Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002245

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-06-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Светелік Олександр Олександрович
2. Oleksandr O. Svetelik

Кваліфікація: аспірант

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7005-6761

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 141

Назва наукової спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Дата захисту: 06-08-2026

Спеціальність за освітою: Електричні системи і мережі

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 00000000

Місцезнаходження: ------, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14433

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.29, 44.29.31, 44.29.01

Тема дисертації:

1. Розподілена система моніторингу якості електричної енергії з адаптивною локалізацією подій за електричною відстанню

2. Distributed Power Quality Monitoring System with Adaptive Localization of Events by Electrical Distance

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі щодо підвищення ефективності функціонування розподілених систем моніторингу якості електричної енергії в електроенергетичних системах шляхом розроблення методу адаптивної кластерної ідентифікації та локалізації подій за електричною відстанню з урахуванням невизначеності топології мережі. Об'єктом дослідження є процеси моніторингу якості електричної енергії в електроенергетичних системах за допомогою розподілених інформаційно-вимірювальних комплексів. Предметом дослідження є параметри розподілених систем моніторингу якості електричної енергії в яких виконується кластерна ідентифікація та адаптивна локалізація подій за електричною відстанню з урахуванням топології електричних мереж. Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності функціонування розподілених систем моніторингу якості

електричної енергії в електроенергетичних системах шляхом розроблення методу адаптивної кластерної ідентифікації та локалізації подій за електричною відстанню з урахуванням невизначеності топології мережі. За результатами дослідження отримано наступні наукові результати: – розроблено новий метод кластерної ідентифікації подій якості електричної енергії в розподіленій системі моніторингу, який, на відміну від відомих підходів, що розглядають локальні реєстрації ізольовано, здійснює їх автоматичне об'єднання у єдині системні події на основі комплексного критерію — спільного врахування типу, часу настання, тривалості та електричної відстані між точками вимірювання, — що дозволяє перейти від аналізу фрагментарних даних до цілісної оцінки збурень та суттєво зменшити інформаційне навантаження на диспетчерський персонал; – вперше запропоновано метод визначення електричної відстані між вузлами мережі на основі графа з адаптивними вагами ребер, що відрізняється від традиційних топологічних методів, які спираються на статично задану схему, використанням алгоритму адаптивного вибору найімовірнішого шляху поширення збурення за фактом масиву зареєстрованих подій, що дозволяє частково компенсувати інформаційну невизначеність щодо поточного стану комутаційної апаратури та підвищити достовірність просторової прив'язки подій; – удосконалено методи локалізації місця виникнення порушень режимів в електричних мережах, які, на відміну від класичних імпедансних чи хвильових методів, що потребують доступу до миттєвих значень струмів і напруг, базуються на застосуванні апарату кластерного аналізу безпосередньо до просторово-часових масивів вторинних даних, що дозволяє визначати вузол, найближчий до джерела збурення, використовуючи виключно наявну інфраструктуру приладів контролю якості без встановлення додаткових реєстраторів; – подальшого розвитку набули математичні моделі проявів порушень якості електричної енергії у складових електроенергетичних мережах 330/110/10 кВ, які, на відміну від спрощених моделей, детально враховують закономірності зміни параметрів подій залежно від конфігурації мережі та місця короткого замикання, що дозволило аналітично обґрунтувати критерії та допуски для налаштування алгоритмів кластеризації. Практичне значення отриманих результатів для електричної інжеренії полягає в такому: – розроблений метод кластерної ідентифікації та адаптивної локалізації подій може бути використаний як функціональний модуль у складі розподілених систем моніторингу якості електричної енергії та систем диспетчерського керування (SCADA/DMS), забезпечуючи подання оператору узагальненої інформації про події в мережі; – застосування запропонованого підходу дозволяє зменшити інформаційне навантаження на персонал за рахунок переходу від множини розрізнених локальних реєстрацій до компактного набору інтегрованих подій з указанням ймовірного місця їх виникнення — що підтверджено скороченням кількості повідомлень оператора більш ніж удвічі в ході натурного експерименту; – математична модель фрагмента електроенергетичної системи 330/110/10 кВ та розроблені алгоритми обробки даних можуть бути використані в навчальному процесі закладів вищої освіти при підготовці фахівців з електроенергетики та автоматизації, а також у дослідницьких підрозділах енергетичних компаній; – отримані результати можуть бути використані при плануванні розвитку систем моніторингу якості електричної енергії, зокрема для вибору місць встановлення вимірювальних пристроїв з урахуванням доцільності локалізації подій.

