

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор Державного
університету інформаційно-
комунікаційних технологій

член-кореспондент НАН України,

доктор технічних наук, професор,

лауреат Державної премії України в галузі
науки і техніки,

Заслужений діяч науки і техніки України

Олександр КОРЧЕНКО

05 грудня 2025 року

ВИСНОВОК

міжкафедрального семінару кафедри Комп'ютерної інженерії
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій про
наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертаційної роботи

Ніщеменка Дмитра Олександровича на тему:

“Методи оптимізації керування розумним будинком на основі інтернету
речей”, поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі
знань 12 Інформаційні технології
за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

Витяг

з протоколу № 12 засідання кафедри Комп'ютерної інженерії
від “03” грудня 2025 року

Присутні: Головуючий на засіданні – завідувач кафедри комп'ютерної
інженерії к.т.н., доц. Лащевська Н.О.

З кафедри Комп'ютерної інженерії:

с.н.с., к.т.н., доцент Торошанко Я.І.,
доцент, к.т.н., доцент Волохін В.В.,
доцент, к.т.н., доцент Вечерковська А.С.,
професор, д.т.н., професор Давиденко А.М.,
професор, д.т.н., професор Бабенко В.Г.,
доцент, к.т.н., доцент Антоненко А.В.,
PhD, доцент Асеева Л.А.,
ст. викл. Куфтеріна С.Р.,
ст. викладач Кузьміч І.Б.,
викладач Кондратюк Б.О.,
викладач Жужков Д.І.
асистент Зуб О.В.,

Запрошені:

З кафедри Технологій цифрового розвитку:

професор, д.т.н. завідувач кафедри Жебка В.В.,
професор, д.т.н., професор Сініцин І.П.
доцент, к.т.н., доцент Поперешняк С.В.,
доцент, к.т.н., доцент Сватко В.В.,
к.т.н., доцент Аронов А.О.,
к.т.н., доцент Ананченко О.Є.,
доктор філософії, доцент Герцюк М.М..

З кафедри Штучного інтелекту:

доцент, д.т.н., завідувач кафедри Зінченко О.В.,
професор, д.т.н., професор Чичкарьов Є.А.,
доцент, к.т.н., доцент Звенігородський О.С.

З кафедри Комп'ютерних наук:

професор, д.т.н., завідувач кафедри Вишнівський В.В.,
доцент, к.т.н., доцент Гніденко М.П.

З кафедри Інформаційних систем та технологій:

професор, д.т.н., завідувач кафедри Сторчак К.П.,
доцент, к.т.н., доцент Полоневич О.В.

З кафедри Інженерії програмного забезпечення:

професор, д.т.н., завідувач кафедри Замрій І.В.,
доцент, к.т.н., доцент Золотухіна О.А.

Всього присутніх – 28 осіб. Серед присутніх 9 докторів технічних наук та 15 кандидатів технічних наук.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Обговорення дисертаційної роботи аспіранта кафедри Комп'ютерної інженерії Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій Ніщеменка Дмитра Олександровича на тему: “Методи оптимізації керування розумним будинком на основі інтернету речей”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

Дисертація виконана на кафедрі Комп'ютерної інженерії Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. Тема дисертаційної роботи затверджена та призначено наукового керівника кандидата технічних наук, доцента кафедри Технологій цифрового розвитку Аронова Андрія Олексійовича на засіданні Вченої ради Державного університету інформаційно-

комунікаційних технологій (протокол № 13 від 18.11.2025 року уточнення теми).

СЛУХАЛИ: доповідь про дисертаційну роботу Ніщенка Дмитра Олександровича на тему: “Методи оптимізації керування розумним будинком на основі інтернету речей”, подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 Комп’ютерна інженерія.

