

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

к.т.н., доц.

Тетяна ЖЕЛЯСКОВА



“ 11 ” 06 2025 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 20 від 6 червня 2025 р. засідання
кафедри теплової та альтернативної енергетики
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри теплової та альтернативної енергетики: проф., д.т.н., с.н.с. Абдулін М. З., доц., к.т.н., доц. Баранюк О. В., доц., к.т.н., доц. Білоус І. Ю., проф., д.т.н., проф. Бовсуновський А. П., доц., к.т.н., доц. Боженко М. Ф., доц., к.т.н., доц. Бутовський Л. С., ст. викл., к.т.н., Буяк Н. А., ас., д-р філос. Власенко О. В., проф., д.т.н., проф. Дешко В. І., доц., к.т.н., доц. Дубровська В. В., ст. викл. Меренгер П. П., доц., к.т.н., доц. Пешко В. А., доц., к.т.н., доц. Притула Н. О., заст. завідувача каф., доц., к.т.н., доц. Рачинський А. Ю., доц., к.т.н., доц. Риндюк Д. В., доц., к.т.н., доц. Романова К. О., доц., к.т.н., доц. Середа В. В., доц., к.т.н., доц. Сірій О. А., доц., к.т.н., доц. Соломаха А. С., доц., к.т.н., доц. Суходуб І. О., доц., к.т.н., доц. Фуртат І. Е., зав. кафедри, д.т.н., проф. Черноусенко О. Ю., ст. викл., к.т.н. Шелешей Т. В., доц., к.т.н., доц. Шкляр В. І., ас., д-р філос. Яценко О. І., асп. Гурєєв М. В.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри теплової та альтернативної енергетики Гурєєва Максима Вячеславовича за матеріалами дисертаційної роботи «Розосереджені енергетичні баланси у багатоквартирних житлових будівлях» поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика».

Освітньо-наукова програма 144 «Теплоенергетика».

Тему дисертаційної роботи «Розосереджені енергетичні баланси у багатоквартирних житлових будівлях» затверджено на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту енергозбереження та енергоменеджменту (протокол №3 від “26” жовтня 2021 року).

Науковим керівником затверджена к.т.н., доц. кафедри теплової та альтернативної енергетики КПІ ім. Ігоря Сікорського, Білоус І. Ю.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили: д.т.н., проф. Черноусенко О. Ю., д.т.н., с.н.с. Абдулін М. З., д.т.н., проф. Дешко В. І., к.т.н., доц. Боженко М. Ф., к.т.н., доц. Риндюк Д. В., к.т.н., доц. Суходуб І. О., к.т.н. Буяк Н. А.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь: д.т.н., проф. Черноусенко О. Ю., д.т.н., с.н.с. Абдулін М. З., д.т.н., проф. Дешко В. І., к.т.н., доц. Боженко М. Ф., к.т.н., доц. Риндюк Д. В., к.т.н., доц. Суходуб І. О., к.т.н. Буяк Н. А., к.т.н., доц. Сірий О. А., к.т.н., доц. Шкляр В. І.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження

Критична нестабільність паливно-енергетичного комплексу України, зумовлена зростаючим тарифним тиском і руйнуванням генеруючих потужностей унаслідок повномасштабної війни, висуває на перший план проблематику раціонального використання теплової енергії в житловому секторі. Найуразливішою ланкою залишаються багатоквартирні будівлі 1960-1990 рр., які не відповідають сучасним вимогам до енергетичної ефективності: в них відзначають високі питомі теплові втрати, хаотичні перетоки енергії між квартирами й перетопи та недотопи через відсутність можливості регулювання опалення, що призводить до надмірного споживання та зниження теплового комфорту. Одночасно чинні нормативи про енергоефективність ґрунтуються на характеристиках і методах оцінки, що не дозволяє використовувати їх для налаштування систем керування інженерними системами.

