

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Проректор з наукової роботи**  
Дніпровського національного  
університету імені Олеся Гончара  
Олег МАРЕНКОВ  
\_\_\_\_\_ 2026 р.

### ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації  
Дубовика Віталія Валентиновича на тему «Розроблення програмного комплексу навчання  
роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження», представленої на  
здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 121 Інженерія програмного  
забезпечення

### ВИТЯГ

протоколу №4 засідання міжкафедрального семінару при постійнодіючому семінарі  
«Актуальні питання оптимізації та дискретної математики» при Науковій раді НАН  
України з проблеми «Кібернетика» факультету прикладної математики та інформаційних  
технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара  
від «09» червня 2026 року

**ПРИСУТНІ: 39 членів наукового семінару.**

**ГОЛОВА НАУКОВОГО СЕМІНАРУ:** член-кореспондент НАН України, д-р фіз.-  
мат. наук, проф. Кісельова О.М. (01.05.01 – теоретичні основи інформатики та кібернетики),  
декан факультету прикладної математики, професорка кафедри обчислювальної математики  
та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

**СЕКРЕТАР ЗАСІДАННЯ:** канд. фіз.-мат. наук, доц. Кузенков О.О. (01.05.02 –  
математичне моделювання та обчислювальні методи) доцент кафедри обчислювальної  
математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені  
Олеся Гончара.

**ЧЛЕНИ НАУКОВОГО СЕМІНАРУ:** д-р фіз.-мат. наук, проф. Гук Н. А. (01.02.04 –  
механіка деформівного твердого тіла), в. о. проректора з науково-педагогічної роботи,  
професорка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету  
імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Кузьменко В. І. (01.02.04 – механіка деформівного твердого  
тіла), професор кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики  
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Шевельова А.Є. (01.02.04 – механіка деформівного твердого  
тіла), професорка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики  
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Гарт Л.Л. (01.05.01 – теоретичні основи інформатики та  
кібернетики), професорка кафедри обчислювальної математики та математичної  
кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р техн. наук, проф. Байбуз О.Г. (05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів  
транспорту), завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних  
технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Турчина В.А. (01.05.02 – математичне моделювання та  
обчислювальні методи), завідувачка кафедри обчислювальної математики та математичної  
кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук, доц. Зайцева Т.А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), завідувачка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Волошко В.Л. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р фіз.-мат. наук, проф. Білозьоров В.Є. (01.05.04 – системний аналіз і теорія оптимальних рішень), професор кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

д-р техн. наук, проф. Книш Л.І. (05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика), професорка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук, доц. Золотько К.Є. (05.14.04 – промислова теплоенергетика), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Зайцев В.Г. (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук Дзюба П. А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Хижа О.Л. (01.01.01 – математичний аналіз), доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук, доц. Мацуга О.М. (05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології), доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук Козакова Н. Л. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцентка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд.фіз.-мат. наук Михальчук Г.Й. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Тонкошкур І.С. (01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми), доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук Степанова Н.І. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцентка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Сафронова І.А. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцентка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук, доц. Іванченко М.Г. (05.13.06 – інформаційні технології), доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Божуха Л.М. (01.01.01 – математичний аналіз), доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук Білобородько О.І. (05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології), доцентка кафедри інженерії програмного

забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук, доц. Антоненко С.В. (05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології), доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. техн. наук, доц. Ємел'яненко Т.Г. (05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології), доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Наконечна Т.В. (01.01.01 – математичний аналіз), доцентка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

канд. фіз.-мат. наук, доц. Трофімов О.В. (01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла), доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

доктор філософії (PhD) Антонюк В.А. (121 – інженерія програмного забезпечення), доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

доктор філософії (PhD) Єгошкін Д.І., доцент кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Полонська А.Є., асистентка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Лисиця Н.М., асистентка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Сірик С.Ф., асистентка кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Красношарпа Д.В., старший викладач кафедри комп'ютерних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Лапєць О.В., асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Мащенко Л.В., старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Соломатін В.А., асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Стружко В.Р., асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

#### **ЗАПРОШЕННІ ФАХІВЦІ (4 особи, з правом голосу):**

д-р техн. наук, проф. Голуб С.В. (05.13.06 – інформаційні технології), завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем факультету інформаційних технологій і систем, Черкаський державний технологічний університет;

канд. техн. наук Губський А.М. (05.13.07 – автоматизація процесів керування), доцент кафедри інформатики та програмної інженерії факультету інформатики і обчислювальної техніки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

На засіданні присутні аспіранти: Форкерт П.П., Божуха Д.І., Земляний О.Д.

**Аспіранти участі в голосуванні не брали.**

**Порядок денний:** розгляд та обговорення дисертаційної роботи Дубовика Віталія Валентиновича на тему «Розроблення програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (протокол № 4 від 01 грудня 2022 року) у формулюванні «Розроблення програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження».

Науковий керівник: кандидат фізико-математичних наук, доцент Кузенков Олександр Олександрович.

Підготовка здобувача третього рівня вищої освіти здійснюється за акредитованою освітньо-науковою програмою «Інженерія програмного забезпечення» зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення (Сертифікат про акредитацію освітньої програми 13179, дійсний до 01.07.2030 р.).

### **СЛУХАЛИ:**

Обговорення дисертації аспіранта 4 року навчання Дубовика Віталія Валентиновича на тему «Розроблення програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження» на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення.

Перевірку на плагіат здійснювала комісія у складі: кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Кузенков О.О., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Козакової Н.Л., провідний інженер НДЛ ОСС Яцечко Н.Є. За результатами перевірки дисертаційної роботи на плагіат програмою «Strikeplagiarism» зроблено висновок: дисертаційна робота **Дубовика В.В.** має високий рівень унікальності (87,49%) і може бути допущена до захисту.

Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 166 сторінок, обсяг основного тексту – 148 сторінок.

Слово надається аспіранту Дубовику В.В. Регламент виступу – 15 хвилин.

#### **Аспірант Дубовик В.В.:**

Добрий день, шановні учасники семінару. Дозвольте представити мою дисертаційну роботу на тему «Розроблення програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження». Науковий керівник: кандидат фізико-математичних наук, доцент Кузенков Олександр Олександрович.

**Метою дисертаційної роботи** є проектування, розробка та тестування програмного забезпечення для навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження.

