



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Національного університету
«Львівська політехніка»

І.В. Демидов
2021 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 5 фахового семінару кафедри
автоматизованих систем управління

Національного університету «Львівська політехніка» від 4 листопада 2021 р.

1. ПРИСУТНІ: 31 із 45 науково-педагогічних працівників кафедри автоматизованих систем управління, а саме:

1. Теслюк Василь Миколайович, завідувач кафедри, д.т.н., професор.
2. Медиковський Микола Олександрович, директор Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій, д.т.н., професор.
3. Цмоць Іван Григорович, професор кафедри, д.т.н., професор.
4. Березький Олег Миколайович, професор кафедри, д.т.н., професор.
5. Грицик Володимир Володимирович, професор кафедри, д.т.н., професор.
6. Піх Ірина Всеволодівна, професор кафедри, д.т.н., професор.
7. Сікора Любомир Степанович, професор кафедри, д.т.н., професор.
8. Рудавський Денис Володимирович, професор кафедри, д.т.н., професор.
9. Процько Ігор Омелянович, професор кафедри, д.т.н., професор.
10. Лиса Наталія Корнеліївна, доцент кафедри, д.т.н., доцент.
11. Батюк Анатолій Євгенович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
12. Дорошенко Анастасія Володимирівна, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
13. Дубук Василь Іванович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
14. Казимира Ірина Ярославівна, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
15. Ковівчак Ярослав Васильович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
16. Марцишин Роман Степанович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
17. Обельовська Квітослава Михайлівна, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
18. Павлюк Олена Миколаївна, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
19. Скорохода Олекса Володимирович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
20. Стрямець Сергій Петрович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
21. Фабрі Людвіг Павлович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
22. Цимбал Юрій Вікторович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
23. Балич Богдан Іванович, ст. викладач кафедри.
24. Опотяк Юрій Володимирович, ст. викладач кафедри.
25. Кордіяка Юлія Миронівна, асистент кафедри, к.т.н.
26. Антонів Володимир Ярославович, асистент кафедри, к.т.н.
27. Ріпак Назарій Степанович, асистент кафедри, к.т.н.
28. Сидоренко Роман Вікторович, асистент кафедри.
29. Скрибайло-Леськів Даніель Юрійович, асистент кафедри.

На засіданні присутні аспіранти:

1. Войтишин Володимир Володимирович
2. Назаркевич Ганна Ярославівна

З присутніх – 10 докторів наук та 15 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Голова засідання – д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизованих систем управління Теслюк В.М.

- 2. СЛУХАЛИ:** Доповідь аспіранта кафедри автоматизованих систем управління Мельника Романа Володимировича за матеріалами дисертації: «Інформаційна технологія управління енергодинамічними режимами за наявності поновлювальних джерел енергії», представленої на здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (галузь знань 12 «Інформаційні технології»).

Науковий керівник д.т.н., професор Медиковський М.О.

Тему дисертації затверджено “10” жовтня 2017 р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 2-2017/2018, та уточнено 02 вересня 2021 р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 1-2021/2022.

Робота виконана на кафедрі автоматизованих систем управління Національного університету «Львівська політехніка».

По доповіді було задано 7 запитань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді. Питання задавали:

- завідувач кафедри автоматизованих систем управління, д.т.н. Теслюк Василь Миколайович;
- професор кафедри автоматизованих систем управління, д.т.н. Цмоць Іван Григорович;
- завідувач кафедри електромехатроніки та комп'ютеризованих електромеханічних систем, д.т.н. Щур Ігор Зенонович;
- доцент кафедри автоматизованих систем управління, к.т.н. Батюк Анатолій Євгенович.

3. Виступи присутніх.

З оцінкою дисертації Мельника Р.В. виступили рецензенти:

- професор кафедри автоматизованих систем управління, д.т.н. Цмоць Іван Григорович;
- завідувач кафедри електромехатроніки та комп'ютеризованих електромеханічних систем, д.т.н. Щур Ігор Зенонович,

які зазначили актуальність теми дисертаційного дослідження, підкреслили внесок здобувача у вигляді розробленого методу визначення активного складу вітрової електричної станції з використанням сукупності генетичних алгоритмів і штучних нейронних мереж, методу короткотермінового прогнозування потужності сонячної станції, важливість та практичне значення основних результатів та висновків дисертації для області управління енергодинамічними системами, публікацію результатів дослідження у фахових наукових журналах України та наукових виданнях іноземних держав, що індексуються в наукометричних базах Scopus та Index Copernicus.

Загальна характеристика дисертації – позитивна.