В дисертаційній роботі досліджуються розосереджені динамічні енергетичні баланси в житлових будівлях, як кінцевих споживачів енергії. Дослідження, поєднує аналітичні розв'язки нестационарної теплопровідності з числовими алгоритмами динамічного моделювання. Воно враховує інерційність багатошарових огорожень, несталий конвективний обмін та аварійні відключення опалення, що дозволяє:

- оцінювати експлуатаційні теплові втрати й сценарно прогнозувати споживання тепла за різних режимів роботи системи теплопостачання;
- формувати науково обґрунтовані стратегії енергоефективної реконструкції існуючого житлового фонду та впровадження поквартирного обліку теплової енергії;
- забезпечувати високоточні навчальні вибірки та валідаційні сценарії для систем автоматичного, адаптивного керування теплопостачанням на основі методів штучного інтелекту;
- підвищувати стійкість і безпеку теплопостачання, сприяючи досягненню національних цілей декарбонізації та інтеграції до європейського енергетичного простору.

Таким чином, дослідження безпосередньо вирішує комплекс актуальних завдань будівельної теплофізики й енергобезпеки, забезпечуючи наукове підґрунтя для модернізації українського житлового сектору в умовах жорстких зовнішніх викликів та нормативних вимог.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Виконані дослідження відповідають напрямку «Енергетика та енергоефективність» Законом України «Про енергозбереження», «Про пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки», «Про енергетичну ефективність будівель», направленості тематики науково-дослідної роботи (НДР) кафедри теплової та альтернативної енергетики Національного технічного університету України «Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського».

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації одержані такі нові наукові результати:

- Вперше для умов України інтегровано динамічне енергетичне моделювання в аналіз теплових балансів кінцевих споживачів, на прикладі кондиціонованих зон багатоквартирних житлових будівель, з врахуванням динамічних кліматичних змін, що дозволяють підвищити рівень управління енерговикористання в інженерних системах будівлі.

- Розвинено підхід до створення нестационарних багатозонних енергетичних моделей будівлі, як складної теплоенергетичної системи, що враховують взаємодію між зонами будівлі та зовнішнім середовищем, зокрема інфільтрацію, сонячних теплонадходжень та теплової акумуляції та експлуатаційні особливості роботи інженерних систем будівлі.

- Удосконалено методи поглибленого аналізу теплоенергетичного стану кінцевого споживача енергії, на прикладі будівлі, для нормального режиму експлуатації, повного або часткового відключення будівлі від системи опалення, що характерно для періоду військового стану.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи, впровадження

Дисертація розвиває сучасну теорію нестационарної теплофізики, запропонувавши концепцію розосереджених енергетичних балансів, що

поєднує аналітичні розв'язки рівнянь нестационарної теплопровідності з числовим мультизональним моделюванням. Запроваджено критерії часової нерівномірності та інерційної чутливості теплового потоку, які дозволяють кількісно оцінювати вплив переривчастих режимів опалення й аварійних відключень на динаміку теплоперенесення. Створений параметризований масив погодинних даних формує надійну навчальну та валідаційну вибірку для алгоритмів машинного навчання, спрямованих на адаптивне керування тепlopостачанням, тим самим розширюючи можливості штучного інтелекту в галузі енергетики.

Результати дисертаційної роботи були передані до ОСББ "Наш дім на Галана" для подальшого використання у практичній діяльності. Запропоновані моделі енергоспоживання будівлі та розроблені рекомендації щодо термомодернізації можуть бути використані для планування заходів з енергоефективності, оптимізації роботи індивідуального теплового пункту та налаштування терморегуляторів системи опалення, що сприятиме підвищенню комфорту мешканців і зниженню витрат на опалення. Окрім цього, основні методичні підходи та рекомендації, напрацьовані у межах дисертації, впроваджені у навчальні програми Центру підготовки енергоменеджерів «КПІ ім. Ігоря Сікорського» і використовуються для формування професійних компетентностей майбутніх енергоаудиторів та фахівців у сфері енергоефективності будівель.

5. Апробація результатів дисертації

Основні результати наукових досліджень, викладених у дисертаційній роботі, було представлено на міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях, зокрема:

Міжнародна науково-практична конференція «2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS)» (Київ, Україна, 2020); міжнародна науково-практична інтернет-конференція «8th International Conference on Contemporary Problems of Thermal Engineering» (Гливиці, Польща, 2024); міжнародна науково-практична конференція «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» (Чернігів, Україна, 2024); міжнародна науково-технічна та навчально-методична конференція «Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку – REMS'18» (Київ, Україна, 2018); науково-технічна конференція «Енергетика. Екологія. Людина» Присвячена 125-річчю КПІ (Київ, Україна, 2023); міжнародна науково-практична конференція «Енергозбереження та промислова безпека: виклики та перспективи» (Київ, Україна, 2019); міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» (Київ, Україна, 2024); міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» (Київ, Україна, 2018); міжнародна науково-практична конференція присвячена пам'яті професора Віктора Михайловича Синькова «ПРЕАП-2019» «Проблеми та перспективи розвитку енергетики, електротехнологій та автоматики в АПК» (Київ, Україна, 2019).

Результати досліджень також були представлені на всеукраїнському конкурсі "Молодь енергетики України: відкритий конкурс молодих вчених та енергетиків" (Київ, 2019), де представлена на конкурсї робота була відзначена дипломом II ступеня; на міжнародному конкурсї студентських наукових робіт "Black Sea Science" де представлена на конкурсї робота була відзначена дипломом II ступеня (Одеса, 2018); на всеукраїнському конкурсї "Молодь енергетики України: відкритий конкурс молодих вчених та енергетиків" (Київ, 2020), де представлена на конкурсї робота була відзначена дипломом III ступеня

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Гурєєва М. В. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача

За результатами досліджень опубліковано 17 наукових публікацій, у тому числі:

- 7 статей у наукових фахових виданнях України за спеціальністю 144 «Теплоенергетика», в т.ч. 7 статей у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;
- 1 стаття у періодичному науковому виданні проіндексованому в базах Scopus та Web of Science Core Collection;
- 9 тез виступів на наукових конференціях;

Статті у фахових виданнях категорії Б:

1. Deshko, V., Bilous, I., Hetmanchuk, H., & Hurieiev, M. (2024). Динамічні енергетичні баланси будівлі під впливом зміни теплоінерційних властивостей оболонки будівлі та режимів опалення. *Energy and Automation*, 6, 152–166. [https://doi.org/10.31548/energiya6\(76\).2024.152](https://doi.org/10.31548/energiya6(76).2024.152) Особистий внесок: створено енергетичні моделі, промодельовано динамічний тепловий режим для різних теплоінерційних параметрів, виконано аналіз часової нерівномірності теплових потоків, візуалізовано результати та підготовлено основні матеріали статті.

2. Buyak, N., Deshko, V., Bilous, I., Gureev, M., & Holubenko, O. (2020). EN Assessment of the window replacement influence on building energy consumption and human thermal comfort on the basis of dynamic modeling. *Refrigeration Engineering and Technology*, 55(5–6), 282–292. <https://doi.org/10.15673/ret.v55i5-6.1656> Особистий внесок: побудовано 3-D енергетичну модель із базовими та енергоефективними склопакетами, здійснено порівняльний аналіз енергоспоживання й сформовано графічні матеріали.

3. Deshko, V., Bilous, I., Buyak, N., & Gureev, M. (2020). Energy need dynamics estimation of mass-building buildings considering the exergetic model of heat comfort. *Energy and automation*, 1(47), 77–92. <https://doi.org/10.31548/energiya2020.01.077> Особистий внесок: розроблено

енергетичну модель, виконано динамічні симуляції та підготовлено результати моделювання.

4. Дешко, В. І., Білоус, І. Ю., & Гурєєв, М. В. (2024). Вентиляція як складова енергетичного динамічного балансу в будівлях. *Technologies and Engineering*, 1, 25–39. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.1.3> Особистий внесок: розроблено динамічну енергетичну модель, проаналізовано нормативну базу та теплові баланси, візуалізовано результати й підготовлено основні матеріали статті.