**Об'єктом дослідження** є роботехнічні системи, що використовуються для ліквідації наслідків техногенного походження.

**Предметом дослідження** є програмний комплекс збору інформації, прийняття рішення та реагування на аварійні ситуації, що виникають унаслідок подій техногенного походження.

Для досягнення поставленої мети були поставлені та розв'язані такі наукові задачі:

- здійснено класифікацію роботехнічних систем, що використовуються під час ліквідації наслідків техногенного походження;
- здійснено порівняльний аналіз підходів, що використовуються для автоматизації процесу навчання роботехнічних систем різної конструкції та призначення;

- сформульовано постановку технічної задачі для розробки програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження;
- спроектовано програмний комплекс навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження;
- проаналізовано існуючі інструменти та сформовано набір технологій для розробки програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження;
- розроблено програмний комплекс навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження;
- здійснено тестування програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження.

Робота містить вступ, 4 розділи, висновки та список використаних джерел з 70 найменувань.

У сучасних умовах зростання кількості техногенних аварій, воєнних руйнувань критичної інфраструктури та кризових ситуацій значно зростає потреба в ефективних рішеннях для ліквідації їхніх наслідків. Застосування роботехнічних систем у таких умовах дозволяє мінімізувати ризики для життя та здоров'я людей, підвищити оперативність реагування та забезпечити безперервність виконання критично важливих завдань у небезпечних середовищах. Проте традиційні підходи до програмування та підготовки роботів часто передбачають ручне налаштування алгоритмів, що вимагає значних часових витрат, не забезпечує достатньої гнучкості при зміні умов експлуатації та не враховує динамічності та невизначеності реальних сценаріїв. Обмеженість існуючих програмних рішень, відсутність інтегрованих платформ для навчання роботехнічних систем у складних умовах, а також потреба в швидкій адаптації до нових загроз обумовлюють актуальність розроблення спеціалізованого програмного комплексу, здатного поєднувати симуляційне моделювання, алгоритми машинного навчання та механізми безпечної взаємодії з оператором.

У вступі обґрунтовано актуальність розроблення програмного комплексу навчання роботехнічних систем для ліквідації наслідків техногенного походження. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується високим рівнем технологізації виробничих, енергетичних, транспортних та інфраструктурних процесів, що зумовлює підвищення ризику виникнення надзвичайних ситуацій. У зв'язку з цим зростає потреба у застосуванні роботехнічних систем, здатних виконувати завдання в умовах підвищеного рівня небезпеки.

У першому розділі проаналізовано сучасний стан і перспективи розвитку роботехнічних систем, що застосовуються в умовах надзвичайних і техногенних ситуацій. Розглянуто архітектури та програмні платформи, методи навігації, локалізації, машинного навчання, навчання з підкріпленням, а також питання людино-роботної взаємодії. На основі аналізу сформульовано наукову задачу дослідження.

Другий розділ присвячено проектуванню архітектури програмного комплексу. Визначено вимоги до системи, запропоновано концепцію гібридної архітектури, обґрунтовано використання цифрового двійника як основи навчання, описано взаємодію модулів та визначено переваги підходу.

У третьому розділі розроблено моделі та методи адаптивного навчання роботехнічних систем на основі Digital Twin. Формалізовано процес навчання, запропоновано модель навчального циклу, описано методи машинного навчання та навчання з підкріпленням, а також розроблено програмний модуль комп'ютерного зору для візуальної ідентифікації об'єктів.

Четвертий розділ присвячено застосуванню цифрового двійника для моделювання, прогнозування та аналізу наслідків техногенного походження. Розглянуто автоматизовану систему збору та аналізу інформації про виявлені повітряні об'єкти, а також систему аналізу

та прийняття рішень щодо оперативних заходів протидії поширенню інфекційних захворювань.

У висновках узагальнено результати дослідження, показано їх відповідність меті та науковим задачам, сформульовано положення наукової новизни та практичне значення отриманих результатів.

**Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:**

1. Вперше розроблено концептуальну та програмну модель комплексної системи навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження, що інтегрує засоби імітаційного моделювання аварійних сценаріїв, механізми обробки сенсорної інформації, алгоритми автономної навігації та прийняття рішень в єдиному програмному середовищі, орієнтованому на підготовку роботів до роботи в умовах невизначеності та динамічних змін середовища.

2. Вперше запропоновано архітектурний підхід до побудови програмного комплексу навчання роботехнічних систем для задач техногенного реагування, який базується на модульному принципі організації компонентів, підтримує масштабування, інтеграцію різнорідних алгоритмів керування та забезпечує можливість адаптації до різних типів роботехнічних платформ.

3. Удосконалено метод організації процесу симуляційного навчання роботехнічних систем шляхом формалізації навчальних сценаріїв надзвичайних ситуацій із варіативністю параметрів середовища, що дозволяє підвищити стійкість алгоритмів керування до змін зовнішніх умов та зменшити залежність від натурних експериментів.

4. Удосконалено підхід до інтеграції алгоритмів машинного навчання та класичних методів керування у програмному середовищі навчання роботехнічних систем, що забезпечує поєднання адаптивності, керованості та підвищеної надійності функціонування в аварійних сценаріях.

5. Набули подальшого розвитку методи програмної підготовки роботехнічних систем до роботи в умовах техногенних аварій за рахунок розширення функціональності симуляційного середовища та впровадження механізмів оцінювання ефективності навчання на основі системи кількісних показників.

6. Набули подальшого розвитку підходи до проектування програмних комплексів спеціалізованого призначення для задач цивільного захисту та аварійно-рятувальних операцій шляхом адаптації принципів інженерії програмного забезпечення до специфіки роботехнічних систем з підвищеними вимогами до надійності та безпеки.

Практичне значення одержаних у дисертаційній роботі результатів полягає в тому, що розроблений програмний комплекс навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження може бути безпосередньо використаний для підготовки та тестування роботехнічних платформ, призначених для роботи в умовах надзвичайних ситуацій.

1. Розроблений програмний комплекс забезпечує можливість моделювання сценаріїв техногенних аварій, воєнних руйнувань та інших кризових ситуацій у контрольованому симуляційному середовищі, що дозволяє здійснювати навчання роботів без ризику пошкодження обладнання та без загрози для персоналу.