Актуальність теми. Інтенсивний розвиток та імплементація технологій Інтернету речей (IoT) в інфраструктуру житлових об’єктів зумовлюють трансформацію систем керування будівлями та перехід до концепції розумного будинку (Smart Home). Функціонування таких систем супроводжується генерацією значних обсягів гетерогенних даних, отриманих від розподіленої сенсорної мережі, що створює передумови для підвищення рівня автоматизації, безпеки та енергоефективності. Враховуючи, що житловий сектор є одним із критичних споживачів енергоресурсів, розробка та впровадження інтелектуальних методів керування енергоспоживанням набуває пріоритетного значення як з економічної, так і з екологічної точок зору.

Разом з тим, аналіз існуючих рішень свідчить, що ефективність функціонування систем розумного будинку обмежується низкою невирішених проблем, пов’язаних з якістю даних, точністю предиктивної аналітики та адаптивністю архітектури керування.

По-перше, якість вхідних даних. Сенсорні потоки в мережах IoT характеризуються наявністю складних комбінацій шумів та аномалій (викиди, дрейф сенсорів, константні значення), що суттєво знижує достовірність інформаційної бази для прийняття рішень.

По-друге, складність прогнозування. Процеси енергоспоживання мають виражений стохастичний, нелінійний та нестационарний характер, що ускладнює застосування класичних моделей для високоточного короткострокового прогнозування на пристроях з обмеженими обчислювальними ресурсами.

По-третє, обмеженість методів керування. Більшість поширених систем базуються на реактивних парадигмах та статичних наборах правил, які не забезпечують адаптацію до динамічних змін контексту та індивідуальних патернів поведінки користувачів, що призводить до неоптимального розподілу ресурсів та необхідності частого ручного втручання в роботу системи.

Таким чином, розробка комплексу методів і моделей оптимізації, спрямованих на попередню обробку сенсорних даних, підвищення точності

прогнозування навантажень та реалізацію проактивного, контекстно-залежного керування, є актуальним науково-прикладним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота була виконана в рамках:

- науково-дослідної роботи «Актуальні питання сучасної інформатики та інформаційних технологій в освіті та науці» (Державний реєстраційний номер 0124U001430), Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка;

- науково-дослідної роботи "Підвищення ефективності процесу управління 3D принтером з використанням методів машинного навчання" (Державний реєстраційний номер РК 0124U001849), кафедри Технологій цифрового розвитку Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є оптимізація керування розумним будинком на основі Інтернету речей за допомогою розробленого комплексу методів, що дозволяють підвищити якість даних, точність прогнозування енергоспоживання та ефективність системи керування за рахунок адаптації до контекстуальних намірів користувача.

Для досягнення поставленої мети було визначено наступні **задачі**:

1. Проаналізувати сучасні підходи до керування системами розумного будинку, виявити їхні обмеження та обґрунтувати напрямки вдосконалення.
2. Вдосконалити метод короткострокового прогнозування енергоспоживання на основі гібридної моделі TCN-LightGBM та розробити методику його оптимізації для досягнення балансу між точністю та обчислювальною ефективністю.
3. Розробити метод адаптивного очищення різнорідних сенсорних даних у режимі реального часу (ACRA), здатний ідентифікувати та усувати гетерогенні типи шумів на основі класифікації та правил.
4. Розробити проактивну архітектуру керування розумним будинком, що функціонує на основі багатоцільової оптимізації та здатна автономно навчатися контекстуально-залежним намірам користувача.
5. Провести комплексне експериментальне дослідження розроблених методик за допомогою імітаційного моделювання для підтвердження їх ефективності.

Об'єкт дослідження – процес функціонування інтелектуальної системи керування розумним будинком на основі даних з мережі IoT-сенсорів.

Предмет дослідження – методи та моделі прогнозування енергоспоживання, очищення сенсорних даних та архітектури проактивного керування для систем розумного будинку.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених задач використовувалися: методи системного аналізу та теорії керування для формалізації архітектур; методи машинного та глибокого навчання (темпоральні згорткові мережі, ансамблі дерев рішень) для розробки моделей прогнозування та очищення даних; методи багатоцільової оптимізації для реалізації ядра прийняття рішень; методи імітаційного моделювання для перевірки ефективності розроблених підходів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

1. Удосконалено гібридний метод короткострокового прогнозування енергоспоживання на основі архітектури TCN-LightGBM, який відрізняється від існуючих застосувань стратегії цілеспрямованого відбору ознак виключно для моделі-коректора, що дозволило вирішити проблему компромісу між точністю та обчислювальною вартістю, забезпечивши прискорення навчання в 5,4 рази при збереженні високої точності прогнозування пікових навантажень на пристроях з обмеженими ресурсами.

