автором дисертації, наведено у наукових працях, поданих у списку публікацій. У дисертаційній роботі Лука Олексія Володимировича отримано нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності вирішують науково-технічну задачу розробки методів та засобів зменшення похибки обліку електричної енергії, спричиненої впливом гармонічних складових, що вирішується шляхом зменшення рівня гармонічних складових у мережі за рахунок створення умов для недопущення режимів понаднормативного споживання електричної енергії завдяки оптимізації теплопостачання.

Наукова новизна роботи полягає в такому:

– *уперше* було розроблено стенд для перевірки роботи приладів обліку електричної енергії за наявності сумарного коефіцієнту гармонічних спотворень на межових значеннях, що дало змогу виявити залежності похибки приладів обліку електричної енергії від величини сумарного коефіцієнта гармонічних спотворень в електричній мережі;

– *уперше* розроблено алгоритм визначення гармонічних збурень в електричній мережі із використанням математичного методу спектрально сингулярного аналізу даних теплової і електричної енергій, що дозволило визначити початок, тривалість та глибину режиму надспоживання електричної енергії, що є причиною виникнення гармонічних збурень;

– *уперше* запропоновано спосіб по зменшенню гармонічних збурень із використанням розробленого алгоритму визначення гармонічних збурень в електричній мережі, що дає можливість сформувати команди точного відпуску теплової енергії теплопостачаючим підприємством з метою недопущення режиму надспоживання електричної енергії тим самим прибираючи основний чинник гармонічних збурень і зменшуючи похибки приладів обліку електричної енергії.

Здобувач має 12 наукових публікацій за темою дисертації, з них 4 публікацій, що відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії:

1 **Лука, О. В.** Вплив межових значень теплопостачання на якість електричної енергії. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, 2025. Т.2, №25 С. 54-61, URL: https://doi.org/10.32782/2078-0877-2025-25-2-6 (Фахове видання категорії Б);

2 Якість електричної енергії як функція зв'язаного енергоспоживання міських енергомереж/ О. Г. Гриб, І. Т. Крапалюк, С. В. Швець, **О. В. Лука**, Є. О. Кауркін // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Гідравлічні машини та гідроагрегати:

зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Х.: НТУ «ХПІ», 2022. – № 2. – С. 60–65 https://doi.org/10.20998/2411-3441.2022.2.l0 (Фахове видання категорії Б);

3 Підвищення надійності електроенергетичних об'єктів за рахунок використання безпілотних літальних апаратів / О. Г. Гриб, І. Т. Крапалюк, **О. В. Лука**, Є. О. Кауркін // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Гідравлічні машини та гідроагрегати: зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Х.: НТУ «ХПІ», 2023. – № 1. – 96 с. С 87-93 https://doi.org/l0.20998/2411-3441.2022.2.10 (Фахове видання категорії Б);

4 Sokol, Y., Babak, V., Zaporozhets, A., Gryb, O., Karpaliuk, I., **Luka, O.** (2024). Influence of Corona Discharge on Electric Power Supply Parameters. Studies in Systems, Decision and Control, vol 5 09. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44025-0_2 (SCOPUS (Q4), Switzerland);

5 Zaporozhets, A., Babak, V., Starenkiy, V., Gryb, O., Karpaliuk, I., **Luka, O**. Instruments for Identification of Corona Discharge Presence by Spectral Characteristics of Acoustic Radiation StudiesinSystems,DecisionandControl.,2024, 509, pp. 113-136 nel: https://doi.org//10.1007/978-3-031-44025-0_6 (SCOPUS (Q4), Switzerland)

6 Визначення коронного розряду в електричних мережах із застосуванням безпілотних літальних апаратів з метою підвищення якості електропостачання: монографія / Є. І. Сокол, І. Т. Карпалюк, О. Г. Гриб, А.О. Запорожець, Г.А. Сендерович, С.В. Швець, В.В. Скопенко, Д.А. Гапон, О.Ю. Заковоротний, В.П. Старенький, Н.С. Захаренко, Н.М. Шматько, **О.В. Лука**, Є.О. Кауркин, О.Д. Светелик, В.І. Васильченко, О.О. Светелик, Ю.К. Вощинський, Р.І. Дем'яненко. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. – 301 с.

7 Несинусоїдальні і несиметричні режими в електроенергетичних системах / Є. І. Сокол, Г. А. Сендерович, О.Г. Гриб, Т.С. Донецька, А. О. Запорожець, В. В. Скопенко, І. Т. Карпалюк, Д. А. Гапон, О. Ю. Заковоротний, В. Є. Кривоносов, В. П. Старенький, Н. С. Захаренко, **О. В. Лука**, С. С. Козлов. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. – 202 с.