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступив науковий керівник д.т.н., професор Медиковський М.О., який відзначив, що за час навчання в аспірантурі Мельник Р.В. цілком сформувався як науковець, підтвердженням чого є не тільки завершена дисертаційна робота, але і його публікації, опубліковані в провідних фахових виданнях України і за кордоном. Проведені теоретичні та експериментальні дослідження демонструють наукову зрілість, дослідницьку наполегливість та коректність аспіранта.

Загальна характеристика наукової зрілості здобувача – позитивна.

4. Заслухавши та обговоривши доповідь Мельника Романа Володимировича, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на фаховому семінарі кафедри автоматизованих систем управління, прийнято наступні висновки щодо дисертації «Інформаційна технологія управління енергодинамічними режимами за наявності поновлювальних джерел енергії»:

Висновок

**фахового семінару кафедри автоматизованих систем управління
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
«Інформаційна технологія управління енергодинамічними режимами за наявності
поновлювальних джерел енергії»
здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю
122 Комп'ютерні науки
(галузь знань 12 Інформаційні технології)**

4.1. Актуальність теми дисертації

Протягом останніх років в Україні і світі відзначається різке зростання кількості електроенергії, виробленої відновлюваними джерелами енергії. Це зумовлює не тільки зменшення шкідливих викидів в атмосферу і залежності від викопного палива, але і спричиняє складності в управлінні режимами роботи систем електропостачання у зв'язку з нестабільністю генерації електроенергії відновлюваними джерелами.

З метою нівелювання цього недоліку застосовують гібридні системи електропостачання. Вони використовують кілька різних джерел енергії і включають акумуляючу систему з метою використання її для пом'якшення перехідних процесів при включенні/виключенні вітрових електричних установок або сонячних панелей. В процесі управління гібридною вітро-сонячною системою електропостачання виникають нові наукові завдання, оскільки управління відбувається в умовах динамічних змін та за невизначеності багатьох параметрів.

Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності управління енергодинамічними режимами гібридної системи електропостачання за наявності

акумулюючого елемента шляхом розроблення нових і вдосконалення існуючих методів та моделей для інформаційної технології підтримки прийняття рішень.

4.2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри

Тема дисертації відповідає науковому напрямку кафедри автоматизованих систем управління Національного університету «Львівська політехніка»: «Методи, моделі та компоненти інформаційних управляючих систем і технологій». Дисертаційне дослідження виконано в межах держбюджетних науково-дослідних робіт:

- «Інтелектуальні інформаційні технології багаторівневого управління енергоефективністю регіону» (номер державної реєстрації 0117U004450; терміни виконання роботи: 2017-2018 рр.);
- «Експериментальна система нейромережевого криптографічного захисту та передачі даних у реальному часі з використанням баркероподібних кодів» (номер державної реєстрації 0121U109503; терміни виконання роботи: 2021-2022 рр.).

4.3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Дисертація є самостійною науковою працею, в якій автором особисто розроблено нові наукові ідеї та результати, що дозволили вирішити конкретне наукове завдання управління енергодинамічними режимами. Робота містить теоретичні та прикладні положення і висновки, сформульовані дисертантом особисто. Ідеї, положення чи гіпотези інших авторів, які присутні в дисертації, мають відповідні посилання і використані лише для підкріплення ідей та результатів здобувача.

4.4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів дослідження, наукових положень та рекомендацій дисертанта підтверджено їхньою апробацією та схваленням на всеукраїнських науково-практичних конференціях, публікаціями у міжнародних і українських наукових виданнях, результатами проведених експериментальних досліджень, використанням результатів дослідження у практичній діяльності компанії «Енергетична компанія Сонячне поле», науково-дослідних роботах і у навчальному процесі кафедри автоматизованих систем управління Національного університету «Львівська політехніка».

4.5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Новизна основних результатів дисертації формується завдяки розробленню нових і вдосконаленню існуючих методів, моделей та розвиток інформаційної технології управління енергодинамічними режимами за наявності поновлювальних джерел енергії, зокрема:

Вперше:

- Розроблено метод короткотермінового прогнозування потужності сонячної електричної станції на базі метеорологічного прогнозу з урахуванням визначеного коефіцієнта прозорості атмосфери, що забезпечило можливість динамічного аналізу режимів генерації з метою формування рішень щодо управління гібридною системою електропостачання;

- Розроблено модель динаміки процесів заряду-розряду акумулюючого елемента з урахуванням способу їх реалізації, що дає змогу уточнити результати дослідження умов балансу енергії в системі електропостачання та обґрунтувати оптимальну енергетичну ємність акумулюючого елемента для забезпечення можливості ефективного управління енергодинамічними процесами;

- Розроблено метод визначення активного складу вітрової електричної станції, який за рахунок використання сукупності генетичних алгоритмів і штучних нейронних мереж, забезпечує підвищення швидкодії розв'язання завдання і адаптацією активного складу до умов зовнішнього середовища;

Набула подальшого розвитку інформаційна технологія управління енергодинамічними режимами за наявності поновлювальних джерел енергії, яка завдяки використанню розроблених методів і моделей забезпечує динамічне та ефективне управління гібридною системою електропостачання.