2. Використання комплексу дозволяє суттєво скоротити витрати на натурні експериментальні випробування, зменшити часові витрати на розробку та налагодження алгоритмів керування, а також підвищити ефективність підготовки роботехнічних систем до реальних умов експлуатації.

3. Запропонована архітектура програмного забезпечення забезпечує масштабованість та можливість інтеграції з різними типами роботехнічних платформ (мобільними наземними, повітряними та маніпуляційними системами), що розширює сферу практичного застосування результатів дослідження.

4. Реалізовані механізми формування навчальних сценаріїв та оцінювання ефективності навчання дозволяють використовувати програмний комплекс як інструмент підтримки прийняття технічних рішень при проектуванні та модернізації роботехнічних систем спеціального призначення.

5. Результати дослідження можуть бути використані у діяльності аварійно-рятувальних служб, підрозділів цивільного захисту, підприємств критичної інфраструктури, а також організацій, що здійснюють роботи з ліквідації наслідків техногенних аварій та відновлення пошкоджених об'єктів.

6. Матеріали дисертаційної роботи можуть бути використані у навчальному процесі закладів вищої освіти при підготовці фахівців за спеціальностями, пов'язаними з інженерією програмного забезпечення, робототехнікою, штучним інтелектом та системами автоматизованого керування.

Таким чином, отримані результати мають прикладний характер і спрямовані на підвищення рівня автономності, ефективності та безпеки використання роботехнічних систем у задачах ліквідації наслідків техногенного походження.

Після закінчення доповіді до Дубовика В.В. присутніми були поставлені наступні запитання.

#### **ЗАПИТАННЯ ТА ВІДПОВІДІ**

**Д-р техн. наук, професор Байбуз Олег Григорович, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

1. Чи можна конкретизувати, яке саме покращення забезпечує запропонований підхід у порівнянні з наявними підходами?

2. У чому полягає ефект удосконалення інтеграції алгоритмів машинного навчання та класичних методів керування?

**Дубовик В.В.:**

1. Запропонований підхід забезпечує покращення за рахунок поєднання в одному програмному комплексі імітаційного моделювання, цифрового двійника, алгоритмів машинного навчання та класичних методів керування. На відміну від підходів, у яких навчання або керування роботехнічними системами реалізується окремими фрагментованими засобами, у дисертаційній роботі запропоновано інтегроване програмне середовище, що підтримує формування навчальних сценаріїв, тестування алгоритмів, оцінювання ефективності та адаптацію до змін параметрів середовища. Це дозволяє підвищити стійкість алгоритмів керування в умовах невизначеності, зменшити залежність від натурних експериментів та скоротити потребу в ручному переналаштуванні системи.

2. Ефект удосконалення полягає у тому, що алгоритми машинного навчання використовуються для адаптації поведінки системи до змін середовища, тоді як класичні методи керування забезпечують передбачуваність, обмеження критичних режимів і контроль безпечності дій. Таке поєднання дозволяє одночасно зберегти гнучкість адаптивного навчання та підвищити надійність функціонування роботехнічної системи в аварійних сценаріях.

**Соломатін Владислав Андрійович, асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

1. З якими датасетами Ви працювали та з яких джерел брали дані?

2. Як виконувалася розмітка даних для задач комп'ютерного зору та сегментації зображень?

**Дубовик В.В.:**

1. У роботі використовувалися різні типи даних залежно від прикладної задачі. Для моделювання поширення інфекційних захворювань застосовувалися табличні статистичні дані та часові ряди, необхідні для побудови й перевірки компартментальних моделей SIS, SIR та SEIR. Для задачі аналізу повітряних об'єктів у системі «Світло» використовувалися дані про повідомлення, координати, час фіксації та параметри руху виявлених об'єктів. Для задач комп'ютерного зору використовувалися еталонні та тестові зображення об'єктів і сцен, що застосовувалися для перевірки роботи модуля візуальної ідентифікації.

2. Для реалізованого модуля візуальної ідентифікації окрема ручна розмітка зображень не була основним етапом обробки, оскільки програмна реалізація базувалася на методі ORB, виділенні локальних ознак зображення та пошуку відповідностей між ключовими точками еталонного й поточного зображень. Такий підхід дозволяє виконувати ідентифікацію без попереднього формування великого вручну розміченого набору даних. Алгоритми семантичної сегментації, зокрема U-Net і DeepLab, розглядалися як перспективний напрям подальшого розвитку модуля комп'ютерного зору для випадків, коли необхідне піксельне виділення об'єктів у складних сценах.

**Канд. техн. наук, доцент Мацуга Ольга Миколаївна (05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології), доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

1. У доповіді були згадані алгоритми U-Net і DeepLab. Чи виконувалося їх навчання, і на яких даних?

2. Чи використовувалися ці алгоритми безпосередньо в реалізованій системі, чи розглядалися як перспективні методи для подальшої інтеграції?

3. У чому полягає підхід до інтеграції алгоритмів машинного навчання у програмне середовище навчання роботехнічних систем і в чому саме полягає його удосконалення?

**Дубовик В.В.:**

1. Алгоритми U-Net і DeepLab у роботі розглядалися як перспективні методи семантичної сегментації зображень, які можуть бути інтегровані до програмного комплексу для розширення можливостей комп'ютерного зору. Для таких моделей можуть використовуватися набори зображень природних, урбаністичних та техногенних сцен із відповідною піксельною розміткою об'єктів. Водночас основна програмна реалізація модуля візуальної ідентифікації в дисертаційній роботі базувалася на методі ORB та пошуку відповідностей між локальними ознаками зображень.

2. Безпосередньо в основній програмній реалізації використовувався модуль візуальної ідентифікації на основі ORB, BFMatcher, перевірки відповідностей між ключовими точками та оцінювання гомографії для підтвердження просторової узгодженості знайденого об'єкта. U-Net і DeepLab не подавалися як основний реалізований механізм програмного комплексу, а розглядалися як доцільні напрями подальшого розвитку системи для задач семантичної сегментації, коли необхідне не лише розпізнавання об'єкта, а й точне виділення його меж на зображенні.

3. Удосконалення підходу полягає не в ізолюваному застосуванні окремого алгоритму машинного навчання, а в способі його інтеграції до програмного середовища навчання роботехнічних систем. У межах дисертації запропоновано поєднувати модулі комп'ютерного зору, імітаційне моделювання, цифровий двійник, механізми оцінювання ефективності та класичні алгоритми керування в єдиній архітектурі. Завдяки цьому машинне навчання забезпечує адаптацію до нових ситуацій, класичні методи керування підтримують передбачуваність і безпеку, а цифровий двійник дозволяє виконувати навчання та тестування у безпечному віртуальному середовищі без ризику для реального обладнання.

Д-р техн. наук, професор Голуб Сергій Васильович (05.13.06 – інформаційні технології), завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем факультету інформаційних технологій і систем Черкаського державного технологічного університету:

1. Як Ви оцінювали ефективність системи «Світло» у реальних умовах?
2. Які переваги запропонованої системи порівняно з міжнародними аналогами?

Дубовик В.В.:

1. Ефективність системи «Світло» оцінювалася за сукупністю функціональних та експлуатаційних характеристик, зокрема за часом реагування на повідомлення про повітряні об'єкти, стабільністю обробки вхідних даних, надійністю передавання інформації, можливістю масштабування та зручністю використання оператором. Також враховувалася здатність системи забезпечувати оперативну візуалізацію інформації, підтримувати ситуаційну обізнаність і сприяти швидшому прийняттю рішень у кризових умовах.

2. Переваги запропонованої системи полягають у її орієнтації на специфіку задач кризового моніторингу та оперативного реагування в умовах воєнно-техногенних загроз. На відміну від універсальних систем сповіщення, програмний комплекс «Світло» враховує просторово-часові параметри виявлених об'єктів, забезпечує обробку повідомлень, візуалізацію траєкторій та підтримку прийняття рішень. Це дозволяє використовувати систему не лише як канал інформування, а як компонент інформаційно-аналітичної підтримки оперативних дій.

Канд. техн. наук, доц. Антоненко Світлана Валентинівна (05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології), доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:

1. Як Ви враховували регіональні особливості при моделюванні поширення COVID-19?

2. Яка точність запропонованих епідеміологічних моделей?

Дубовик В.В.:

1. При моделюванні поширення COVID-19 регіональні особливості враховувалися через параметри, що характеризують густоту населення, інтенсивність контактів, мобільність населення, стан медичної системи, а також вплив обмежувальних заходів. Для цього було використано просторово-регіональне розширення класичних компартментальних моделей SIS, SIR та SEIR, що дозволило адаптувати модель до особливостей перебігу інфекційного процесу на рівні окремого регіону.

2. Точність запропонованих епідеміологічних моделей оцінювалася шляхом порівняння результатів моделювання з доступними статистичними даними щодо динаміки поширення захворювання. Аналіз показав, що моделі SIS, SIR та SEIR дозволяють адекватно відтворювати основні тенденції розвитку епідемічного процесу, а отриманий рівень похибки є прийнятним для задач прогнозування, аналізу сценаріїв і підтримки прийняття рішень щодо оперативних заходів протидії поширенню інфекційних захворювань.

Голова семінару, член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, проф. Кісельова О.М., декан факультету прикладної математики та інформаційних технологій, професор кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:

Запитань більше немає. Переходимо до обговорення дисертаційної роботи. Слово має науковий керівник.

## **ВИСТУП НАУКОВОГО КЕРІВНИКА:**

Дисертаційна робота Дубовика Віталія Валентиновича присвячена актуальній науково-прикладній проблемі проєктування, розроблення та тестування програмного комплексу навчання роботехнічних систем для ліквідації наслідків техногенного походження. Актуальність зумовлена зростанням техногенних, інфраструктурних та воєнно-техногенних загроз, необхідністю мінімізації участі людини у небезпечних операціях, а також потребою у створенні програмних засобів для підготовки роботів до роботи в умовах невизначеності, обмеженої видимості, динамічних перешкод та дефіциту часу.

Дисертаційні дослідження виконувалися відповідно до наукової тематики кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Наукова новизна полягає у розробці концептуальної та програмної моделі комплексної системи навчання, яка інтегрує імітаційне моделювання аварійних сценаріїв, обробку сенсорної інформації, алгоритми автономної навігації та прийняття рішень. Вперше запропоновано архітектурний підхід на основі модульного принципу з підтримкою масштабування та адаптацією до різних типів роботехнічних платформ. Удосконалено метод симуляційного навчання шляхом формалізації сценаріїв із варіативністю параметрів середовища, а також інтеграцію алгоритмів машинного навчання з класичними методами керування.

Практичне значення полягає у можливості використання розробленого програмного комплексу для моделювання кризових сценаріїв, формування навчальних середовищ, тестування алгоритмів керування та візуальної ідентифікації об'єктів. Результати можуть бути впроваджені в діяльності аварійно-рятувальних служб, підрозділів цивільного захисту та підприємств критичної інфраструктури.

Дубовик В.В. проявив себе як відповідальний, наполегливий і самостійний дослідник, здатний до розв'язання складних науково-прикладних задач. Він продемонстрував уміння аналізувати сучасний стан наукової проблеми, працювати з літературою, формулювати дослідницькі задачі, проєктувати архітектуру програмних систем та узагальнювати результати.

Вважаю, що дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, яке містить нові науково обґрунтовані та практично значущі результати, відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Дякую за увагу.

## **В ОБГОВОРЕННІ ДИСЕРТАЦІЇ ДУБОВИКА ВІТАЛІЯ ВАЛЕНТИНОВИЧА ВЗЯЛИ УЧАСТЬ:**

**Д-р техн. наук, професор Байбуз Олег Григорович – завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Тема дисертаційної роботи Дубовика В.В. є актуальною для сучасних умов, зокрема в контексті воєнно-техногенних загроз, необхідності підвищення безпеки виконання аварійно-рятувальних операцій та розвитку програмних засобів підготовки роботехнічних систем. Здобувачем виконано необхідний обсяг наукових досліджень, отримано результати, що мають наукову новизну та практичне значення, а публікаційна активність відповідає встановленим вимогам. Вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії і може бути рекомендована до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

**Канд. техн. наук, доцент Антоненко Світлана Валентинівна – доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:**

Дисертаційна робота та доповідь Дубовика В.В. засвідчили належний рівень наукової підготовки здобувача, його здатність до самостійного аналізу складних науково-прикладних задач та розроблення програмних рішень у межах спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення. Робота є актуальною, науково обґрунтованою та має практичну цінність. Підтримую дисертаційну роботу і пропоную винести позитивне рішення семінару та рекомендувати її до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді.