8 Цифровий облік електричної енергії з урахуванням показників її якості та визначенням відповідальності за погіршення: монографія / Є. І. Сокол, Д. А. Гапон, О. Г. Гриб, А. О. Запорожець, І. Т. Карпалюк, В.В. Скопенко, О.Ю. Заковоротний, Н.В. Рудевіч, В.П. Старенький, Н.С. Захаренко, Н.М. Шматько, **О.В. Лука**, Є.О. Кауркин, О.Д. Светелік, В.І. Васильченко, О.О. Светелік, Ю.К. Вощинський, Р.І. Дем'яненко / Під загальною редакцією член-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, професора Сокола Є. І. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. – 330 с.

9 Сокол Є. І. Релейний захист та автоматика в енергетиці і транспорті: монографія / Є. І. Сокол, О. Г. Гриб, І. Т. Карпалюк, В. М. Баженов, А. О. Запорожець, Д.А. Гапон, В.П. Старенький, В.В. Скопенко, В.І. Васильченко, О.Ю. Заковоротний, С.В. Швець, О.О. Светелік, Р.М. Лісіченко, Т.С. Донецька, Р.І. Дем'яненко, Є.О. Кауркін, **О.В. Лука**/ Під загальною редакцією член-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, професора Сокола Є. І. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2023. – 504 с

10 Сокол Є. І. Релейний захист в системах електропостачання: монографія / Є. І. Сокол, В. Є. Кривоносов, О. Г. Гриб, І.Т. Карпалюк, А.О. Запорожець, В.П. Старенький, В.В. Скопенко, О.Ю. Заковоротний, Р.М. Лисиченко, Є.О. Кауркін, **О.В. Лука** / Під загальною

редакцією член-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, професора Сокола Є. І. – Х.: ФОП Бровін О. В., 2023. – 426 с.

2 тези доповідей, опубліковані у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій:

11 **Лука О. В.**, Гриб О. Г., Карпалюк І. Т., Представлення взаємопов'язаності енергій через їх якість / Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022, 19-21 жовтня 2022 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 1107 с. – С. 81

12 **Лука О. В.**, Гриб О. Г., Карпалюк І. Т., Лисиченко Р. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗВ'ЯЗАНОГО ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ МІСЬКИХ ЕНЕРГОМЕРЕЖ НА ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ / Електроенергетика, електромеханіка та технології в АПК: [Електронний ресурс] : Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 22 грудня 2022 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. – Х.: 2022. – 214 с.– С. 11-12

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили такі зауваження:

1) В дисертації відсутній чіткий структурований опис розробленого способу по зменшенню гармонічних збурень в електричній мережі.

2) Розроблені здобувачем практичні рекомендації по зменшенню похибки приладів обліку електричної енергії в мережі із наявністю гармонічних збурень не виділено в окремий підрозділ, а викладено наприкінці розділу 4, присвяченому економічним розрахункам застосування розробленого методу покращення якості електричної енергії.

3) Підрозділ 1.4 «Причини виникнення гармонічної складової в електричній мережі» присвячено класифікації проблем, обумовленим впливом гармонічних збурень. Саме причини у підрозділі не описано.

4) Підрозділ 1.5 «Проблеми обліку електричної енергії в мережі із наявністю гармонічних збурень» викладено дуже конспективно. Самі проблеми не описано.

5) Мету та завдання дослідження, що визначені на підставі наведених у розділі 1 результатів, у самому розділі не сформульовано.

6) В тексті дисертації присутні граматичні та стилістичні помилки.

7) Отримані результати щодо взаємозв'язку режимів надспоживання електроенергії та гармонічних спотворень становлять практичний інтерес. Водночас було б доцільно кількісно оцінити внесок режимів надспоживання у загальний рівень гармонічних спотворень порівняно з іншими нелінійними навантаженнями мережі.

8) Для подальшого розвитку проведених експериментальних досліджень доцільним є розширення метрологічної оцінки отриманих результатів, зокрема визначення їх повторюваності, невизначеності та стійкості встановлених залежностей.

9) Результати сингулярно-спектрального аналізу залежать від вибору параметрів його реалізації. У подальшому доцільно дослідити, наскільки зміна довжини вікна та числа компонент впливає на момент фіксації структурної зміни.

10) Практична реалізація запропонованого алгоритму потребує визначення допустимого часу від виявлення несприятливого режиму до формування керуючого впливу на теплопостачання. У дисертації цей аспект міг би бути висвітлений детальніше.