2. Розроблено метод адаптивного очищення сенсорних даних (ACRA/H-AD-CLEAN), наукова новизна якого полягає у поєднанні класифікатора на основі машинного навчання для ідентифікації специфічних типів шумів (викиди, дрейф, константні значення) з евристичним правилом на основі дисперсії. Такий підхід, на відміну від відомих, дозволяє реалізувати адаптивний вибір оператора корекції для різнорідних потоків даних у режимі реального часу.

3. Набув подальшого розвитку метод проактивного керування розумним будинком (або людино-орієнтованого керування), який відрізняється переходом від навчання глобальним намірам до навчання контекстуальним намірам користувача (залежним від часу доби та тарифу), реалізовано шляхом аналізу ручних втручань користувача як неявного зворотного зв'язку для адаптивної корекції вагових коефіцієнтів у задачі багатоцільової оптимізації.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблений комплекс методів дозволяє створювати гнучкі, адаптивні системи керування розумним будинком нового покоління. Оптимізована модель прогнозування TCN-LightGBM може бути впроваджена на пристроях з обмеженими ресурсами для ефективного управління піковими навантаженнями. Метод очищення ACRA підвищує надійність та якість вхідних даних, що є основою для коректної роботи всіх інтелектуальних додатків системи. Проактивна архітектура керування дозволяє створювати системи, що самостійно адаптуються до

поведінки мешканців, значно зменшуючи потребу в ручному втручанні (на понад 97%) та підвищуючи рівень комфорту при збереженні енергоефективності.

По доповіді було задано 48 запитань, на які доповідач дав позитивні відповіді. Питання задавали:

1. доцент, к.т.н., завідувач кафедри КІ Лащевська Н.О.
2. с.н.с., к.т.н., доцент кафедри КІ Торошанко Я.І.,
3. доцент, к.т.н., доцент кафедри КІ Вєчерковська А.С.,
4. доцент, к.т.н., доцент кафедри КІ Антоненко А.В.,
5. професор, д.т.н. завідувач кафедри ТЦР Жебка В.В.,
6. професор, д.т.н., професор кафедри ТЦР Сініцин І.П.
7. доцент, к.т.н., доцент кафедри ТЦР Поперешняк С.В.,
8. к.т.н., доцент кафедри ТЦР Ананченко О.Є.,
9. доктор філософії, доцент кафедри ТЦР Герцюк М.М..
10. доцент, д.т.н., завідувач кафедри ІІІ Зінченко О.В.,
11. професор, д.т.н., завідувач кафедри КН Вишнівський В.В.,
12. професор, д.т.н., завідувач кафедри ІСТ Сторчак К.П.,
13. професор, д.т.н., завідувач кафедри ІІЗ Замрій І.В.,
14. доцент, к.т.н., доцент ІІЗ Золотухіна О.А.

На всі питання були дані вичерпні відповіді.

З оцінкою дисертації *Ніщепенка Д.О.* виступили рецензенти:

1. Завідувач кафедри технологій цифрового розвитку, д.т.н., професор Жебка В.В., яка наголосила на важливості та своєчасності вирішення задачі підвищення якості даних у сенсорних мережах IoT. Особливу увагу рецензент звернула на розроблений здобувачем метод адаптивного очищення сенсорних даних ACSRA, який, на відміну від існуючих аналогів, поєднує класифікацію типів шумів з евристичними правилами, що дозволяє суттєво підвищити достовірність інформаційної бази. Також було відзначено практичну цінність оптимізованої моделі прогнозування TCN-LightGBM, яка демонструє високу ефективність на пристроях з обмеженими обчислювальними ресурсами, що є критичним фактором для розвитку технологій цифрового середовища розумного будинку. Професор зробила висновок, що робота є завершеним науковим дослідженням, яке має значний потенціал для впровадження.
2. Завідувач кафедри комп'ютерних наук, д.т.н., професор Вишнівський В.В., який наголосив на науковій новизні запропонованої архітектури проактивного керування розумним будинком. Рецензент високо оцінив