5. Дешко, В. І., Буяк, Н. А., Білоус, І. Ю., Гурєєв, М. В., & Голубенко, О. О. (2019). Вплив теплоінерційних особливостей огорожень на умови комфортності при впровадженні енергоощадних режимів опалення в будівлях. *Комунальне господарство міст*, 3(149), 44–50. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2019-3-149-44-50> Особистий внесок: створено енергетичні моделі, розроблено алгоритм переривчастого опалення, проведено серію симуляцій для різних товщин і густин стін, проаналізовано вплив інерційності на комфорт і споживання, підготовлено табличні результати.

6. Deshko, V. I., Buiak, N. A., Bilous, I. Y., Hurieiev, M. V., & Holubenko, O. O. (2019). Оцінка впливу заміни вікон на енергопотребу та умови комфорту в будівлі на основі динамічного моделювання. *POWER ENGINEERING: economics, technique, ecology*, 3, 52–62. <https://doi.org/10.20535/1813-5420.3.2018.164428> Особистий внесок: створено енергетичні моделі, реалізовано сценарії заміни вікон, проведено порівняльний аналіз, візуалізовано результати та підготовлено основні матеріали статті.

7. Білоус, І. Ю., Гетманчук, Г. О., & Гурєєв, М. В. (2024). Оцінка енергоспоживання будівель на основі енергетичного моделювання з врахуванням мінливості природного повітрообміну. *Refrigeration Engineering and Technology*, 60(3), 205–214. <https://doi.org/10.15673/ret.v60i3.2950> Особистий внесок: надано консультації з енергетичного моделювання, розроблено модель кондиціонованої зони та її динамічну симуляцію.

Стаття у виданні, яке входить до бази даних Scopus:

8. Doshko, V., Bilous, I., Buyak, N., Hetmanchuk, H., Hurieiev, M., & Odineca, T. (2025). Parametric Analysis of Heat Flows Through Building Envelope Considering Orientation, Massiveness, and Intermittent Heating Modes. *Rocznik Ochrona Środowiska*, 27, 110–120. <https://doi.org/10.54740/ros.2025.010> Особистий внесок: сформовано параметричний план дослідження, побудовано енергетичні моделі EnergyPlus для варіювання орієнтації, масивності огорожень і переривчастих режимів опалення, виконано симуляції, складено теплові баланси та підготовлено основні матеріали статті.

Матеріали конференцій:

9. Doshko, V., Bilous, I., Shovkaliuk, M., & Hurieiev, M. (2020, May 12-14). Evaluation of differentiated impact of apartment building occupants' behavior on energy consumption. *2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart*

Systems (ESS), 196–200. <https://doi.org/10.1109/ESS50319.2020.9160046>
Особистий внесок: сформовано параметричний сценарій, створено енергетичні моделі EnergyPlus, виконано симуляції, складено теплові баланси та підготовлено матеріали для публікації.

10. Buiak, N., Deshko, V., Bilous, I., Hurieiev, M., & Odineca, T. (2024, September 23-26). Parametric analysis of heat flows through building envelopes considering orientation, massiveness, and intermittent heating modes. *8th International Conference on Contemporary Problems of Thermal Engineering*, 239–248. *Особистий внесок: розроблено параметричні енергетичні моделі, проведено динамічні симуляції, візуалізовано результати та підготовлено основні матеріали доповіді.*

11. Дешко, В. І., Білоус, І. Ю., & Гурєєв, М. В. (2019, Травень 14-16). Аналіз впровадження регулювання системи опалення за допомогою енергетичного моделювання. *IX Міжнародна науково-практична конференція «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем»*, 2, 183–185. *Особистий внесок: розроблено комплексні динамічні моделі з різними тепловими режимами, виконано симуляції, проаналізовано результати та підготовлено основні матеріали доповіді.*

12. Дешко, В. І., Білоус, І. Ю., & Гурєєв, М. В. (2018, Квітень 17-19). Аналіз зміни енергопотребі будівлі при заміні вікон. *V Міжнародна науково-технічна та навчально-методична конференція «Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку – REMS'18*, 16. *Особистий внесок: створено базову й модернізовану енергокомп'ютерні моделі, виконано серію симуляцій «до/після» заміни вікон, здійснено порівняльний аналіз та оформлено презентаційні матеріали.*

13. Білоус, І. Ю., & Гурєєв, М. В. (2023, Травень 16-18). Використання програмного забезпечення EnergyPlus для визначення складової повітрообміну. *XV Науково-технічна конференція «Енергетика. Екологія. Людина» Присвячена 125-річчю КПП*, 58–61.

14. Дешко, В. І., Буяк, Н. А., Білоус, І. Ю., Голубенко, О. О., & Гурєєв, М. В. (2019, Червень 4-5). Вплив теплоінерційних особливостей огорожень на умови комфортності під час впровадження енергоощадних режимів опалення житлових будівель. *II Міжнародна науково-практична конференція «Енергозбереження та промислова безпека: виклики та перспективи»*, 2, 46–52. *Особистий внесок: сформовано алгоритм переривчастого опалення, змодельовано вплив різної теплоінерційності огорожень, підготовлено графіки та висновки для доповіді.*

15. Білоус, І. Ю., & Гурєєв, М. В. (2024, Квітень 23-26). Динамічне енергетичне моделювання для дослідження енергетичних балансів будівель. *XXI міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики»*, 1, 212–214. *Особистий внесок: розроблено динамічну енергетичну модель, проведено симуляції сценаріїв балансу теплових потоків, візуалізовано результати та оформлено матеріали виступу.*

16. Єщенко, О. І., & Гурєєв, М. В. (2018, Квітень 24-27). Енергоаудит системи опалення багатоквартирного будинку—Методика, ефективність

результатів. *XVI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, магістрантів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики»*, 2, 253.

17. Дешко, В. І., Білоус, І. Ю., Буяк, Н. А., & Гурєєв, М. В. (2019, Грудень 19). Оцінювання енергопотреби будівель на основі динамічних моделей та ексергетичній моделі теплового комфорту. *V Міжнародна науково-практична конференція присвячена пам'яті професора Віктора Михайловича Синькова «ПРЕАП-2019» «Проблеми та перспективи розвитку енергетики, електротехнологій та автоматики в АПК»*, 155–157. *Особистий внесок: розроблено комплексну динамічну модель з інтеграцією ексергетичного показника комфорту, виконано симуляції, проаналізовано результати та підготовлено основні матеріали доповіді.*

Якість та кількість публікацій відповідають “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії”, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44”.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Гурєєва М. В. «Розосереджені енергетичні баланси у багатоквартирних житлових будівлях», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПІ ім. Ігоря Сікорського – Теплоенергетика, зі спеціальності 144 «Теплоенергетика».

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу «Розосереджені енергетичні баланси у багатоквартирних житлових будівлях», подану Гурєєвим Максимом Вячеславовичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді КПІ ім. Ігоря Сікорського утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова: доктор технічних наук, професор, професор кафедри теплової та альтернативної енергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» **Безродний Михайло Костянтинович.**

Члени:

Рецензенти:

- кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» **Суходуб Ірина Олегівна;**

- кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» **Шкляр Віктор Іванович**.

Офіційні опоненти:

- доктор технічних наук, професор, професор кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» **Ганжа Антон Миколайович**;

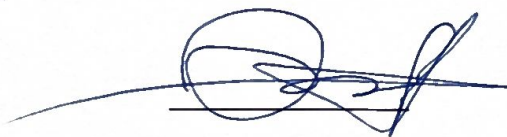
- кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії енергосистем Національного університету біоресурсів і природокористування України **Шеліманова Олена Віталіївна**.

Головуюча на засіданні
завідувач кафедри теплової та
альтернативної енергетики
КПІ ім. Ігоря Сікорського
д.т.н., проф.



Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

Вчений секретар
кафедри теплової та
альтернативної енергетики
КПІ ім. Ігоря Сікорського
к.т.н., доц.



Олександр СІРИЙ