11) Економічні результати залежать від сезонності роботи теплопостачального підприємства та вартості енергоресурсів. Тому корисним продовженням дослідження було б сценарне оцінювання економічного ефекту для різних режимів.

12) Окремі положення тексту можна було б викласти компактніше, а деякі терміни, що характеризують гармонічні явища, уніфікувати. Це стосується редакційної подачі і не впливає на змістовну оцінку роботи.

13) Центральним положенням роботи є теза про можливість зменшення гармонічної складової шляхом запобігання надспоживанню електричної енергії. На мою думку, для остаточного встановлення універсальності такого підходу бажано було б ширше дослідити інші можливі джерела гармонік у мережі та оцінити частку гармонічних спотворень, яка може бути пов'язана саме з режимами надспоживання.

14) Застосування SSA є одним із найбільш цікавих методичних рішень роботи. Водночас вибір параметрів алгоритму може впливати на результат виявлення структурних змін. Тому доцільним було б додатково оцінити чутливість алгоритму до зміни довжини вікна та кількості компонент реконструкції.

15) У роботі використовуються часові ряди теплового та електричного споживання. Виникає питання щодо стійкості запропонованого алгоритму при наявності пропусків даних, аномальних вимірювань або зміни дискретності їх реєстрації.

16) Експериментальні дослідження лічильників мають важливе значення для обґрунтування отриманих результатів. Водночас доцільно було б детальніше представити оцінку відтворюваності експерименту та невизначеності отриманих значень похибки.

17) Економічний ефект визначається для конкретних умов функціонування підприємства. У подальших дослідженнях доцільно оцінити його чутливість до зміни вартості теплової та електричної енергії, оскільки саме ці параметри можуть істотно впливати на економічну доцільність запропонованого способу.

18) Практична реалізація алгоритму передбачає отримання інформації про електричні та теплові режими. Було б корисно чіткіше визначити допустиму затримку між моментом виявлення несприятливого режиму та формуванням керуючого впливу на теплопостачання, оскільки для системи автоматичного керування цей параметр може бути принциповим.

19) У дисертації значна увага приділена взаємозв'язку теплового та електричного споживання. Водночас подальший розвиток цього підходу може передбачати врахування інших енергетичних потоків та зовнішніх факторів, зокрема температури зовнішнього повітря, режимів роботи технологічного обладнання та характеристик навантаження.

20) У роботі причинно-наслідковий зв'язок між режимом надспоживання електричної енергії та появою гармонічних складових відіграє центральну роль. Водночас доцільним було б більш чітко розмежувати первинні джерела гармонічних складових та гармонічні спотворення, які можуть виникати як наслідок зміни режиму навантаження. Це

дозволило б точніше визначити місце запропонованого способу серед інших методів зменшення гармонічних спотворень.

21) У другому розділі експериментальні дослідження роботи приладів обліку є важливою частиною дисертації. Разом із тим доцільно було б ширше представити метрологічні характеристики проведеного експерименту: оцінку невизначеності вимірювання, повторюваність результатів та вплив окремих складових похибки на отримані залежності.

22) Використання сингулярно-спектрального аналізу є одним із ключових методичних результатів роботи. Водночас бажано було б більш детально обґрунтувати вибір параметрів SSA, зокрема довжини вікна та кількості компонент, що використовуються при реконструкції часового ряду.

23) У дисертації використано дані теплового та електричного споживання для виявлення режимів надспоживання. На мою думку, перспективним напрямом подальшого розвитку запропонованого підходу є оцінювання його стійкості до неповноти, нерегулярності та шумової складової вихідних даних.

24) Економічні розрахунки виконано для конкретних умов підприємства теплопостачання. Для підвищення універсальності результатів доцільно було б додатково розглянути чутливість економічного ефекту до зміни тарифів на електричну та теплову енергію, а також до зміни рівня гармонічних спотворень.

25) Назва роботи акцентує увагу саме на методах і засобах обліку електричної енергії, тоді як значна частина наукового результату пов'язана з керуванням режимами теплопостачання та взаємопов'язаністю різних видів енергії. Більш чітке структурне узгодження цих двох складових посилило б відповідність між назвою, метою, завданнями та основними результатами дисертації.

Вказані вище зауваження мають рекомендаційний характер і не знижують наукової та практичної цінності роботи.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує

Лука Олексію Володимировичу

ступінь доктора філософії з галузі знань *14 – «Електрична інженерія»*

за спеціальністю *141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради _____ Олександр НОВОСЕЛЬЦЕВ
(підпис)

М.П.

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ
Ідентифікаційний код 04589627
М. КИЇВ