4.6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

Особистий внесок автора у колективно опублікованих працях полягає у формуванні та розробці ключових ідей та результатів. Основні положення та результати дисертації значною мірою викладені в наступних наукових працях здобувача:

Стаття у науковому фаховому виданні України, яке включено до міжнародної наукометричної бази (Index Copernicus):

1. Кравчишин В. С., Медиковський М. О., Мельник Р. В., Шуневич О. Б. Дослідження режимів управління енергодинамічними процесами в системах електропостачання за наявності акумулюючих елементів. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.7 . С. 291–298. Особистий внесок здобувача: проведено аналіз методів управління акумулюючою системою.

Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави:

2. Medykovskyy M., Melnyk R. Processing of data on the intensity of solar radiation for solar power plant management systems. Econtechmod. 2018. Vol. 7, № 3. P. 33–38. Особистий внесок здобувача: розроблено метод визначення коефіцієнта прозорості атмосфери на основі даних про інтенсивність сонячної радіації.
3. Shakhovska N., Medykovskyy M., Melnyk R., Kryvinska N. Optimization of the active composition of the wind farm using genetic algorithms. Computers, Materials & Continua. 2021. Vol.69, No.3. P. 3065–3078. Особистий внесок здобувача: розроблено метод визначення активного складу вітрової електростанції за допомогою генетичних алгоритмів.
4. Kravchyshyn V., Medykovskyy M., Melnyk R., Dilai M. Optimization of wind farm structure control. Advances in Intelligent Systems and Computing (AISC). 2018. Vol. 689 : Advances in Intelligent Systems and Computing II. Selected papers from the International conference on computer science and information technologies, CSIT 2017, September 5-8 Lviv, Ukraine. P. 320–333. Особистий внесок здобувача: проведено аналіз методів прогнозування за допомогою штучних нейронних мереж.

Статті у наукових фахових виданнях України:

5. Kravchyshyn V., Medykovskyy M., Melnyk R. Modification of the dynamic programming method in determining active composition of wind power stations. Computational Problems of Electrical Engineering. 2016. Vol. 6, № 2. P. 83–90. Особистий внесок здобувача: проведено аналіз особливостей визначення активного складу вітрової електричної станції за допомогою методу динамічного програмування.
6. Medykovskyy M., Melnyk R. Modeling of the energy-dynamic modes of a wind farm with a battery energy storage system (BESS). Computational Problems of Electrical Engineering. 2021. Vol. 11, № 1. Особистий внесок здобувача: розроблено модель процесів заряду-розряду акумулюючої системи з врахуванням фізико-хімічних особливостей процесу і методу заряду CC/CV.
7. Медиковський М., Мельник Р., Дубчак М. Нейромережевий метод визначення активного складу вітрової електричної станції. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Інформаційні системи та мережі. 2020. Вип. 8. С. 55–

64. Особистий внесок здобувача: проведено дослідження ефективності використання модифікованого методу динамічного програмування для розв'язання задачі визначення активного складу вітрової електростанції.

Наукові публікації у збірниках матеріалів та тез конференцій:

8. Melnyk R. Research of the energy-dynamic modes in power supply systems with the battery energy storage system / Medykovskyy M., Melnyk R. // VIII International Scientific and Practical Conference "current trends of modern scientific research", March 14-16, 2021 Munich, Germany, pp. 210-218. Особистий внесок здобувача: розроблено правила управління енергодинамічними режимами гібридної вітро-сонячної системи електропостачання.
9. Медиковський М. О. Інформаційна технологія моделювання енергодинамічних режимів вітрової електричної станції за наявності акумуляюючого елемента / Медиковський М. О., Мельник Р. В. // Fundamental and applied research in the modern world. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Boston, USA. 2021, pp. 466-471. Особистий внесок здобувача: досліджено моделі процесів заряду-розряду акумуляюючої системи з врахуванням її фізико-хімічних особливостей.
10. Melnyk R. Method of optimizing the parameters of the photovoltaic solar power plant / Medykovskyy M., Melnyk R. // Computer Science and Information Technologies XIV International Scientific and Technical Conference.– м. Львів, Україна.– 17-20 вересня 2019 року: тези конференції. Львів. 2019.– с. 72-75. Особистий внесок здобувача: розроблено метод оптимізації просторових параметрів сонячної станції.
11. Мельник Р. В. Аналіз алгоритмів оцінювання ефективності сонячних електростанцій / Мельник Р. В. // 10 Міжнародна науково практична конференція «Нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії як альтернатива первинним джерелам енергії в регіоні».– м. Львів, Україна.– 4-5 квітня 2019 року. Особистий внесок здобувача: розроблено модель процесів перетворення енергії сонячною електростанцією з врахуванням встановленого коефіцієнта прозорості атмосфери та просторових параметрів перетворювача.

4.7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

Основні результати дисертаційного дослідження апробовано на міжнародних наукових та науково-практичних конференціях, наукових школах та консорціумах, семінарах:

- XII Міжнародна науково-технічна конференція «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» (м. Львів, 2017);
- X Міжнародна науково-практична конференція «Нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії як альтернатива первинним джерелам енергії в регіоні» (м. Львів, 2019);
- XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» (м. Львів, 2019);
- VII Міжнародна науково-практична конференція «Фундаментальні та прикладні дослідження в сучасному світі» (м. Бостон, 2021);
- VIII Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції сучасних наукових досліджень» (м. Мюнхен, 2021).
- Наукові семінари кафедри автоматизованих систем управління (2017-2021 pp.).

4.8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Наукове значення дослідження полягає у розробленні нових і вдосконаленні існуючих методів, моделей та розвиток інформаційної технології управління енергодинамічними режимами за наявності поновлювальних джерел енергії з метою підвищення ефективності управління даних систем електропостачання. Для цього розроблено метод короткотермінового прогнозування потужності сонячної електричної станції, розв'язано завдання оптимізації активного складу вітрової електричної станції, обґрунтовано необхідну енергетичну ємність акумулюючого елемента.

Отримані результати є застосовними в технічних науках. Дисертаційне дослідження розширює програму навчальних курсів «Проектування інформаційних систем» і «Моделювання систем», для спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

4.9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані

Розроблена модель визначення активного складу вітрової електричної станції з використанням сукупності генетичних алгоритмів і штучних нейронних мереж дає змогу визначити оптимальний активний склад вітрової станції з врахуванням вимог за параметрами часу розв'язання і розміром небалансу потужностей. Середнє відхилення навантаження для генетичних алгоритмів більше на 15% ніж для методу динамічного програмування. Інші параметри знаходяться на одному рівні з модифікованим методом динамічного програмування.

Розроблено і протестовано інформаційну технологію підтримки прийняття рішень, що включає розроблені методи, засоби і дає змогу покращити процес управління енергодинамічними режимами.

4.10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертаційна робота викладена на 182 сторінках та складається з анотації, змісту, переліку скорочень, вступу, чотирьох основних розділів, списку використаних джерел та додатків. За структурою, мовою та стилем викладення дисертація відповідає вимогам МОН України. Робота написана грамотною українською мовою з використанням сучасної наукової термінології, а стиль викладення матеріалу є послідовним та логічним.

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті.

5. З урахуванням зазначеного,

на фаховому семінарі кафедри автоматизованих систем управління ухвалили:

5.1. Дисертація Мельника Романа Володимировича «Інформаційна технологія управління енергодинамічними режимами за наявності поновлювальних джерел енергії» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання підвищення ефективності управління енергодинамічними режимами гібридної системи електропостачання, що має важливе значення для галузі знань «Інформаційні технології».

5.2. У 11 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них: 1 стаття у науковому фаховому виданні України, яке включено до міжнародної наукометричної бази (Index Copernicus); 3 статті у наукових періодичних виданнях інших держав; 3 статті у наукових фахових виданнях України; 4 наукових публікацій у збірниках матеріалів та тез конференцій.

5.3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», тимчасовому порядку з присудження

ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167).

5.4. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Мельника Романа Володимировича дисертація «Інформаційна технологія управління енергодинамічними режимами за наявності поновлювальних джерел енергії» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	двадцять дев'ять
проти	-	немає
утримались	-	немає

Головуючий на засіданні фахового семінару
д.т.н., професор, завідувач кафедри
автоматизованих систем управління



Теслюк В.М.

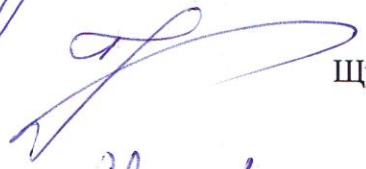
Рецензенти:

д.т.н., професор, професор кафедри
автоматизованих систем управління



Цмоць І.Г.

д.т.н., професор, завідувач кафедри
електромехатроніки та комп'ютеризованих
електромеханічних систем



Щур І.З.

Відповідальний у ННІ за атестацію PhD
к.т.н., доцент, доцент кафедри
автоматизованих систем управління



Батюк А.Є.

«4» листопада 2021 р.