**Д-р техн. наук, професор Голуб Сергій Васильович – завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем факультету інформаційних технологій і систем Черкаського державного технологічного університету:**

Дисертаційна робота Дубовика В.В. є завершеним науковим дослідженням, у якому отримано нові науково обґрунтовані результати, пов'язані з проєктуванням і розробленням програмного комплексу навчання роботехнічних систем. Запропоновані рішення мають практичну спрямованість і можуть бути використані для моделювання, тестування та підготовки роботехнічних систем до роботи в умовах техногенного походження. Вважаю, що робота має наукову новизну, практичну цінність і може бути рекомендована до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

## **ВИСНОВОК**

**Актуальність теми дисертації.** Сучасний етап розвитку суспільства характеризується високим рівнем технологізації виробничих, енергетичних, транспортних та інфраструктурних процесів. Функціонування складних технічних систем, використання небезпечних речовин та експлуатація об'єктів підвищеної небезпеки зумовлюють підвищення ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Аварії на промислових підприємствах, пожежі, вибухи, витіки токсичних речовин, руйнування будівель і споруд можуть спричинити масштабні матеріальні збитки, негативні екологічні наслідки та загрозу життю і здоров'ю людей.

У зв'язку з цим зростає потреба у застосуванні роботехнічних систем, здатних виконувати завдання в умовах підвищеного рівня небезпеки, обмеженої видимості, нестабільного середовища та дефіциту часу. Використання таких систем дозволяє мінімізувати залучення людини до небезпечних операцій, підвищити оперативність реагування та забезпечити безперервність виконання критично важливих завдань.

**Затвердження теми та плану дисертації.** Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (протокол № 4 від 01 грудня 2022 року).

Науковим керівником дисертаційної роботи призначено кандидата фізико-математичних наук, доцента Кузенкова Олександра Олександровича.

Підготовка здобувача третього рівня вищої освіти здійснювалась за акредитованою освітньо-науковою програмою «Інженерія програмного забезпечення» зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення (сертифікат про акредитацію освітньої програми № 13179, дійсний до 01.07.2030 р.).

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась у відповідності з індивідуальним планом підготовки аспіранта кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Дослідження здійснювалось в рамках науково-дослідної роботи № ФПМ-2-22 «Розроблення програмного забезпечення аналізу та кластеризації часових рядів» 2022-2024 рр. номер держреєстрації 0122U001465 та № 58 –

ФПМ-2-25 «Розроблення інформаційної технології обробки статистичних даних» 2025-27рр. номер держреєстрації 0125U002280.

**Публікації та особистий внесок здобувача.** Результати дисертаційної роботи відображено у 8 наукових працях. Усі основні наукові результати, що становлять зміст дисертації та виносяться на захист, отримані здобувачем особисто. Здобувачем здійснено аналіз предметної області, проектування архітектурних рішень, розроблення програмних модулів, постановку чисельних та експериментальних досліджень, а також аналіз, інтерпретацію й узагальнення отриманих результатів. У працях, опублікованих у співавторстві, здобувачу належать: у [1] – участь у програмній реалізації алгоритму моделювання поширення COVID-2019, постановці чисельного експерименту, аналізі та інтерпретації отриманих результатів; у [2] – участь у програмній реалізації алгоритму розв'язання динамічної задачі оптимального розміщення вогневих груп, постановці чисельного експерименту, аналізі та інтерпретації отриманих результатів; у [3] – проектування модульної архітектури програмної системи для динамічної сегментації зображень у системах роботехнічного зору, аналіз підходів до комп'ютерного зору та розпізнавання образів, а також аналіз результатів роботи запропонованої програмної архітектури; у [4] – розроблення динамічної моделі розбиття та програмної системи для сегментації зображень при реалізації комп'ютерного зору для роботехнічних систем, постановка чисельного експерименту, аналіз та узагальнення отриманих результатів; у [5] – обґрунтування концепції програмного комплексу навчання роботехнічних систем, визначення його архітектури, основних функціональних модулів, підходів до формування навчальних сценаріїв, роботи з даними та тестування програмного комплексу, а також аналіз результатів функціонування програмної реалізації.

У працях, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації, здобувачу належать: у [6] – аналіз вимог до програмного комплексу навчання роботехнічних систем, обґрунтування модульної архітектури, визначення основних функціональних компонентів та узагальнення результатів аналізу; у [7] – розроблення програмної реалізації комплексу навчання роботехнічних систем, опис структури програмних модулів, логіки їх взаємодії та аналіз результатів експериментальної реалізації; у [8] – аналіз підходів до навчання систем керування роботехнічних систем, обґрунтування застосування методів машинного навчання, адаптивного навчання та цифрового двійника для підготовки роботехнічних систем до роботи в умовах техногенного походження, а також аналіз і узагальнення отриманих результатів.

Публікації Дубовика В.В. відповідають вимогам пп. 8, 9 «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 (зі змінами).

**Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій** забезпечується використанням добре апробованих моделей, коректністю математичних та технічних постановок задач, використання методів та алгоритмів, що є теоретично обґрунтованими та апробованими на великій кількості практичних задач. Достовірність результатів забезпечується, у тому числі, узгодженістю між собою числових та експериментальних результатів, несуперечністю отриманих в роботі результатів відповідним опублікованим результатам інших авторів.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у наступному:

1. **Вперше** розроблено концептуальну та програмну модель комплексної системи навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження, що інтегрує засоби імітаційного моделювання аварійних сценаріїв, механізми обробки сенсорної інформації, алгоритми автономної навігації та прийняття рішень в єдиному програмному

середовищі, орієнтованому на підготовку роботів до роботи в умовах невизначеності та динамічних змін середовища.

2. **Вперше** запропоновано архітектурний підхід до побудови програмного комплексу навчання роботехнічних систем для задач техногенного реагування, який базується на модульному принципі організації компонентів, підтримує масштабування, інтеграцію різнорідних алгоритмів керування та забезпечує можливість адаптації до різних типів роботехнічних платформ.

3. **Удосконалено** метод організації процесу симуляційного навчання роботехнічних систем шляхом формалізації навчальних сценаріїв надзвичайних ситуацій із варіативністю параметрів середовища, що дозволяє підвищити стійкість алгоритмів керування до змін зовнішніх умов та зменшити залежність від натурних експериментів.

4. **Удосконалено** підхід до інтеграції алгоритмів машинного навчання та класичних методів керування у програмному середовищі навчання роботехнічних систем, що забезпечує поєднання адаптивності, керованості та підвищеної надійності функціонування в аварійних сценаріях.

5. **Набули подальшого розвитку** методи програмної підготовки роботехнічних систем до роботи в умовах техногенних аварій за рахунок розширення функціональності симуляційного середовища та впровадження механізмів оцінювання ефективності навчання на основі системи кількісних показників.

6. **Набули подальшого розвитку** підходи до проєктування програмних комплексів спеціалізованого призначення для задач цивільного захисту та аварійно-рятувальних операцій шляхом адаптації принципів інженерії програмного забезпечення до специфіки роботехнічних систем з підвищеними вимогами до надійності та безпеки.

**Практичне значення одержаних у дисертаційній роботі результатів** полягає в тому, що розроблений програмний комплекс навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження може бути безпосередньо використаний для підготовки та тестування роботехнічних платформ, призначених для роботи в умовах надзвичайних ситуацій.

1. Розроблений програмний комплекс забезпечує можливість моделювання сценаріїв техногенних аварій, воєнних руйнувань та інших кризових ситуацій у контрольованому симуляційному середовищі, що дозволяє здійснювати навчання роботів без ризику пошкодження обладнання та без загрози для персоналу.

2. Використання комплексу дозволяє суттєво скоротити витрати на натурні експериментальні випробування, зменшити часові витрати на розробку та налагодження алгоритмів керування, а також підвищити ефективність підготовки роботехнічних систем до реальних умов експлуатації.

3. Запропонована архітектура програмного забезпечення забезпечує масштабованість та можливість інтеграції з різними типами роботехнічних платформ (мобільними наземними, повітряними та маніпуляційними системами), що розширює сферу практичного застосування результатів дослідження.

4. Реалізовані механізми формування навчальних сценаріїв та оцінювання ефективності навчання дозволяють використовувати програмний комплекс як інструмент підтримки прийняття технічних рішень при проєктуванні та модернізації роботехнічних систем спеціального призначення.

5. Результати дослідження можуть бути використані у діяльності аварійно-рятувальних служб, підрозділів цивільного захисту, підприємств критичної інфраструктури, а також організацій, що здійснюють роботи з ліквідації наслідків техногенних аварій та відновлення пошкоджених об'єктів.

6. Матеріали дисертаційної роботи можуть бути використані у навчальному процесі закладів вищої освіти при підготовці фахівців за спеціальностями, пов'язаними з

інженерією програмного забезпечення, роботехнікою, штучним інтелектом та системами автоматизованого керування.

Таким чином, отримані результати мають прикладний характер і спрямовані на підвищення рівня автономності, ефективності та безпеки використання роботехнічних систем у задачах ліквідації наслідків техногенного походження.

### Список опублікованих праць за темою дисертації

#### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Kuzenkov O., Dubovyk V. Software implementation of the COVID-2019 spread simulation algorithm using the theory of optimal set partitioning. *Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій*, т. 24, Дніпро, 2020, с. 96–103. DOI: <https://dx.doi.org/10.15421/432011> (особистий внесок Дубовика В.В.: участь у програмній реалізації алгоритму моделювання поширення COVID-2019, підготовка вхідних даних для чисельного експерименту, аналіз та інтерпретація отриманих результатів; внесок Кузенкова О.О.: постановка наукової задачі, формалізація математичної моделі, методичне керівництво та узагальнення результатів).

2. Kiseleva E., Kuzenkov O., Dubovyk V. Software implementation of the algorithm for solving the dynamic problem of optimal placement of fire groups. *Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій*, т. 26, Дніпро, 2022, с. 137–145. DOI: <https://dx.doi.org/10.15421/432217> (особистий внесок Дубовика В.В.: участь у програмній реалізації алгоритму розв'язання динамічної задачі оптимального розміщення вогневих груп, проведення чисельних експериментів, аналіз та інтерпретація результатів; внесок Кісельової О.М.: постановка оптимізаційної задачі, обґрунтування математичної моделі та методологічний супровід; внесок Кузенкова О.О.: наукове консультування, участь у формалізації алгоритмічного підходу та узагальнення результатів).

3. Kuzenkov O., Dubovyk V. Design and implementation of a modular software architecture for dynamic image segmentation in robotic vision systems. *Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій*, т. 28, Дніпро, 2024, с. 318–326. DOI: <http://dx.doi.org/10.15421/432430> (особистий внесок Дубовика В.В.: участь у проектуванні модульної архітектури програмної системи динамічної сегментації зображень, визначення структури програмних модулів, аналіз підходів до комп'ютерного зору та розпізнавання образів, аналіз отриманих результатів; внесок Кузенкова О.О.: постановка наукової задачі, методичне консультування, коригування архітектурних рішень та узагальнення результатів).

4. Kuzenkov O., Dubovyk V. Development of a dynamic partitioning model and a software system for image segmentation in the implementation of computer vision for robotic systems. *Сучасні проблеми моделювання*, т. 27, Мелітополь, 2025, с. 123–135. DOI: <http://dx.doi.org/10.33842/2313-125X-2025-19-123-135>. (особистий внесок Дубовика В.В.: розроблення динамічної моделі розбиття та програмної системи для сегментації зображень, постановка чисельного експерименту, аналіз результатів роботи програмної реалізації; внесок Кузенкова О.О.: постановка наукового завдання, методологічне консультування, уточнення математичної моделі та узагальнення результатів).

5. Kuzenkov O.O., Dubovyk V.V. Development of a software system for training robotic systems for mitigation of technogenic disaster consequences. *Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій*, т. 29, Дніпро, 2025, с. 425–436. DOI: <http://dx.doi.org/10.15421/432538> (особистий внесок Дубовика В.В.: обґрунтування концепції програмного комплексу навчання роботехнічних систем, визначення його архітектури й функціональних модулів, участь у розробленні програмної реалізації, тестуванні та аналізі результатів функціонування системи; внесок Кузенкова О.О.: постановка наукового

завдання, наукове консультування, коригування архітектурних рішень і узагальнення результатів).

**Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

6. Кузенков О.О., Дубовик В.В. Особливості проектування програмного комплексу навчання роботехнічних систем. *Нотатки сучасної науки: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасної науки: історія, теорія, практика»*, № 33, Україна – США, 2026, с. 52–53. URL: <https://www.newroute.org.ua/rep/https://mega.nz/file/Sn5TSIwY#KnGnQoMU-pwC3RKfsf5X4M7Fv58fNZxfKTmhh0dIB2s> (особистий внесок Дубовика В.В.: аналіз вимог до програмного комплексу навчання роботехнічних систем, обґрунтування модульної архітектури, визначення основних функціональних компонентів системи, формування підходу до використання симуляційного середовища та цифрового двійника для підготовки роботехнічних систем до роботи в умовах техногенного походження, аналіз та узагальнення отриманих результатів; внесок Кузенкова О.О.: постановка наукового завдання, наукове консультування, уточнення архітектурної концепції та узагальнення отриманих результатів).

7. Кузенков О.О., Дубовик В.В. Програмна реалізація комплексу навчання роботехнічних систем. *Advanced top technology: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства»*, № 18, Україна – Польща, 2026, с. 49–50. URL: <https://www.newroute.org.ua/rep/https://mega.nz/file/m2YUkSoA#2jD2hS8rOf4DV8p7Jx-iH2IAtZXwxNjQrrltiFT-WEk> (особистий внесок Дубовика В.В.: розроблення програмної реалізації комплексу навчання роботехнічних систем, опис структури основних програмних модулів, обґрунтування логіки взаємодії компонентів, підготовка матеріалів щодо експериментальної реалізації, аналіз результатів функціонування системи; внесок Кузенкова О.О.: постановка наукового завдання, наукове консультування, коригування архітектурних рішень і узагальнення отриманих результатів).

8. Кузенков О.О., Дубовик В.В. Навчання систем керування роботехнічних систем, призначених для ліквідації наслідків техногенного походження. Соціально-гуманітарний вісник: збірник наукових праць за матеріалами IV Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції соціально-гуманітарного розвитку суспільства», вип. 66, Україна – Німеччина, 2026, с. 77–78. URL: [https://www.newroute.org.ua/rep/https://mega.nz/file/vuA2XAKI#Jvbzo3YHOdtQMy4sRCmskeytrYr5fOZwx\\_Lz4nXn6k](https://www.newroute.org.ua/rep/https://mega.nz/file/vuA2XAKI#Jvbzo3YHOdtQMy4sRCmskeytrYr5fOZwx_Lz4nXn6k) (особистий внесок Дубовика В.В.: аналіз підходів до навчання систем керування роботехнічних систем, обґрунтування застосування методів машинного навчання та адаптивного керування для задач ліквідації наслідків техногенного походження, формування логіки використання цифрового двійника та симуляційного середовища для підготовки роботехнічних систем, аналіз та узагальнення отриманих результатів; внесок Кузенкова О.О.: постановка наукового завдання, наукове консультування, уточнення методологічних положень і узагальнення отриманих результатів).

**На підставі заслуховування та обговорення доповіді Дубовика В.В. про основні положення дисертаційної роботи, питань та відповідей на них**

**УХВАЛИЛИ:**

1. Вважати, що за актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, наукової та практичної цінності здобутих результатів дисертація Дубовика Віталія Валентиновича на тему «Розроблення програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження» відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої

освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами).

2. Рекомендувати дисертаційну роботу Дубовика Віталія Валентиновича на тему «Розроблення програмного комплексу навчання роботехнічних систем ліквідації наслідків техногенного походження» до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Клопотати перед вченою радою університету розглянути питання про створення спеціалізованої вченої ради для проведення разового захисту дисертації на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення Дубовика Віталія Валентиновича у такому складі:

№ з/п	Прізвище, ім'я, по батькові	Місце основної роботи, підпорядкування, посада	Науковий ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Наукові публікації, опубліковані за останні п'ять років, за науковим напрямом, за яким підготовлено дисертацію здобувача, з яких не менше однієї публікації у виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus та/або Web of Science Core Collection
1	2	3	4	5	6
1.	Байбуз Олег Григорович (голова)	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій	доктор технічних наук, 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту, 2004 рік	професор кафедри математично го забезпечення електронних обчислювальних машин, 2007 рік	1. Божуха Д. І., Байбуз О. Г. Дослідження моделей хмарних систем на прикладі найпростішого потоку. <i>Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій</i> . 2025, Т. 29. С. 84–91. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.15421/432508">http://dx.doi.org/10.15421/432508</a> . (фахове видання, категорія «Б») 2. Вакульчик С. О., Байбуз О. Г. Аналіз та реалізація методу підтримки прийняття рішень. <i>Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій</i> . 2024, Т. 28. С. 265–273. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.15421/432425">http://dx.doi.org/10.15421/432425</a> . (фахове видання, категорія «Б») 3. Божуха Д. І., Байбуз О. Г., Мащенко Л.В. Про підходи дослідження системи хмарних обчислень. <i>Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій</i> . 2022, Т. 26. С. 18–30. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.15421/432203">http://dx.doi.org/10.15421/432203</a> . (фахове видання, категорія «Б»)
2.	Губський Андрій Миколайович (опонент)	Національний технічний університет України	кандидат технічних наук, 05.13.07		1. Губський А.М., Корнага Я.І., Марченко О.І. Динамічний механізм стійкості для масштабованих інформаційних

		«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Міністерства освіти і науки України, доцент кафедри інформатики та програмної інженерії, факультету інформатики і обчислювальної техніки	— Автоматизація процесів керування, 2017 рік		інфраструктур. <i>Вісник Херсонського національного технічного університету</i> , 2025. Том 2 № 1(92). С. 60–65. DOI: <a href="https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.1.2.8">https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.1.2.8</a> (фахове видання, категорія «Б») 2. Дзвідзінська М., Фіногенов О., Губський А. Інтеграція систем з використанням каталогу довідників. <i>Адаптивні системи автоматичного управління</i> , 2024. Том 1 № 44. С. 62–70. DOI: <a href="https://doi.org/10.20535/1560-8956.44.2024.302418">https://doi.org/10.20535/1560-8956.44.2024.302418</a> (фахове видання, категорія «Б») 3. Марченко О.І., Корнага Я.І., Губський А.М., Базака Ю.А. Алгоритм руху автономного мобільного робота в умовах невизначеності рельєфу природного середовища. <i>Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка»</i> . – Київ: Видавнича група «Наукові перспективи», 2025. – Випуск № 5(46) (2025). – С. 1799 – 1807. DOI: <a href="https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-4(45)-1799-1807">https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-4(45)-1799-1807</a> (фахове видання, категорія «Б»)
3.	Голуб Сергій Васильович (опонент)	Черкаський державний технологічний університет Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем факультету інформаційних технологій і систем	доктор технічних наук 05.13.06 — Інформаційні технології, 2009 рік	професор кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем, 2011 рік	1. Голуб С.В., Толбатов Д.В. Удосконалення методу синтезу багатошарових моделей моніторингового програмного агента. Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. 2023. Т. 27. С. 53-60. DOI: <a href="https://doi.org/10.15421/432306">https://doi.org/10.15421/432306</a> . URL: <a href="https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/article/view/231">https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/article/view/231</a> (фахове видання, категорія «Б») 2. Голуб С.В., Толбатов Д.В. Машинне навчання багатошарових прогнозних моделей біржових показників. <i>Математичні машини і системи</i> . 2024. № 3-4. С. 100-108. DOI: <a href="https://doi.org/10.34121/1028-9763-2024-3-4-100-108">https://doi.org/10.34121/1028-9763-2024-3-4-100-108</a> . URL:

					<p><a href="https://www.j-mms.de/index.php/mms/uk/article/view/2024-3-4-a7">https://www.j-mms.de/index.php/mms/uk/article/view/2024-3-4-a7</a> (фахове видання, категорія «Б»)</p> <p>3. Голуб С.В., Остапюк В.В. Машинне навчання багаточасових моделей моніторингового програмного агента. <i>Математичні машини і системи</i>. 2025. № 2. С. 76-95. DOI: <a href="https://doi.org/10.34121/1028-9763-2025-2-76-95">https://doi.org/10.34121/1028-9763-2025-2-76-95</a>. URL: <a href="https://www.j-mms.de/index.php/mms/uk/article/view/2025-2-a10">https://www.j-mms.de/index.php/mms/uk/article/view/2025-2-a10</a> (фахове видання, категорія «Б»)</p> <p>4. Oleksandr Derevyanchuk, Zhengbing Hu, Serhiy Balovsyak, Serhii Holub, Hanna Kravchenko, Iryna Sapsai, "Complex of Specialized Methods of Educational Data Mining for the Training of Vocational Education Teachers", <i>International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS)</i>, Vol.17, No.1, pp. 28-46, 2025. DOI: <a href="https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2025.01.03">https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2025.01.03</a> (Scopus). URL: <a href="https://www.mecspress.org/ijmeecs/ijmeecs-v17-n1/v17n1-3.html">https://www.mecspress.org/ijmeecs/ijmeecs-v17-n1/v17n1-3.html</a></p>
4.	Антоненко Світлана Валентинівна (рецензент)	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій	кандидат технічних наук, 05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології, 2001 рік	доцент кафедри математичного забезпечення електронних обчислювальних машин, 2004 рік	<p>1. Новіков С. О., Антоненко С. В., Измайлова М. К. Порівняння методів передачі даних у розподілених системах з мобільними інтерфейсами. <i>Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій</i>, 2025. Том 29. С. 331-342. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.15421/432530">http://dx.doi.org/10.15421/432530</a> (фахове видання, категорія «Б»)</p> <p>2. Соколянська Т. О., Антоненко С. В. Проектування та розроблення мобільної платформи helphub для координації волонтерської діяльності. <i>Актуальні проблеми</i></p>

					<p><i>автоматизації та інформаційних технологій</i>, 2025. Том 29. С. 370-381. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.15421/432534">http://dx.doi.org/10.15421/432534</a> (фахове видання, категорія «Б»)</p> <p>3. Ганжа А.С., Антоненко С.В. Автоматизація розробки WIN32 десктопних додатків: практичні підходи і стратегії. <i>Системні технології</i>, 2025. Том 1(156). С. 12-22. DOI: <a href="https://doi.org/10.34185/1562-9945-1-156-2025-02">https://doi.org/10.34185/1562-9945-1-156-2025-02</a> (фахове видання, категорія «Б»)</p>
5.	Іванченко Марина Геннадіївна (рецензент)	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій	кандидат технічних наук 05.13.06 – інформаційні технології, 2014 рік	доцент кафедри математичного забезпечення електронних обчислювальних машин, 2019 рік	<p>1. Antonyuk V.A., Sydorova M.G. (Іванченко М.Г.). Integration and use of artificial intelligence for automated macros creation. <i>Системні технології</i>, 2024. Том 5 (154). С. 16-22. DOI: <a href="https://doi.org/10.34185/1562-9945-5-154-2024-02">https://doi.org/10.34185/1562-9945-5-154-2024-02</a> (фахове видання, категорія «Б»)</p> <p>2. Бондаренко Б.Р., Сидорова М. Г. (Іванченко М.Г.). Інформаційна технологія автоматизованого формування статистики виконання фізичних вправ на основі розпізнавання образів. <i>Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій</i>, 2023. Том 27. С. 35-42. DOI: <a href="https://dx.doi.org/10.15421/432304">https://dx.doi.org/10.15421/432304</a> (фахове видання, категорія «Б»)</p> <p>3. Bondarenko B. R., Ivanchenko M. G. Analysis on hardware and software for developing fitness applications in virtual and mixed reality. <i>Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій</i>, 2024. Том 28. С. 21-30. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.15421/432402">http://dx.doi.org/10.15421/432402</a> (фахове видання, категорія «Б»)</p> <p>4. Нечитайлов В. О., Іванченко М. Г. Алгоритмічні та практичні аспекти створення систем глибокого навчання з підкріпленням. <i>Актуальні</i></p>

					<p><i>проблеми автоматизації та інформаційних технологій, 2025.</i>  Том 29. С. 318-330. DOI:  <a href="https://dx.doi.org/10.15421/432529">https://dx.doi.org/10.15421/432529</a>  <b>(фахове видання, категорія «Б»)</b></p>
--	--	--	--	--	--

Усі кандидатури членів ради відповідають вимогам п.п. 14, 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 (із змінами).

**Результати голосування:**

«За» – 41 особа,  
«Проти» – немає,  
«Утримались» – немає.

**Голова  
наукового семінару**

**Олена КІСЕЛЬОВА**

**Секретар**

**Олександр КУЗЕНКОВ**