

ВИСНОВОК**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації**

на тему «Методи і засоби розпізнавання ситуації та підтримки прийняття
рішень у кіберфізичній системі «Розумний будинок»»

(назва роботи)

здобувача наукового ступеня доктора філософії

Алексова Сергія Вікторовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

з галузі знань 12 – Інформаційні технології

(шифр, назва галузі знань)

за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія

(шифр, назва спеціальності)

Публічна презентація проведена на кафедрі комп'ютерної інженерії та
інформаційних систем

(назва)

«14» січня 2026 року, протокол № 13.

1. Актуальність теми дослідження

«Розумний будинок» є сучасним житловим середовищем, організованим за допомогою автоматизації та високотехнологічних пристроїв, що об'єднуються в єдину інтелектуальну систему управління. Суть цієї системи полягає у забезпеченні узгодженої, автоматичної роботи інженерних мереж будинку, створюючи комфортні умови проживання. Будинок називається «розумним», якщо в ньому наявна певна комп'ютерна чи контролююча система для управління інженерним оснащенням.

Кіберфізична система «Розумний будинок» має бути спроектована таким чином, щоб усі сервіси могли легко інтегруватися між собою з мінімальними фінансовими, часовими та трудовими витратами, а їх обслуговування було оптимально організовано. Кіберфізична система грамотно розподіляє ресурси, знижує експлуатаційні витрати та забезпечує зрозумілий інтерфейс контролю і управління, а також повинна вміти розпізнавати конкретні заплановані та надзвичайні ситуації у помешканні та реагувати на них згідно із заданою програмою, причому одна підсистема може керувати поведінкою інших. Важливою відмінною особливістю «Розумного будинку» є те, що це найбільш прогресивна концепція взаємодії людини з житловим простором – мешканець обирає один із запрограмованих сценаріїв, а автоматизована (або й автоматична) система відповідно до зовнішніх і внутрішніх умов задає параметри і відстежує режими роботи всіх інженерних систем і електроприладів. Система керування функцій житла, як правило, складається з керування мікрокліматом, керування освітленням і керування системами мультимедіа. Незважаючи на широкий спектр функціональних призначень та численні операції, для управління цією потужною системою власнику житла не потрібні глибокі знання з програмування, оскільки усі сценарії наперед налаштовуються, а власникам залишається лише управляти функціями через пристрої з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом.

Дослідження відомих методів та засобів показало, що і розпізнавання ситуацій, і підтримка прийняття рішень зазвичай реалізуються лише для однієї групи керованих функцій житла, або ж взагалі відсутні у деяких системах. Виходячи з цього, виникає нагальна потреба у розробленні нових методів і засобів, здатних виконувати як розпізнавання ситуацій, так і підтримку прийняття рішень для всіх трьох груп керованих функцій житла (мікроклімат, освітлення та мультимедіа). Ключовим завданням для подальшого розвитку цієї сфери є забезпечення повноцінного автоматичного прийняття рішень системою «Розумний будинок» без участі людини. Це вимагає від системи здатності самостійно визначати ситуації, вибирати найоптимальніше рішення з набору альтернатив та виконувати необхідні дії.

Отже, на даний момент часу спостерігається суперечність між потребою в розпізнаванні ситуації та автоматичному прийнятті рішень кіберфізичною системою «Розумний будинок» для всіх трьох груп керованих функцій житла (мікроклімат, освітлення та мультимедіа), з одного боку, і недосконалістю методів та засобів розпізнавання ситуації та підтримки прийняття рішень у кіберфізичній системі «Розумний будинок», з іншого боку. Відтак, забезпечення розпізнавання ситуації та автоматичного прийняття рішень кіберфізичною системою «Розумний будинок» є актуальною науково-прикладною задачею, одним із шляхів розв'язання якої є розроблення методів і засобів розпізнавання ситуації та підтримки прийняття рішень у кіберфізичній системі «Розумний будинок».

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

Дослідження, результати яких викладено в дисертації, виконано під час виконання науково-дослідних робіт за держбюджетною темою Хмельницького національного університету «Система виявлення ЗПЗ та комп'ютерних атак в корпоративних мережах з використанням хибних об'єктів атак та пасток» (ДР № 0124U000980), у якій автор був виконавцем і виконував апробацію напрацьованих методів та засобів виявлення ЗПЗ та комп'ютерних атак в кіберфізичній системі «Розумний будинок».

3. Наукова новизна отриманих результатів.

У дисертації одержані такі нові наукові результати:

вперше розроблено:

1) деталізовану сценарну модель керування мікрокліматом (температурою та вологістю), освітленням та мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок», яка, на відміну від відомих рішень, що керують цими функціями ізольовано або лише за бінарними умовами, забезпечує комплексне та узгоджене прийняття автоматичних рішень одразу за всіма трьома групами функцій, інтегруючи при цьому розрахунок необхідної кількості ламп для досягнення цільової освітленості. Така сценарна модель забезпечує автоматичне генерування узгоджених рішень для приміщень різного типу на основі розпізнаної ситуації та первинних параметрів ініціалізації;

2) методи прийняття рішень щодо мікроклімату, освітлення та мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок» (метод прийняття рішень щодо керування температурою, метод прийняття рішень щодо керування вологістю, метод прийняття рішень щодо керування освітленням, метод прийняття рішень щодо керування гучністю мультимедіа у

кіберфізичній системі «Розумний будинок»), які, на відміну від відомих рішень, що керують цими функціями ізольовано, комплексно та узгоджено забезпечують автоматичне створення й підтримання оптимального житлового середовища. Вони гарантують гнучке регулювання світлового потоку (з урахуванням затінення), підтримку оптимальних теплових параметрів та концентрації вологи, а також автоматичне недопущення перевищення санітарних норм гучності, що загалом підвищує комфорт, безпеку та автономність мешканців відповідно до будівельних і санітарно-гігієнічних вимог;

удосконалено:

3) метод ініціалізації підсистеми розпізнавання ситуацій та підтримки прийняття рішень щодо мікроклімату, освітлення та мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок» як комплексної процедури первинної ініціалізації підсистеми, який, на відміну від відомих рішень, що обмежуються лише налаштуванням часових або порогових параметрів, забезпечує систему комплексною, багатofакторною базою знань – від синхронізації soft real-time часових даних і семантичного маркування приміщення до інтеграції технічних характеристик обладнання (типу ламп, засобів затінення) та цільових пріоритетів (стартового режиму освітлення). Такий метод є передумовою для подальшого ситуаційного аналізу та автономного прийняття узгоджених рішень щодо освітлення, мікроклімату та мультимедіа, дозволяючи системі розпочати роботу з передбачуваних потреб мешканців;

набула подальшого розвитку:

4) архітектура підсистеми розпізнавання ситуацій та прийняття рішень щодо освітлення, мікроклімату та мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок», яка, на відміну від вузькоспеціалізованих відомих рішень, що керують лише однією групою функцій, забезпечує комплексне та узгоджене керування трьома ключовими функціями комфорту (освітленням, мікрокліматом і мультимедіа). Така архітектура гарантує автоматичне створення та підтримання оптимального середовища шляхом одночасного аналізу та взаємопов'язаного коригування всіх параметрів на основі єдиної бази сценаріїв, переводячи систему від простого контролю до ситуаційного прийняття автоматичних рішень.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

На теоретичному рівні застосовуються методи ідеалізації (оперування ідеальними об'єктами, які, на відміну від реальних, характеризуються обмеженою кількістю властивостей), сходження від абстрактного до конкретного. Емпіричне дослідження в якості методів використовує емпіричний опис, реальний експеримент, складання графіків, таблиць тощо. В дисертації задача синтезу зводиться до розроблення моделей, методів та підсистеми розпізнавання ситуацій та прийняття рішень щодо освітлення, мікроклімату та мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок», а задача аналізу – до оптимізації розпізнавання ситуацій та автоматичного прийняття рішень кіберфізичною системою «Розумний будинок» для трьох груп керованих функцій житла (мікроклімат, освітлення та мультимедіа).

При розв'язанні поставленої науково-прикладної задачі використовувались аналіз та синтез, методи аналізу та моделювання

процесів, принципи сценарного моделювання, теоретико-множинні підходи, методи концептуального моделювання, апарат модельно-орієнтованих підходів, принципи загальної теорії систем та системного аналізу, принципи побудови баз знань та формування логічного висновку, загальні принципи створення кіберфізичних систем, методи емпіричного дослідження.

Практичне значення отриманих результатів полягає в доведенні теоретичних результатів дисертаційної роботи до реалізації та у безпосередньому використанні їх на підприємствах.

Практичне значення розробленої підсистеми розпізнавання ситуацій та прийняття рішень щодо освітлення, мікроклімату та мультимедіа для кіберфізичної системи «Розумний будинок» полягає у створенні адаптивного та висококомфортного житлового середовища, орієнтованого на користувача. Підсистема виводить кіберфізичну систему «Розумний будинок» за межі простого контролю, створюючи адаптивні сценарії комфорту. Вона самостійно ініціює дії без прямої команди, наприклад, автоматично додає світло, підвищує температуру або вмикає зволожувач. Таке ситуаційне прийняття рішень забезпечує, що параметри мікроклімату, освітлення та мультимедіа взаємопов'язано коригуються для досягнення цілісного стану комфорту, що підвищує якість життя мешканців, створюючи персоналізоване та саморегульоване середовище. Таким чином, розроблена підсистема розпізнавання ситуацій та прийняття рішень щодо освітлення, мікроклімату та мультимедіа для кіберфізичної системи «Розумний будинок» підвищує якість життя та комфорт мешканців, забезпечуючи дотримання санітарних норм.

5. Використання результатів роботи

Результати дисертаційної роботи впроваджено у: ТОВ «Деймос» (акт впровадження від 12.09.2025 р.); ГО «ІТ Кластер м. Хмельницького» (акт впровадження від 15.10.2025 р.); у навчальному процесі Хмельницького національного університету (акт впровадження від 06.11.2025 р.); у навчальному процесі Воєнної академії імені Євгенія Березняка (акт впровадження від 18.12.2025 р.); при виконанні держбюджетної теми Хмельницького національного університету «Система виявлення ЗПЗ та комп'ютерних атак в корпоративних мережах з використанням хибних об'єктів атак та пасток» (ДР № 0124U000980).

6. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі Алексова С.В.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету _____,

(назва кафедри (відділу), назва установи)

наукові керівники д.т.н., професор, декан факультету інформаційних технологій ХНУ Говорущенко Т.О., д.т.н., професор, начальник другої кафедри Другого навчально-наукового інституту Воєнної академії імені Євгенія Березняка Коробчинський М.В.

(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище, ініціали)

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, встановлено, що дисертаційна робота Алексова Сергія Вікторовича

(прізвище, ініціали здобувача)

є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

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

За результатами досліджень опубліковані 9 наукових праць. Основні результати дисертації викладені у: 6 статтях у фахових наукових журналах України, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України категорії Б, чотири з яких, згідно із п.8 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (із змінами), можуть бути зараховані як 0,5 публікації кожна, оскільки число співавторів у ній (разом із здобувачем) становить більше двох осіб – **отже, для захисту зараховано 4 наукових публікації з викладеними основними результатами досліджень.** Крім цього, результати дисертації викладені у 3 публікаціях, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації (статті в матеріалах конференцій, що індексуються в наукометричній базі Scopus).

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Т. О. Hovorushchenko, S. V. Aleksov, S. I. Talapchuk, O. V. Shpylyuk, V. V. Magdin. Overview of the Methods and Tools for Situation Identification and Decision-Making Support in the Cyberphysical System "Smart House". Computer Systems & Information Technologies. 2022. №4. Pp. 20-26. <https://doi.org/10.31891/csit-2022-4-3>

С. Алексовим виконано аналіз методів та засобів розпізнавання ситуації та прийняття рішень в «Розумному будинку». Т. Говорущенко виконувала адміністрування та концептуалізацію дослідження, С. Талапчук, О. Шпилюк та В. Магдін сумісно з автором та під його керівництвом працювали над оглядом існуючих методів та рішень.

2. Т. Hovorushchenko, S. Aleksov, Yu. Popov, V. Bachuk. Decision-Making Method for Temperature Control in the Smart Home. Computer systems and information technologies. 2023. №3. Pp. 6-11. <https://doi.org/10.31891/csit-2023-3-1>

С. Алексовим розроблено метод підтримки прийняття рішень щодо керування температурою в «Розумному будинку». Т. Говорущенко виконувала адміністрування та концептуалізацію дослідження, керувала постановкою експериментів, Ю. Попов і В. Бачук спільно із автором проводили експерименти.

3. С. Алексов, Т. Говорущенко, О. Войчур, Ю. Войчур. Метод керування освітленням у кіберфізичній системі «Розумний дім». Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2024. №4. С. 108-114. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-80-4>

С. Алексовим розроблено сценарну модель та метод керування освітленням у кіберфізичній системі «Розумний будинок». Т. Говорущенко виконувала адміністрування та концептуалізацію дослідження, Ю. Войчур керував постановкою експериментів, О. Войчур спільно із автором проводив експерименти.

4. С. Алексов, Т. Говорущенко, Ю. Войчур, А. Боярчук. Метод керування вологістю в кіберфізичній системі «Розумний дім». Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки». 2024. №6. С. 125-128. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-345-6-19>

С. Алексовим розроблено метод керування вологістю в кіберфізичній системі «Розумний будинок». Т. Говорущенко виконувала адміністрування та концептуалізацію дослідження, Ю. Войчур та А. Боярчук керували постановкою експериментів.

5. Алексов С.В., Коробчинський М.В. Метод прийняття рішень щодо керування гучністю мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок». Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки». 2025. №6. Том 1. С. 323-328. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-44>

С. Алексовим розроблено метод прийняття рішень щодо керування гучністю мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок». М. Коробчинський виконував адміністрування та концептуалізацію дослідження, рецензування та коригування рукопису.

6. Говорущенко Т.О., Алексов С.В. Підсистема розпізнавання ситуацій та підтримки прийняття рішень щодо освітлення, мікроклімату та мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок». Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2025. №4. С. 23-34. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-84-3>

С. Алексовим розроблено архітектуру та виконано вибір компонентів підсистеми розпізнавання ситуацій та підтримки прийняття рішень щодо освітлення, мікроклімату та мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок». Т. Говорущенко виконувала концептуалізацію дослідження, обговорення результатів дослідження, рецензування та коригування рукопису, керівництво проєктом.

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. T. Hovorushchenko, S. Aleksov, E. Ishtvan, O. Voichur, P. Popov. Recognizing the Situations and Supporting the Decision-Making in the Residential Luminosity Control Subsystem of «Smart House» Cyber-Physical System. CEUR-WS. 2023. Vol. 3373. Pp. 566-588. (індексована в наукометричній базі Scopus) <https://ceur-ws.org/Vol-3373/paper39.pdf>

С. Алексовим розроблено сценарну модель та метод керування освітленням у кіберфізичній системі «Розумний будинок». Т. Говорущенко виконувала адміністрування та концептуалізацію дослідження, рецензування та коригування рукопису, П. Попов керував постановкою експериментів, Є. Іштван та О. Войчур спільно з автором проводили експерименти.

8. Hovorushchenko T., Aleksov S., Boyarchuk A. Decision-Making Method for the Humidity Control Subsystem of the Cyber-Physical System “Smart House”. 2023 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 13–15 October 2023. 2023. (індексована в наукометричній базі Scopus) <https://doi.org/10.1109/DESSERT61349.2023.10416435>

С. Алексовим розроблено метод керування вологістю в кіберфізичній системі «Розумний будинок». Т. Говорущенко та А. Боярчук виконували

концептуалізацію дослідження, обговорення результатів дослідження, рецензування та коригування рукопису, керівництво проектом.

9. Hovorushchenko T., Aleksov S., Boyarchuk A. Decision-Making Method for Sound Volume Control in the "Smart House" System. 2024 IEEE 19th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 16–19 October 2024. 2024. P. 1–4. (індексована в наукометричній базі Scopus) <https://doi.org/10.1109/CSIT65290.2024.10982549>

С. Алексовим розроблено метод прийняття рішень щодо керування гучністю мультимедіа у кіберфізичній системі «Розумний будинок». Т. Говорущенко виконувала концептуалізацію дослідження, обговорення результатів дослідження, рецензування та коригування рукопису, керівництво проектом, А. Боярчук керував постановкою експериментів.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Алексова Сергія Вікторовича

(прізвище, ініціали здобувача)

«Методи і засоби розпізнавання ситуації та підтримки прийняття рішень у кіберфізичній системі «Розумний будинок»»

(назва)

яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради Закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Хмельницького національного університету зі спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія

(шифр, назва)

РЕКОМЕНДУВАТИ:

Дисертаційну роботу «Методи і засоби розпізнавання ситуації та підтримки прийняття рішень у кіберфізичній системі «Розумний будинок»»,

назва роботи

подану Алексовим Сергієм Вікторовичем

прізвище, ім'я, по батькові

на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту.

Головуюча публічної презентації:

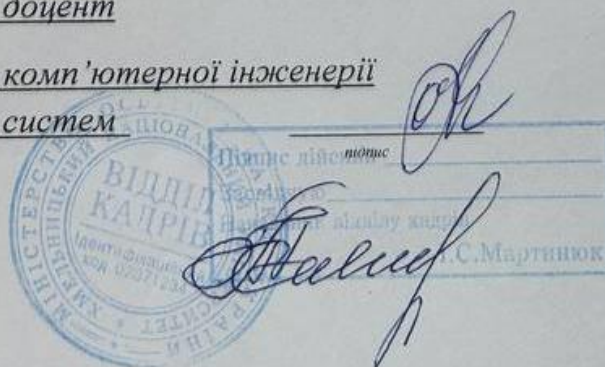
доктор філософії, доцент

(науковий ступінь,

завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

та інформаційних систем

вчене звання, посада)



Ольга ПАВЛОВА

Ім'я ПРІЗВИЩЕ