підхід до переходу від статичних правил до навчання контекстуальним намірам користувача, що дозволяє системі автономно адаптуватися до змін тарифів та поведінки мешканців, зменшуючи потребу в ручному втручанні. Також було підкреслено коректність використання методів системного аналізу та машинного навчання для вирішення задач багатоцільової оптимізації. Робота відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

В обговоренні взяли участь присутні на науковому семінарі:

1. с.н.с., к.т.н., доцент Торошанко Я.І.,
2. доцент, к.т.н., доцент Волохін В.В.,
3. доцент, к.т.н., доцент Вєчєрковська А.С.,
4. професор, д.т.н., професор Давиденко А.М.,
5. професор, д.т.н., професор Бабенко В.Г.,
6. доцент, к.т.н., доцент Антоненко А.В.,
7. PhD, доцент Асєєва Л.А.,
8. професор, д.т.н. завідувач кафедри ТЦР Жебка В.В.,
9. професор, д.т.н., професор кафедри ТЦР Сініцин І.П.
10. доцент, к.т.н., доцент кафедри ТЦР Поперешняк С.В.,
11. к.т.н., доцент кафедри ТЦР Ананченко О.Є.,
12. доктор філософії, доцент кафедри ТЦР Герцюк М.М.,
13. доцент, д.т.н., завідувач кафедри ІІІ Зінченко О.В.,
14. професор, д.т.н., завідувач кафедри КН Вишнівський В.В.,
15. професор, д.т.н., завідувач кафедри ІСТ Сторчак К.П.,
16. професор, д.т.н., завідувач кафедри ІІЗ Замрій І.В.,
17. доцент, к.т.н., доцент ІІЗ Золотухіна О.А.

У виступах учасників наукового семінару було відзначено:

Актуальність теми дисертації не викликає сумнівів, оскільки стрімкий розвиток технологій Інтернету речей (IoT) та необхідність підвищення енергоефективності житлового сектору вимагають нових підходів до автоматизації. Вирішення задачі створення адаптивних систем керування, здатних працювати в умовах невизначеності та обмежених обчислювальних ресурсів, є своєчасним і важливим науково-технічним завданням.

Наукова новизна основних результатів полягає у розробці комплексу методів для оптимізації керування розумним будинком, а саме: методу адаптивного очищення даних (ACRA), удосконаленої гібридної моделі прогнозування (TCN-LightGBM) та архітектури проактивного керування, яка враховує контекстуальні наміри користувача.

Практичне значення отриманих результатів визначається створенням алгоритмічного та програмного забезпечення, що дозволяє зменшити похибку прогнозування енергоспоживання, знизити потребу в ручному втручанні користувача (на понад 97%) та забезпечити ефективну роботу системи на периферійних пристроях.

Особистий внесок здобувача полягає у самостійному формулюванні мети та задач дослідження, розробці математичних моделей і алгоритмів, проведенні імітаційного моделювання та аналізі отриманих експериментальних даних. Всі основні результати, винесені на захист, отримані автором особисто.

Практичне застосування та впровадження одержаних результатів підтверджується відповідними актами впровадження у навчальний процес та у виробничу діяльність, що свідчить про доцільність їх використання при розробці сучасних систем домашньої автоматизації.

Загальна характеристика дисертації – позитивна. Робота є завершеним науковим дослідженням, яке відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії..