2. The dissertation is devoted to solving a relevant scientific and technical problem of increasing the efficiency of distributed power quality monitoring systems in electric power systems by developing a method of adaptive cluster identification and localization of events by electrical distance, taking into account the uncertainty of the network topology. The object of research is the processes of power quality monitoring in electrical power systems using distributed information and measurement complexes. The subject of research is the parameters of distributed power quality monitoring systems in which cluster identification and adaptive event localisation by electrical distance are performed, taking into account the topology of electrical networks. The purpose of the dissertation is to increase the efficiency of distributed power quality monitoring systems in electric power systems by developing a method of adaptive cluster identification and localization of events by electrical distance, taking into account the uncertainty of the network topology. Based on the results of the study, the following scientific results were obtained: — A new method for cluster identification of power quality events in a distributed monitoring system has been developed, which, unlike known approaches that treat local recordings in isolation,

performs their automatic aggregation into unified system events based on a comprehensive criterion — the joint consideration of type, time of occurrence, duration, and electrical distance between measurement points — enabling a transition from the analysis of fragmented data to a holistic assessment of disturbances and significantly reducing the information load on dispatching personnel; — A novel method for determining the electrical distance between network nodes is proposed for the first time, based on a graph with adaptive edge weights, which differs from traditional topological methods relying on a statically defined scheme by employing an adaptive algorithm for selecting the most probable disturbance propagation path based on the array of registered events, thereby enabling partial compensation for informational uncertainty regarding the current state of switching equipment and improving the reliability of spatial event attribution; — Methods for localising the point of origin of operating disturbances in electrical networks have been improved; unlike classical impedance or wave-based methods that require access to instantaneous current and voltage values, the proposed methods apply cluster analysis directly to spatio-temporal arrays of secondary data, enabling identification of the node closest to the disturbance source using exclusively the existing power quality monitoring device infrastructure without installing additional recorders; — Mathematical models of power quality disturbance manifestations in the constituent networks of 330/110/10 kV electrical power systems have been further developed; unlike simplified models, these account in detail for the patterns of event parameter variation depending on network configuration and fault location, providing an analytical basis for the criteria and tolerances used in configuring the clustering algorithms. The practical significance of the results for electrical engineering obtained lies in the following: – the developed method of cluster identification and adaptive event localization can be used as a functional module within distributed power quality monitoring systems and dispatch control systems (SCADA/DMS), providing the operator with generalized information about network events; – the application of the proposed approach reduces the information load on personnel by transitioning from multiple scattered local records to a compact set of integrated events indicating the probable location of their origin – confirmed by a more than twofold reduction in operator notifications during the field experiment; – the simulation model of the 330/110/10 kV power system fragment and the developed data processing algorithms can be used in higher education training of specialists in electrical engineering and automation, as well as in research departments of energy companies; – the results obtained can be used in planning the development of power quality monitoring systems, particularly for selecting the installation sites of measuring devices taking into account the feasibility of event localization.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0123U104279

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Светелік О. О. Сучасне апаратне забезпечення пристроїв обліку та моніторингу якості електричної енергії на базі ADE9112 / Гапон Д. А., Домнін І. Ф., Дем'яненко Р. І., Солодовник А. О., Светелік О. О. // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Серія: Енергетика: надійність та енергоефективність. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. № 2(11). С. 3–10.
- 2. Светелік О. О. Діагностика відмов трифазного випрямляча на основі аналізу показників якості електроенергії / Дем'яненко Р. І., Солодовник А. О., Мацугиря Д. С., Светелік О. О. // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Серія: Гідравлічні машини та гідроагрегати. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. № 1. С. 69–73.
- 3. Светелік О. О. Метод реконструкції імпульсних збурень напруги на основі конкуруючих гармонічних апроксимацій / Гапон Д. А., Дем'яненко Р. І., Солодовник А. О., Светелік О. О. // Енергозбереження.

