

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **Щеглов Владислав Романович**, 1999 року народження, громадянин України, освіта вища: у 2022 році закінчив Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут» і отримав повну вищу освіту за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

Разова спеціалізована вчена рада утворена наказом Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків, від «22» квітня 2026 року № 187 у складі (без змін)

голови разової

спеціалізованої вченої ради – Чухрая Андрія Григоровича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри інженерії програмного забезпечення Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут»;

рецензентів –

Малеєвої Ольги Володимирівни, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут»;

Брежнєва Євгена Віталійовича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри кібербезпеки та інтелектуальних інформаційних технологій Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут»;

офіційних опонентів –

Савенка Олега Станіславовича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету;

Стрижака Олександра Євгенійовича, доктора технічних наук, професора, головного наукового співробітника Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

на засіданні «10» червня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології Щеглову Владиславу Романовичу на підставі публічного захисту дисертації «Моделі, метод та засоби інтелектуальної системи діагностування промислового обладнання з використанням індустріального інтернету речей і цифрових двійників» за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

Дисертацію виконано в Національному аерокосмічному університету «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник: Морозова Ольга Ігорівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри кібербезпеки та інтелектуальних інформаційних технологій Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут».

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, у якому відображено нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, що виконують конкретне наукове завдання і мають вагоме значення для галузі знань 12 Інформаційні технології. Дисертація виконана державною мовою і відповідає встановленим МОН вимогам щодо оформлення дисертації. Обсяг основного тексту є достатнім для розкриття теми в межах галузі 12 Інформаційні технології за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Таким чином, у дисертації дотримано вимоги п.6 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 року № 44 (зі змінами).

Здобувач має 7 наукових праць за темою дисертації, з них: дві статті у наукових фахових виданнях України категорії Б, одна стаття у англomовних журналах категорії А (індексована у базі даних Scopus, квартиль Q1), одна колективна монографія, три публікації у матеріалах наукових конференцій (з яких дві індексуються у Scopus).

Наукові праці, у яких висвітлено основні наукові результати дисертації:

1. Щеглов В. Р., Морозова О. І. Методи та технології розроблення цифрових двійників для гарантоздатних систем індустриального інтернету речей. Системи управління, навігації та зв'язку. 2022. Вип. 4 (70). С. 127–137. DOI: 10.26906/SUNZ.2022.4.127.

2. Kharchenko V., Shcheglov V., Ivasiuk O., Morozova O. Digital Twin-Based Lifecycle Methodology for Ensuring Safety of NPP/SMR I&C Systems. Technologies. 2026. Vol. 14, no. 1, article no. 46. DOI: 10.3390/technologies14010046.

3. Щеглов В. Р. Інформаційна технологія оцінювання готовності інтелектуальних систем діагностування з донавчанням на основі цифрових двійників. Measuring and computing devices in technological processes. 2026. № 1. С. 87–96. DOI: 10.31891/2219-9365-2026-85-11.

У дискусії взяли участь голова та члени разової спеціалізованої вченої ради та висловили зауваження:

Рецензентка Ольга Володимирівна Малєєва

1. У дисертаційній роботі ґрунтовно досліджено вплив донавчання цифрового двійника на мінімізацію прихованих відмов. Але поза увагою залишилося питання оцінювання ризиків від хибних спрацювань засобів діагностування. Надмірна чутливість інтелектуальних систем діагностування може призводити до необґрунтованих зупинок обладнання для локального донавчання та здатна спричинити значні економічні втрати, тому включення вартісних метрик до критеріїв оптимізації суттєво посилює практичну складову розроблених марковських моделей.

2. В роботі робиться вагомий акцент на підвищенні достовірності діагностування завдяки донавчанням цифрового двійника. Автору варто було б навести більш ґрунтовні експериментальні докази або результати оцінювання на реальних датасетах, які б кількісно підтверджували механізм і метрики зростання цієї достовірності у промислових умовах.

3. Запропонована дворівнева архітектура передбачає використання механізмів федеративного навчання для глобальної агрегації досвіду парку обладнання. Однак, з точки зору системного моделювання, у роботі недостатньо досліджено ризики, пов'язані з гетерогенністю умов експлуатації. Аналогічне промислове обладнання на різних виробничих ділянках може мати різні профілі навантаження та патерни деградації, тому незважене об'єднання їхніх параметрів у єдину глобальну модель здатне призвести до локального зниження точності діагностування для окремих вузлів та появи нових експлуатаційних ризиків.

4. Розроблений інструментальний засіб (R-SIM) дозволяє оцінювати показники експлуатаційної готовності системи. Водночас, враховуючи спрямованість роботи на промислові підприємства, практична цінність роботи зростає б, якби інструментарій включав імітаційний модуль оцінювання економічних або експлуатаційних ризиків від простоїв обладнання, зумовлених часом, витраченим на локальне чи федеративне донавчання моделей.

Рецензент Євген Віталійович Брежнев

1. Незважаючи на ґрунтовний опис архітектури ІСД та процесів федеративного донавчання (підрозділ 2.1), у роботі недостатньо розкрито питання гарантування кібербезпеки та цілісності телеметричних даних. Враховуючи, що об'єктом застосування є системи, критичні для безпеки (зокрема малі модульні реактори), потенційне спотворення даних при донавчанні або втрата пакетів у ІІТ-мережах може призвести до хибного коригування діагностичних моделей та зниження загальної функційної безпеки.

2. При розробці запропонованого методу багатоступеневої перехресної верифікації (V&V) бракує більш детального дослідження щодо масштабованості цього методу. Для великих парків обладнання експоненційне зростання розмірності матриць інтенсивностей може перетворити обчислювальну складність неявних чисельних методів на «вужьке місце», що обмежуватиме їх застосування для прийняття рішень. Бракує прикладів для зазначеної у методі стратегії уникнення жорсткості (SAA).

3. При моделюванні ескалації прихованих відмов до аварійних станів у мультифрагментних марковських моделях (розділ 3) автор здебільшого розглядає ізольовану поведінку об'єкта. Для складних кіберфізичних об'єктів критичної інфраструктури доцільно було б розширити моделі з урахуванням ймовірності виникнення каскадних відмов, коли неідентифікована латентна помилка одного компонента спричиняє ланцюгову реакцію збоїв у суміжних підсистемах автоматики.

4. Виконаний аналіз чутливості (sensitivity analysis) розроблених моделей демонструє ефективність стратегій донавчання за різних умов. Разом з тим, для підвищення практичної довіри до кількісних результатів, автору варто було б детальніше обґрунтувати джерела отримання або методики збору еталонних інтенсивностей відмов і донавчання (параметрів λ та μ), які використовувались як базова конфігурація при симуляційному моделюванні. А саме це стосується МФММ1 та МФММ2.

5. Безпосередньо у розроблених марковських моделях (у вигляді окремих станів) процеси мережевої синхронізації та мікротримки не враховуються. Це обмеження опосередковано через контроль та закладено у припущеннях до моделей: згідно з підрозділом 3.2.1, «вплив засобів контролю на систему вважається ідеалізованим...». Але не завжди є коректним на практиці: засоби контролю можуть мати збої в роботі, канали передачі знаходяться під впливом перешкод в промисловому середовищі, порушується калібрування сенсорів, існують обмеження щодо пропускну здатності каналів передачі, т.і. Все це призводить до розсинхронізації двійника та об'єкта, підвищує ризики втрати параметрів телеметрії та впливає на точність моделі.

Офіційний опонент Олег Станіславович Савенко

1. У роботі недостатньо розкрито підходи до вирішення проблеми незбалансованості навчальних вибірок (data scarcity). Оскільки у надійному промисловому обладнанні критичні дефекти та відмови є вкрай рідкісними подіями, брак репрезентативних даних може суттєво ускладнювати або уповільнювати процес коректного машинного донавчання на рівні граничних обчислень.

2. Дисертація обґрунтовано фокусується на мінімізації прихованих відмов, тобто помилок другого та третього роду. Водночас, з погляду технічного обслуговування за технічним станом, поза увагою залишилося питання оцінювання ризиків хибних спрацювань системи (помилки першого роду). Надмірна чутливість нейромережових класифікаторів, що може виникнути після ітерацій федеративного донавчання, здатна призвести до хибних тривог та економічно необґрунтованих зупинок обладнання.

3. У роботі не приділено належної уваги питанням інтерпретованості та пояснюваності прийнятих алгоритмами рішень (Explainable AI). Для систем предиктивної аналітики індустріального рівня прозорість роботи класифікатора є критично важливою вимогою для формування довіри (trustworthiness) з боку експлуатаційного персоналу підприємства.

4. Запропонована еталонна ІТ-архітектура передбачає розгортання екземплярів цифрового двійника та виконання алгоритмів донавчання безпосередньо на рівні граничних обчислень (Edge Level). Однак у дослідженні бракує кількісної оцінки впливу апаратних обмежень промислових ІoT-контролерів на їхню здатність своєчасно обробляти ресурсоємні операції машинного навчання без порушення швидкодії процесів моніторингу в реальному часі.

Офіційний опонент Олександр Євгенійович Стрижак

1. На мій погляд назва дисертаційної роботи «Моделі, метод та засоби інтелектуальної системи діагностування промислового обладнання з використанням індустріального інтернету речей і цифрових двійників» використовує 15 слів, що досить багато. Її можна було визначити більш скорочено, типу «Теоретичні та технологічні засади інтелектуального діагностування обладнання».

2. При розгляді властивостей категорії «цифровий двійник» було б доцільне порівняти їх з категорією «програмний симулятор», на засадах яких з'явилася ця категорія. Тим більш, що у тексті дисертації використовується концепт «симулювання».

3. Фраза «...семантичними онтологіями...», яка представлена на сторінках 20 та 21 є не досить коректною, тому що категорія « онтологія» вже визначає за означенням певну семантику, тим більш що по тексті дисертації ця категорія використовується здобувачем з токи зори її класичного визначення без прикметника «семантична».