СЛУХАЛИ: З характеристикою здобувача виступив науковий керівник, кандидат технічних наук Аронов Андрій Олексійович, який відзначив наукову зрілість Ніщенка Дмитра Олександровича, що полягає у здатності самостійно ставити та розв’язувати складні науково-технічні задачі, застосовувати сучасні методи системного аналізу, моделювання та експериментальної перевірки, узагальнювати результати з урахуванням світових тенденцій розвитку галузі. Здобувач характеризується відповідальним ставленням до досліджень, умінням працювати з науковими джерелами та готовністю до самостійної наукової діяльності.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційної роботи Ніщепенка Дмитра Олександровича на тему "Методи оптимізації керування розумним будинком на основі інтернету речей", поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

Актуальність теми дослідження. Сучасні системи «розумного будинку» на базі технологій Інтернету речей є однією з найбільш динамічних галузей інформаційних технологій, що потребує нових підходів до інтелектуалізації керування та обробки даних. Зі стрімким зростанням кількості підключених пристроїв та підвищенням вимог до автономності житлових об'єктів зростає необхідність у розробці ефективних методів предиктивної аналітики та проактивного управління. Традиційні підходи, які базуються на жорстко заданих сценаріях та статичних правилах, вже не можуть повною мірою задовольнити потреби користувачів, особливо в умовах стохастичного характеру енергоспоживання та високої зашумленості сенсорних даних.

Сучасні IoT-архітектури надають значні можливості для збору гетерогенних даних, проте їх ефективне використання ускладнюється низькою якістю вхідної інформації та обмеженими обчислювальними ресурсами кінцевих пристроїв. Раціональна обробка сенсорних потоків, точне короткострокове прогнозування навантажень та адаптація системи до контекстуальних намірів користувача дозволяють суттєво підвищити комфорт мешканців та енергоефективність будівель, але їх впровадження потребує вирішення проблем фільтрації шумів у реальному часі та оптимізації архітектур глибокого навчання.

Особливої актуальності ця проблема набуває в контексті переходу до людино-орієнтованих систем, де від здатності системи автономно підлаштовуватися під поведінку користувача залежить мінімізація ручного втручання та загальна життєздатність екосистеми розумного будинку. Значних результатів у дослідженні інтелектуальних систем досягли різні науковці, однак існуючі підходи часто не забезпечують необхідного балансу між складністю обчислень та адаптивністю до зміни тарифних планів або індивідуальних патернів мешканців.

Враховуючи виявлені обмеження, у дисертаційній роботі вирішується актуальне наукове завдання, що полягає в розробці моделей та методів оптимізації керування розумним будинком шляхом вдосконалення механізмів очищення даних, впровадження гібридних архітектур прогнозування та реалізації проактивного управління на основі неявного зворотного зв'язку.

Мета і завдання дослідження.

Метою дослідження є оптимізація керування розумним будинком на основі Інтернету речей за допомогою розробленого комплексу методів, що дозволяють підвищити якість даних, точність прогнозування енергоспоживання та ефективність системи керування за рахунок адаптації до контекстуальних намірів користувача.

Для досягнення поставленої мети автором виконано наступні окремі завдання дослідження:

проаналізувано сучасні підходи до керування системами розумного будинку, виявити їхні обмеження та обґрунтувати напрямки вдосконалення;

вдосконалено метод короткострокового прогнозування енергоспоживання на основі гібридної моделі TCN-LightGBM та розробити методику його оптимізації для досягнення балансу між точністю та обчислювальною ефективністю.

розроблено метод адаптивного очищення різнорідних сенсорних даних у режимі реального часу (ACRA), здатний ідентифікувати та усувати гетерогенні типи шумів на основі класифікації та правил;

розроблено проактивну архітектуру керування розумним будинком, що функціонує на основі багатоцільової оптимізації та здатна автономно навчатися контекстуально-залежним намірам користувача;

проведено комплексне експериментальне дослідження розроблених методик за допомогою імітаційного моделювання для підтвердження їх ефективності.

Об'єкт дослідження – процес функціонування інтелектуальної системи керування розумним будинком на основі даних з мережі IoT-сенсорів.

Предмет дослідження – методи та моделі прогнозування енергоспоживання, очищення сенсорних даних та архітектури проактивного керування для систем розумного будинку.

Методи дослідження.

Для вирішення поставлених задач використовувалися: методи системного аналізу та теорії керування для формалізації архітектур; методи машинного та глибокого навчання (темпоральні згорткові мережі, ансамблі дерев рішень) для розробки моделей прогнозування та очищення даних; методи багатоцільової оптимізації для реалізації ядра прийняття рішень; методи імітаційного моделювання для перевірки ефективності розроблених підходів.

Наукова новизна дослідження:

Вперше розроблено метод адаптивного очищення сенсорних даних (ACRA/H-AD-CLEAN), наукова новизна якого полягає у поєднанні класифікатора на основі машинного навчання для ідентифікації специфічних

типів шумів з евристичним правилом на основі дисперсії. Такий підхід, на відміну від відомих, дозволяє реалізувати адаптивний вибір оператора корекції для різнорідних потоків даних у режимі реального часу.

Удосконалено гібридний метод короткострокового прогнозування енергоспоживання на основі архітектури TCN-LightGBM, який відрізняється від існуючих застосувань стратегії цілеспрямованого відбору ознак виключно для моделі-коректора, що дозволило вирішити проблему компромісу між точністю та обчислювальною вартістю, забезпечивши прискорення навчання в 5,4 рази при збереженні високої точності прогнозування пікових навантажень на пристроях з обмеженими ресурсами.

Удосконалено метод проактивного керування розумним будинком (або людино-орієнтованого керування), який відрізняється переходом від навчання глобальним намірам до навчання контекстуальним намірам користувача залежним від часу доби та тарифу, реалізовано шляхом аналізу ручних втручань користувача як неявного зворотного зв'язку для адаптивної корекції вагових коефіцієнтів у задачі багатоцільової оптимізації.

Отримано математичну модель маршрутизатора на базі основних моделей теорії масового обслуговування, яка відрізняється від відомих урахуванням пріоритетності даних, що циркулюють у системі передачі даних, і дозволяє підвищити точність визначення розрахункових характеристик системи передачі даних, що проектується та експлуатуються.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці комплексу моделей та методів, що інтегруються в інтелектуальні системи керування розумним будинком для підвищення їхньої автономності та енергоефективності. Запропоновані рішення дозволяють розробникам та користувачам IoT-систем мінімізувати ручне втручання, забезпечуючи високу якість даних та точне прогнозування навантажень навіть на обладнанні з обмеженими ресурсами.

Результати дисертаційного дослідження використовуються в навчальному процесі Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні навчальних дисциплін «Штучний інтелект» для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та «Технології Інтернет речей» і «Моделювання IoT» для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» денної форми навчання.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною науковою працею, в якій висвітлені власні ідеї і розробки автора, що дозволили вирішити поставлені завдання. Робота містить теоретичні та методичні положення і висновки, сформульовані дисертантом особисто. Використані в дисертації ідеї,

положення чи гіпотези інших авторів мають відповідні посилання і використані лише для підкріплення ідей здобувача.

Основні наукові та прикладні результати дисертаційної роботи, що виносяться на захист, отримані автором особисто. В роботах, які опубліковані в співавторстві, особисто здобувачу належать: [1] – проведено аналіз еволюції архітектур керування IoT та обґрунтовано вибір методів глибокого навчання для предиктивної аналітики; [2] – розроблено та досліджено гібридну модель прогнозування енергоспоживання на основі архітектури TCN-LightGBM; [3] – запропоновано метод адаптивного очищення сенсорних даних ACRA та алгоритми ідентифікації типів шумів у реальному часі; [5] – розроблено імітаційну модель системи керування розумним будинком у середовищі Gymnasium та реалізовано механізми проактивного управління.

Виконано поставлені наукові завдання:

1. Проаналізувано сучасні підходи до керування системами розумного будинку, виявити їхні обмеження та обґрунтувати напрямки вдосконалення;

2. Вдосконалено метод короткострокового прогнозування енергоспоживання на основі гібридної моделі TCN-LightGBM та розробити методику його оптимізації для досягнення балансу між точністю та обчислювальною ефективністю.

3. Розроблено метод адаптивного очищення різнорідних сенсорних даних у режимі реального часу (ACRA), здатний ідентифікувати та усувати гетерогенні типи шумів на основі класифікації та правил;

4. Розроблено проактивну архітектуру керування розумним будинком, що функціонує на основі багатоцільової оптимізації та здатна автономно навчатися контекстуально-залежним намірам користувача;

5. Проведено комплексне експериментальне дослідження розроблених методик за допомогою імітаційного моделювання для підтвердження їх ефективності.

Апробація результатів дослідження.

Основні положення роботи та висновки дисертації пройшли апробацію та були висвітлені у доповідях та тезах на науково-практичних заходах:

IV Всеукраїнська студентська наукова конференція: «Експериментальні та теоретичні дослідження в контексті сучасної науки» 29 вересня 2023, м.Чернівці.

Всеукраїнська науково-практична конференція: «Цифрова гуманістика: Інформаційні технології та інформаційне моделювання на сучасному етапі розвитку суспільства» 4-5 червня 2024, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький.

Всеукраїнська науково-практична конференція: «Актуальні проблеми безпеки інформаційно-телекомунікаційних систем» 3 листопада 2024, на кафедрі Систем та технологій кібербезпеки Навчально-наукового інституту кібербезпеки та захисту інформації Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

III Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми комп'ютерної інженерії» 03 грудня 2024, на кафедрі комп'ютерної інженерії Навчально-наукового інституту Інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

VI Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні досягнення компанії Hewlett Packard Enterprise в галузі ІТ та нові можливості їх вивчення і застосування» 14 грудня 2024, на кафедрі комп'ютерних наук Навчально-наукового інституту Інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

II Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні аспекти діджиталізації та інформатизації в програмній та комп'ютерній інженерії», 19 грудня 2024, на кафедрі технологій цифрового розвитку Навчально-наукового інституту Інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

II Всеукраїнська науково-практична конференція «Цифрова гуманістика: Інформаційні технології та інформаційне моделювання на сучасному етапі розвитку суспільства». травень 2025, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький.

XIV Міжнародна науково-практична конференція «Математика. Інформаційні технології. Освіта» 13–15 червня 2025, Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк.

«Modern Machine Learning Technologies Workshop 2025» 14-15 червня 2025, м. Львів. **Scopus**.

«Digital Economy Concepts and Technologies 2025» 4 квітня 2025, Київ. **Scopus**

Публікації. За Результати досліджень опубліковані в 15 працях, з яких 7 статті у наукових виданнях. Авторський внесок у роботах, написаних у співавторстві, здобувачем розкрито у списку опублікованих праць за темою дисертації.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Ніщеменко Д.О., Аронов А.О. Дослідження методик оптимізації параметрів системи керування розумним будинком з використанням ІОТ. Телекомунікаційні та інформаційні технології, №1, 2025. С. 141-150.

2. Ніщепенко Д.О., Волощук О.Б. Адаптивне очищення різнорідних сенсорних даних у системах розумного будинку на основі класифікації шумів. Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка», 4(28), 2025. С. 740–750.

3. Ніщепенко Д. Оптимізація гібридних моделей на основі TCN, LSTM, LIGHTGBM для прогнозування енергоспоживання в розумних будинках. Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка», 2(30), 2025. С. 224–237.

4. Ніщепенко Д.О., Олейніков І.А. Проактивна архітектура керування розумним будинком на основі контекстуальних намірів користувача та багатоцільової оптимізації. Телекомунікаційні та інформаційні технології, № 3, 2025. С. 141-149.

5. Ніщепенко Д.О., Аронов А.О., Гавор А.С., Герцюк М.М., Гордієнко К.О. Аналіз мов парадигми ООП для реалізації масштабованих систем із Docker //Наука і техніка сьогодні, 10(51), 2025 С. 1406–1418

Структура та обсяг дисертації.

Дисертаційна робота складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків і має 162 сторінок основного тексту, 60 рисунків та таблиць. Список використаних джерел містить 143 найменувань і займає 17 сторінок. Загальний обсяг дисертаційної роботи – 217 сторінок.

Характеристика особистості здобувача.

Ніщепенко Дмитро Олександрович у 2024 році закінчив Центральноукраїнський державний університет ім. В.К. Винниченка та отримав диплом магістра за спеціальністю «Комп'ютерні науки». У 2024 році вступив до аспірантури Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. 18 листопада 2025 року на засіданні Вченої Ради Державного університету телекомунікацій було уточнено тему дисертаційної роботи Ніщепенка Д.О. “Методи оптимізації керування розумним будинком на основі інтернету речей”.

Під час виконання дисертаційної роботи Ніщепенко Д.О. провів ґрунтовне дослідження, спрямоване на аналіз сучасного стану проблематики, заявленої у дисертації. Було чітко сформульовано ключові параметри дослідження: об'єкт, предмет, обґрунтовано актуальність теми та обрано відповідні методи для досягнення поставлених цілей. Здобувач Ніщепенко Дмитро приймав безпосередню участь під час постановки наукових завдань, планування та виконання експериментів, а також обговорення отриманих результатів. Проявив себе як відповідальний, дисциплінований та ініціативний дослідник,

володіє системним мисленням та критичним підходом до аналізу результатів, здатний працювати як самостійно, так і в команді. Продемонстрував високий рівень теоретичної підготовки, володіє сучасними методами дослідження, аналітичними інструментами та практичними навичками. Системно підходить до вирішення наукових завдань, критично оцінює результати власної роботи, виявляє наполегливість у досягненні поставлених цілей. Постійно вдосконалює свої знання, прагнучи підвищити рівень наукової обґрунтованості та практичної значущості отриманих результатів.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація виконана фаховою українською мовою, текстове подання матеріалу відповідає стилю науково-дослідної літератури.

Рецензенти рекомендують: відповідно до **п.15** 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, *пропонується такий склад разової ради:*

Голова ради:

Сторчак Каміла Павлівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Інформаційних систем та мереж Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Рецензенти:

Зінченко Ольга Валеріївна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Штучного інтелекту Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Ткаленко Оксана Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Інформаційних систем та мереж Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Офіційні опоненти:

Жураковський Богдан Юрійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем та технологій Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Соколов Володимир Юрійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира

Бурячка факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

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

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Ніщепенка Дмитра Олександровича на тему "Методи оптимізації керування розумним будинком на основі інтернету речей".

2. Констатувати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Ніщепенка Д.О. відповідає спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія та вимогам **Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)**, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261, пп. 6, 7, 8 **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.

3. Рекомендувати дисертацію Ніщепенка Д.О. на тему "Методи оптимізації керування розумним будинком на основі інтернету речей" до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

4. Рекомендувати вченій раді Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

Сторчак Каміла Павлівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Інформаційних систем та мереж Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Рецензенти:

Зінченко Ольга Валеріївна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Штучного інтелекту Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Ткаленко Оксана Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Інформаційних систем та мереж Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Офіційні опоненти:

Жураковський Богдан Юрійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем та технологій Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Соколов Володимир Юрійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Результати голосування щодо затвердження Висновку та рекомендації до захисту дисертації

“За” – 30

“Проти” – немає

“Утримались” – немає

Головуючий на засіданні

к.т.н., доцент, завідувач кафедри
Комп’ютерної інженерії
Навчально-наукового інституту
Інформаційних технологій



Наталія ЛАЩЕВСЬКА

Рецензенти:

Завідувач кафедри ТЦР
Д.т.н., професор



Вікторія ЖЕБКА

Завідувач кафедри КН
Д.т.н., професор



Віктор ВИШНІВСЬКИЙ

Секретар засідання



Ігор БУЧЕНКО