Енергетика. Енергоаудит. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. № 12(215). С. 3–17.

- 4. Светелік О. О. Виявлення короткочасних подій (транзієнтів) у електричній мережі / Гапон Д. А., Дем'яненко Р. І., Солодовник А. О., Светелік О. О. // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. Хмельницький: ХНУ, 2026. Т. 361, № 1. С. 59–65.
- 5. Светелік О. О. Аналіз стохастичних характеристик провалів напруги в розподільних мережах 10/0,4 кВ / Гапон Д. А., Дем'яненко Р. І., Солодовник А. О., Светелік О. О. // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. № 11(214). С. 3–16.
- 6. Svetelik O. Improvement of the method for assessing load reactivity based on energy flows within a single voltage period / Gapon D., Demianenko R., Solodovnyk A., Svetelik O. // Technology Audit and Production Reserves. Kharkiv: TECHNOLOGY CENTER PC®, 2026. Vol. 2, No. 1(88). P. 55–63.
- 7. Светелік О. О. Визначення окремих подій у автоматизованих системах контролю якості електроенергії / Светелік О. О., Солодовник А. О. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXX Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022 (м. Харків, 19-21 жовтня 2022 р.). – Харків : Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2022 р. – С. 85.
- 8. Светелік О. О. Локалізація провалів напруги за даними системи моніторингу якості електроенергії / Светелік О. О., Солодовник А. О. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXXI Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023 (м. Харків, 17-20 травня 2023 р.). – Харків : Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2023 р. – С. 122.
- 9. Светелік О. О. Застосування кластерного аналізу у автоматизованих системах контролю якості електроенергії / Светелік О. О., Солодовник А. О. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXXII Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024 (м. Харків, 22-25 травня 2024 р.). – Харків : Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2024 р. – С. 129.
- 10. Светелік О. О. Проблеми моніторингу електроенергетичної мережі системами глобального вимірювання / Светелік О. О., Солодовник А. О. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXXII Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2025 (м. Харків, 14-17 травня 2025 р.). – Харків : Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2025 р. – С. 160.
- 11. Svetelik O. Physical justification for the use of the power factor and its alternative-active loss factor in a single-phase networks / Gapon D., Demianenko R., Solodovnyk A., Svetelik O. // IEEE 6nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) : Conference paper (м. Харків, 06-10 жовтня 2025 р.). – Kharkiv: National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», 2025. – P. 1-6.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів; забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0123U104279

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гапон Дмитро Анатолійович

2. Dmytro A. Gapon

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8609-9707

Додаткова інформація: https://scholar.google.com/citations?user=zRdGB2sAAAAJ; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=60511253900

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мірошник Олександр Олександрович

2. Oleksandr O. Miroshnyk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6144-7573

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Плюгін Владислав Євгенович

2. Vladyslav Y. Pliuhin

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4056-9771

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204286328; https://scholar.google.com/citations?user=aE_bPSAAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Код за ЄДРПОУ: 02071151

Місцезнаходження: вул. Чорноглазівська, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Омеляненко Галина Вікторівна
2. Halyna V. Omelianenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3276-5476

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=tV3hdrAAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дяченко Олександр Васильович
2. Oleksandr V. Diachenko

Кваліфікація: к. т. н., 05.14.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7232-6585

Додаткова інформація: https://scholar.google.com/citations?user=uaII3jgAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Шевченко Сергій Юрійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Шевченко Сергій Юрійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Светелік Олександр Олександрович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна