

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Ректор
Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»
Олександр АЗЮКОВСЬКИЙ

03 2026 р.

ВИСНОВОК

Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Казимиренка Олексія Володимировича на тему: «Нейромережеве розпізнавання об'єктів транспорту на аерокосмічних зображеннях», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології

Витяг

з протоколу № 15 розширеного засідання кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії від «03» березня 2026 року

Присутні: Головуючий на засіданні д.т.н, професор, професор кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Олевський В.І., завідуючий кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, гарант ОНП д.т.н., професор Гнатушенко В.В., к.т.н., доцент, декан факультету інформаційних технологій Удовик І.М., завідуючий кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, д.т.н., професор Алексєєв М. О., д.т.н, професор, професор кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Коротенко Г.М., д.г.н, професор, професор кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Нікулін С. Л., професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, д.т.н., професор, Мороз Б.І., професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем д.т.н., доцент Бердник М.Г., професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, д.т.н., професор, Лактіонов І. С., д.т.н., доцент, професор кафедри системного аналізу та управління Коряшкіна Л. С., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії к.т.н., доцент Сергєєва К. Л., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії к.т.н., доцент Каштан В.Ю., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної

інженерії к.т.н., доцент Соколова Н.О., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії к.т.н., доцент Булана Т.М., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії к.т.н., доцент Гаркуша І.М., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії к.т.н., Дереза А.Ю., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії PhD, Молодець Б.В., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії к.т.н. Іванов Д.В.

Серед присутніх 9 докторів наук, 1 PhD і 8 кандидатів наук – *фахівці зі спеціальності, з якої виконувалась дисертація.*

Порядок денний:

Обговорення результатів дисертаційного дослідження аспіранта кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Казимиренка Олексія Володимировича на тему «Нейромережеве розпізнавання об'єктів транспорту на аерокосмічних зображеннях», поданого на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор Гнатушенко Володимир Володимирович.

Дисертаційна робота виконувалася на кафедрі інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка». Тему дисертаційного дослідження затверджено на засіданні Вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», протокол №8 від 30 червня 2022 року.

Виступили:

Голова засідання – проф. каф. ІТКІ д.т.н., проф. Олевський В.І. оголосив порядок денний та основні відомості про здобувача.

Здобувач ступеня доктора філософії Казимиренко О. В., який представив презентацію основних положень дисертації на тему «Нейромережеве розпізнавання об'єктів транспорту на аерокосмічних зображеннях», поданої на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології.

Здобувач виступив з доповіддю, де презентував актуальність роботи, сформулював мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, висвітлив наукове та практичне значення, а також наукові положення й обґрунтувала їх достовірність, оголосив висновки по роботі.

Після закінчення доповіді Казимиренка О.В. йому поставлено запитання присутніми на фаховому семінарі фахівцями: д.т.н., професором

Олевським В.І., д.т.н., професором Лактіоновим І. С., д.т.н., професором Морозом Б. І., д.т.н., професором Алексеєвим М. О., д.т.н., професором Коряшкіною Л. С., к.т.н., доцентом Каштан В. Ю., к.т.н., доцентом Сергєєвою К. Л., к.т.н., доцентом Гаркушою І.М. та ін.

Поставлені питання стосувались розроблення та обґрунтування інформаційної технології розпізнавання транспортних засобів довільного просторового розташування на аерокосмічних зображеннях високої просторової роздільної здатності на основі методів глибинного навчання, реалізації просторово-орієнтованого підходу з використанням сегментаційної архітектури DeepLab із глибинною магістральною мережею ResNet, застосування моделей сімейства YOLO з підтримкою орієнтованих обмежувальних рамок, інтеграції модулів Backbone Network та Spatial Transformer Network для компенсації просторових трансформацій об'єктів, використання механізмів багатомасштабного аналізу ознак і функції втрат на основі коефіцієнта Dice; дослідження обчислювальної ефективності та можливості функціонування програмного забезпечення в режимі, наближеному до реального часу, наукової новизни та практичного значення отриманих результатів дослідження, висновків та рекомендацій.

На поставлені питання здобувачем надано аргументовані відповіді.

Після відповідей на запитання виступили:

Науковий керівник – завідувач кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, доктор технічних наук, професор Гнатушенко В.В., який позитивно охарактеризував роботу, відзначив її актуальність, наукову новизну та практичну цінність.

Аспірант Казимиренко Олексій Володимирович у повному обсязі та в установлені терміни виконував усі положення індивідуального плану наукової роботи, сумлінно й відповідально ставився до реалізації поставлених завдань. У межах дисертаційного дослідження своєчасно впровадив запропоновані методи, забезпечив їх програмну реалізацію та здійснив експериментальну перевірку з підтвердженням ефективності отриманих результатів. Дотримання графіка виконання індивідуального плану та повнота реалізації запланованих етапів дослідження підтверджуються результатами піврічної проміжної, підсумкової (річної) та заключної атестації.

З метою обґрунтування вибору теми дисертаційної роботи проаналізовано понад 140 наукових джерел вітчизняних і зарубіжних авторів, присвячених проблемам автоматизованого виявлення та розпізнавання об'єктів на аерокосмічних зображеннях. Встановлено, що в існуючих вітчизняних і закордонних технологіях розпізнавання транспортних засобів недостатньо розвинені засоби врахування довільної просторової орієнтації об'єктів,

багатомасштабності сцен і складного фону, що призводить до зниження точності локалізації та зростання кількості помилок розпізнавання. Проведений аналіз сучасного стану проблеми виявив неефективність застосування частини існуючих підходів в умовах варіативних параметрів зйомки та щільного розташування об'єктів, а також визначив низку невирішених питань, зокрема відсутність комплексних автоматизованих інформаційних технологій, які забезпечують розпізнавання транспортних засобів довільного розташування на аерокосмічних зображеннях високої роздільної здатності у режимі, наближеному до реального часу. Дисертаційна робота Казимиренка Олексія Володимировича присвячена вирішенню цього нагального питання. На підставі визначеної актуальності було сформульовано мету, завдання та методи дослідження.

Результати виконаного наукового дослідження аспіранта вирішують важливе наукове завдання підвищення ефективності інтелектуального розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої роздільної здатності, в умовах змін масштабу, просторової орієнтації об'єктів та варіативних умов зйомки. Усі результати дослідження, що виносяться на захист, отримані особисто здобувачем, є його власним здобутком. Ідеї інших науковців супроводжуються належними посиланнями на авторів та джерела інформації. Особистий внесок здобувача у роботи, опубліковані у співавторстві, наведено у списку опублікованих робіт за темою дисертації.

Результати, отримані в дисертаційному дослідженні, були апробовані у виступах на багатьох конференціях, зокрема міжнародного рівня.

За матеріалами дисертації опубліковано 9 робіт, з яких чотири статті опубліковано у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України (всі індексуються у НМБД Index Copernicus), три з них – категорії А (індексуються у НМБД Scopus, Web of Sc.), чотири наукових праці опубліковано у збірниках наукових праць та матеріалах міжнародних конференцій, одну з яких проіндексовано у НМБ Scopus; отримано одне свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. Провідний внесок за обсягом у матеріалах публікацій належить аспіранту. Аспірант Олексій Казимиренко особисто здійснив порівняльний аналіз ефективності методів виявлення автомобілів на аерокосмічних зображеннях із використанням класичних градієнтних і контурних операторів; розробив програмне забезпечення та провів тестування методу розпізнавання повітряних транспортних засобів на оптичних космічних зображеннях високої роздільної здатності на основі архітектури YOLOv8; запропонував метод семантичної сегментації аерокосмічних зображень із використанням глибоких згорткових нейронних мереж і функції втрат типу Dice, адаптованої до задач виділення

транспортних засобів; розробив комплексний багатокомпонентний підхід до нейромережевого розпізнавання транспортних засобів на зображеннях високої просторової роздільної здатності; удосконалив архітектуру нейромережевого детектора YOLOv11 з підтримкою орієнтованих обмежувальних рамок.

Усі результати дослідження, що виносяться на захист, отримані особисто здобувачем, є його власним здобутком. Матеріали дисертації викладено послідовно у формально-логічний спосіб з дотриманням наукового стилю викладення. Дисертація є закінченою науковою працею, що відповідає спеціальності 126 Інформаційні системи та технології. Під час виконання дисертації аспірант дотримувався принципів академічної доброчесності. За результатами перевірки та аналізу матеріалів дисертації не було виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації.

Вважаю, що дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам, що пред'являються до дисертацій, а її автор, Казимиренко О.В. заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології.

Рецензенти: професор кафедри системного аналізу та управління, д.т.н. Коряшкіна Л.С., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, к.т.н, доцент Сергєєва К. Л. Рецензенти охарактеризували дисертаційну роботу Казимиренка О.В., її актуальність, наукове та практичне значення, наукову новизну, обґрунтованість висновків. Зазначили, що за результатами виконаних досліджень опубліковано 9 робіт, з яких чотири статті опубліковано у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України (всі індексуються у НМБД Index Copernicus), три з них – категорії А (індексуються у НМБД Scopus, Web of Sc.), чотири наукових праці опубліковано у збірниках наукових праць та матеріалах міжнародних конференцій, одну з яких проіндексовано у НМБ Scopus; отримано одне свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.

Рецензенти запропонували рекомендувати дисертаційну роботу Казимиренка О.В. до захисту на разовій спецраді.

У обговоренні дисертаційної роботи взяли участь: д.т.н., професор Лактіонов І. С., який відзначив плідну роботу, проведenu в рамках дисертаційного дослідження, відповідність дисертації вимогам, які висуваються до робіт на здобуття ступеня доктора філософії; д.т.н., професор Олевський В.І., який зазначив актуальність та нагальність задачі, котра вирішується в рамках дисертаційного дослідження; д.т.н., професор Мороз Б. І., який відзначив виваженість роботи, вагому кількості публікацій та апробацій роботи, д.т.н., професор, Мещеряков Л. І., який відзначив

відповідальність здобувача при виконанні досліджень дисертаційної роботи, достатню кількість наукових публікацій, що стали основою дисертаційної роботи; д.т.н., професор Алексєєв М. О., який зазначив наукову новизну роботи, обґрунтованість наукових положень, що висуваються на захист, та практичне впровадження дисертації, зокрема в навчальному процесі НТУ «Дніпровська політехніка».

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Казимиренка Олексія Володимировича на тему: «Нейромережеве розпізнавання об'єктів транспорту на аерокосмічних зображеннях», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології

Оцінка актуальності теми дисертації.

В дисертаційному дослідженні автором розв'язана важлива науково-прикладна задача підвищення ефективності інтелектуального розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої роздільної здатності, в умовах змін масштабу, просторової орієнтації об'єктів та варіативних умов зйомки. Розпізнавання об'єктів на аерокосмічних зображеннях є важливим для вирішення задач моніторингу транспортної інфраструктури, управління дорожнім рухом, безпеки, оборони та реагування на надзвичайні ситуації. Аерокосмічні зображення високої роздільної здатності характеризуються варіативністю масштабів, довільною просторовою орієнтацією об'єктів, складним фоном, наявністю тіней і оклюзій, а також відмінностями умов зйомки. Це суттєво ускладнює автоматизоване виявлення та локалізацію транспортних засобів і знижує точність існуючих підходів. Крім того, зі зростанням обсягів аерокосмічних даних підвищуються вимоги до швидкодії та надійності методів їх інтелектуальної обробки. Розробка ефективних алгоритмів автоматизованого розпізнавання транспортних засобів, інваріантних до змін масштабу та просторової орієнтації, є необхідною для забезпечення оперативного аналізу та прийняття рішень. Це підкреслює актуальність науково-прикладного завдання підвищення ефективності інтелектуального розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої роздільної здатності з використанням методів глибинного навчання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертаційна робота виконувалася у Національному технічному

університеті «Дніпровська політехніка» згідно до плану НДР кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії в рамках науково-дослідних робіт: «Моделі й інформаційні технології обробки та аналізу даних в складних комп'ютерних системах і мережах» (реєстраційний номер 0121U114523, 2022-2024 рр.), «Методи та інформаційні технології інтелектуального аналізу неструктурованих даних в розподілених комп'ютерних системах» (реєстраційний номер 0125U000076).

Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності інтелектуального розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої роздільної здатності, в умовах змін масштабу, просторової орієнтації об'єктів та варіативних умов зйомки.

Для досягнення зазначеної мети в дисертації були сформульовані і виконані наступні **завдання дослідження**:

1. Провести аналіз сучасного стану методів виявлення та розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях, зокрема класичних алгоритмів обробки зображень та нейромережових підходів, і визначити їх переваги та обмеження з точки зору точності, інваріантності до просторових трансформацій та обчислювальної складності.

2. Дослідити ефективність класичних методів виділення ознак (Canny, Sobel, Laplacian, Prewitt, Scharf) та сучасних нейромережових моделей виявлення об'єктів при розпізнаванні транспортних засобів на аерокосмічних і аерофотознімках з використанням кількісних метрик Precision, Recall, F1 Score та mAP.

3. Розробити метод просторово-орієнтованого розпізнавання транспортних засобів, що базується на використанні глибоких нейронних мереж із механізмами автоматичної компенсації просторових трансформацій та багатомасштабного аналізу ознак.

4. Запропонувати методи попередньої обробки та аугментації аерокосмічних зображень, спрямовані на підвищення стійкості розпізнавання до змін масштабу, кута зйомки, освітлення та контрастності сцен.

5. Дослідити можливості застосування сучасних архітектур глибокого навчання для задач виявлення та сегментації транспортних засобів, зокрема моделей сімейства YOLO з підтримкою орієнтованих рамок (ОВВ) та сегментаційних архітектур типу DeepLab із глибокими магістральними мережами.

6. Розробити інформаційну технологію обробки та аналізу аерокосмічних зображень, яка інтегрує запропоновані методи розпізнавання транспортних засобів, модулі попередньої обробки, сегментації, виявлення та оцінки якості результатів.

7. Реалізувати програмний додаток, що забезпечує практичне застосування розробленої інформаційної технології, включаючи графічний інтерфейс користувача, засоби завантаження та обробки зображень, візуалізації результатів розпізнавання та аналізу показників ефективності.

8. Провести експериментальну перевірку розробленого методу та інформаційної технології на відкритих і спеціалізованих наборах даних аерокосмічних та БПЛА-знімків, а також здійснити порівняльний аналіз з існуючими одноетапними та двоетапними алгоритмами виявлення об'єктів.

9. Оцінити обчислювальну ефективність і можливість застосування розробленого програмного додатку в режимі, наближеному до реального часу, що є важливим для задач моніторингу транспортної інфраструктури та безпеки.

Об'єктом дослідження є процес автоматизованого нейромережевого розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої просторової розрізненості.

Предметом дослідження є методи та засоби інформаційної технології розпізнавання транспортних засобів довільного розташування на аерокосмічних зображеннях високої просторової розрізненості з використанням глибинних нейронних мереж.

Методи дослідження. Теоретичну та методологічну основу роботи складають методи попередньої обробки та аналізу аерокосмічних зображень, методи комп'ютерного зору і машинного навчання, принципи побудови глибоких нейронних мереж, зокрема моделей сімейства YOLO та сегментаційних архітектур типу DeepLab, (Backbone Network + STN + Rotated RoI Align методи виділення ознак (Canny, Sobel, Laplacian, Prewitt, Scharr) та механізми багатомасштабного аналізу.

Наукова новизна дослідження:

Вперше:

– запропоновано комплексний багатокomпонентний підхід до нейромережевого розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої просторової роздільної здатності, що ґрунтується на інтеграції просторової нормалізації ознак, виділення областей інтересу, багатомасштабного представлення ознак та семантичної сегментації в єдиній нейромережевій архітектурі для виявлення та класифікації об'єктів транспорту довільної орієнтації та масштабу;

– розроблено інформаційну технологію нейромережевого розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої просторової роздільної здатності на основі запропонованої архітектури глибоких

нейронних мереж. Запропонована технологія забезпечує розпізнавання транспортних засобів довільного розташування на різночасових аерокосмічних зображеннях та оптимізує час навчання моделей і обробки даних.

Вдосконалено:

– архітектуру нейромережевого детектора (YOLOv11) об'єктів із підтримкою орієнтованих обмежувальних рамок, що базується на багатомасштабному представленні просторових ознак та адаптивному механізмі їх агрегації й уточнення, що забезпечує підвищення точності виявлення та локалізації транспортних засобів у складних сценах на аерокосмічних зображеннях високої просторової розрізненості;

– методи автоматизованого виявлення транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях за рахунок поєднання класичних алгоритмів виділення ознак із сучасними нейромережевими моделями, що забезпечує стабільність роботи системи за умов змінної освітленості, контрастності та спектральної неоднорідності сцен (Precision – 99,5%, Recall – 96,8%, F1 Score – 98,1%);

– підходи до підготовки та навчання нейромережових моделей на комбінованих наборах аерокосмічних даних (DOTA та спеціалізовані аерофотозображення) із застосуванням методів аугментації та функції втрат, що дозволяє зменшити вплив дисбалансу класів та підвищити якість виявлення об'єктів різних розмірів (mAP – 96,8%, OBB IoU – 98,5%);

– методику формування анотованих наборів даних із використанням орієнтованих обмежувальних рамок (OBB), що мінімізує вплив фону та забезпечує коректне навчання моделей для підвищення точності виявлення транспортних засобів. На спеціалізованому наборі даних модель досягла точності = 100%, FP = 0, Recall = 95,5% (виявлено 107 із 112 ТЗ).

Набули подальшого розвитку:

– метод семантичної сегментації аерокосмічних зображень на основі глибоких згорткових нейронних мереж та функції втрат типу Dice, адаптовані до задач виділення транспортних засобів;

– комплексний підхід до автоматизованого розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої просторової роздільної здатності, що інтегрує багатомасштабне представлення ознак, сегментацію контекстуальної інформації та орієнтовані механізми виявлення об'єктів, підвищуючи точність розпізнавання транспортних засобів у складних сценах.

Практичне значення одержаних результатів полягає у створенні інформаційної технології нейромережевого розпізнавання транспортних засобів на аерокосмічних зображеннях високої просторової роздільної

здатності, яка забезпечує інтеграцію багатомасштабного аналізу ознак, орієнтоване виявлення об'єктів, семантичну сегментацію контекстуальної інформації та зручний графічний інтерфейс для візуалізації результатів та оцінки ефективності розпізнавання з мінімальними витратами часу і обчислювальних ресурсів.

Розроблена технологія включає такі основні компоненти:

– розроблений метод просторово-орієнтованого розпізнавання транспортних засобів довільного розташування із використанням багатокомпонентної нейромережевої архітектури YOLOv11-OBV та DeepLab з ResNet-101, що забезпечує високу точність локалізації та класифікації об'єктів різного масштабу і орієнтації у складних аерокосмічних сценах;

– розроблену автоматизовану інформаційну технологію обробки та аналізу аерокосмічних зображень, яка включає попередню обробку, сегментацію, орієнтоване виявлення транспортних засобів та оцінку результатів за ключовими метриками (Precision, Recall, F1 Score, mAP, OBV IoU), що дозволяє ефективно застосовувати технологію для моніторингу транспортної інфраструктури.

Результати впровадження підтверджені відповідними актами.

Особистий висновок здобувача. О.В. Казимиренком визначено мету та ідею роботи, об'єкт та предмет дослідження, сформульовано наукові положення, здійснено програмну реалізацію запропонованих методів і технологій та проведено експериментальні дослідження. Усі результати, що виносяться на захист, отримані особисто здобувачем, є його власним здобутком. Ідеї інших науковців супроводжуються належними посиланнями на авторів та джерела інформації. Текст дисертації написаний автором особисто. Особистий внесок здобувача у роботи, опубліковані у співавторстві, наведено у списку опублікованих робіт за темою дисертації.

Апробація результатів дослідження. Результати дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на наукових семінарах кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»; VIII міжнародній науково-технічній конференції «Комп'ютерне моделювання та оптимізація складних систем», 2023 р. (Дніпро, Україна); Всеукраїнській науково-технічній інтернет-конференції, 2025 р. (Дніпро, Україна); Міжнародній науково-технічній конференції аспірантів та молодих вчених, 2025 р. (Дніпро, Україна), Міжнародній конференції «Modern Data Science Technologies Doctoral Consortium», 2025 р. (Львів, Україна).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано у 9 наукових працях. Чотири статті опубліковано у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України (всі індексуються у НМБД Index

Copernicus), три з них – категорії A (Scopus, Web of Sc.), чотири наукових праці опубліковано у збірниках наукових праць та матеріалах міжнародних конференцій, одну з яких проіндексовано у НМБ Scopus; отримано одне свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.

**Список публікацій здобувача за темою дисертації
Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати
дисертації:**

*Публікації у виданнях, включених до переліку наукових фахових
видань України:*

1. Каштан В.Ю., **Казимиренко О.В.**, Гнатушенко В.В. Порівняльний аналіз ефективності методів розпізнавання автомобілів на аерокосмічних знімках. *Control Systems and Computers*. 2024. 4. С. 50-60. <https://doi.org/10.15407/csc.2024.04.050>.

*Публікації в наукових виданнях, включених до наукометричних баз
Scopus та/або Web of Sc.:*

2. Radionov Y.D., Kashtan V.Yu., Hnatushenko V.V., **Kazymyrenko O.V.** Aircraft detection with deep neural networks and contour-based methods. The scientific journal «Radio Electronics, Computer Science, Control». – Zaporizhzhia, 2024. №1 4(71). – P.121-129. DOI [10.15588/1607-3274-2024-4-12](https://doi.org/10.15588/1607-3274-2024-4-12). [WoS]
3. Kashtan V. Yu., Hnatushenko V. V., Udovyk I. M., **Kazymyrenko O. V.**, Radionov Y. D. A neural network approach to semantic segmentation of vehicles in very high resolution images. The scientific journal «Radio Electronics, Computer Science, Control». – Zaporizhzhia, 2025. № 3(74). – P.77-85. DOI <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2025-3-8> [WoS]
4. Kashtan V. Yu., **Kazymyrenko O.V.**, Hnatushenko V.V. Neural network method for invariant recognition of vehicles in aerospace images. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2026, № 1. P.130-137. DOI <https://doi.org/10.33271/nvngu/2026-1/130> [Scopus]

Публікації у матеріалах наукових конференцій:

5. Hnatushenko V.V., Kashtan V. Yu., **Kazymyrenko O.V.** Information technology for detecting cars on aerial imaging using a modified YOLO-OBV architecture. *MoDaST 2025: Modern Data Science Technologies Doctoral Consortium*, June, 15, 2025, Lviv, Ukraine, Pp. 293-304. <https://ceur-ws.org/Vol-4005/paper20.pdf>. [Scopus]
6. **Казимиренко О.В.**, Гнатушенко В.В. Нейромережеве розпізнавання об'єктів транспорту за даними аерокосмічної зйомки. Матеріали VIII міжнародної науково-технічної конференції «Комп'ютерне моделювання та оптимізація складних систем». 1-3 листопада 2023 року, м. Дніпро, Україна. С.114.
7. **Казимиренко О.В.** Нейромережева модель YOLOv6 для виявлення автомобілів на аерокосмічному знімку. Автоматизація та біомедичні і комп'ютерні технології: тези доповідей Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції. (Дніпро, 26 березня 2025 р.) / ДВНЗ «ПДТУ». – Дніпро: ПДТУ, 2025, С.156-158.

8. **Казмиренко О.В.** Огляд нейромережевих методів виявлення транспортних засобів. «Наукова весна» 2025: матеріали XV Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 26–28 березня 2025 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2025, С.187 -188.

Авторське свідоцтво:

9. Радіонов Є. Д., Каштан В. Ю., Гнатушенко В. В., **Казмиренко О. В.** Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 136518 від 23.05.2025 за наукову статтю «Aircraft detection with deep neural networks and contour-based methods». Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 136518 від 23.05.2025.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації – 168 сторінок; список використаних джерел зі 142 найменування, 3 додатки. Робота проілюстрована 46 рисунками та містить 10 таблиць.

Характеристика особистості здобувача.

Здобувач ступеня доктора філософії Казмиренко Олексій Володимирович народився 29 березня 1978 р. у м. Чорнобиль Київської області. У 2001 році закінчив Національну металургійну академію, економічний факультет за спеціальністю «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності», отримана кваліфікація: менеджер, магістр. Наразі є аспірантом денної форми навчання Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», термін навчання: 2022-2026 роки.

За час навчання в аспірантурі Казмиренко Олексій Володимирович проявив себе відповідальним науковцем, здатним самостійно досліджувати предметну область, висувати наукові гіпотези, запропоновувати нові методи розв'язання поставлених задач та підтверджувати їх ефективність шляхом проведення експериментів.

Казмиренко Олексій Володимирович має науково-педагогічний стаж понад 20 років. За період роботи на кафедрі менеджменту викладав наступні дисципліни: «Методи прийняття управлінських рішень», «Офіс-менеджмент», «Менеджмент організацій», «Моделювання в менеджменті», «Логістика», «Економіка праці і соціально-трудова відносини» та ін. Керував навчальною та виробничою практиками студентів, активно виконував виховну та наукову роботу зі студентами. На заняттях використовує інноваційні форми і методи навчання: інформаційні повідомлення, презентації, тестовий контроль знань, супроводжує пояснення матеріалу медіа та слайдами, що забезпечує краще сприйняття матеріалу, підвищення успішності студентів. Обмінюється

досвідом з викладачами кафедри, має позитивну репутацію і авторитет серед колег та здобувачів вищої освіти, відрізняється почуттям відповідальності за доручену справу. Сумлінно та самовіддано виконує свою роботу. На посаді керівника Інформаційного комп'ютерного комплексу університету з 2016 року відповідає за цифрову інфраструктуру закладу, впровадження інформаційних систем та технічний супровід освітнього процесу, забезпечує стабільну роботу мереж, серверів та інформаційних систем. Відіграє важливу роль у технічній організації державних іспитів, цифровій трансформації та приймає активну участь у житті університету. Колектив університету високо оцінює Казимиренка Олексія Володимировича за його особистісними та комунікативними якостями.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертаційна робота написана українською мовою. В роботі використаний науковий стиль та загальноприйнята термінологія. Робота виконана в чіткій логічній послідовності відповідно до поставлених мети та задач досліджень.

Дисертаційна робота виконана самостійно з дотриманням принципів академічної доброчесності і в строк, відповідає всім необхідним вимогам МОН України.

Відповідно до п.15 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, *пропонується такий склад разової ради:*

Голова ради: Лактіонов І. С., професор кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», доктор технічних наук, професор.

Рецензенти:

1. **Коряшкіна Л. С.**, професор кафедри системного аналізу та управління Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», доктор технічних наук, професор.
2. **Сергєєва К. Л.**, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», кандидат технічних наук, доцент.

Офіційні опоненти:

1. **Машталір Сергій Володимирович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформатики Харківського національного університету радіоелектроніки.

2. **Островська Катерина Юріївна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій і систем Українського державного університету науки та технологій.

У результаті попередньої експертизи дисертації Казимиренка О.В., повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Казимиренка О.В. на тему: «Нейромережеве розпізнавання об'єктів транспорту на аерокосмічних зображеннях».

2. Констатувати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Казимиренка О.В. відповідає спеціальності 126 Інформаційні системи та технології та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261, пп. 6, 7, 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

3. Рекомендувати дисертацію Казимиренка О.В. на тему: «Нейромережеве розпізнавання об'єктів транспорту на аерокосмічних зображеннях» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології.

4. Рекомендувати Вченій раді Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради: Лактіонов І. С., професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», доктор технічних наук, професор.

Рецензенти:

1. **Коряшкіна Л. С.**, професор кафедри системного аналізу та управління Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», доктор технічних наук, доцент.

2. **Сергєєва К. Л.**, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», кандидат технічних наук, доцент.

Офіційні опоненти:

1. **Машталір Сергій Володимирович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформатики Харківського національного університету радіоелектроніки.

2. **Островська Катерина Юріївна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій і систем Українського державного університету науки та технологій.

Відомості про членів разової ради додаються.

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертації Казимиренка О.В. «Нейромережеве розпізнавання об'єктів транспорту на аерокосмічних зображеннях» на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології:

«За» – 18

«Проти» – немає

«Утримались» – немає

Презентація Казимиренка О.В. на 32 сторінках додається.

Головуючий на засіданні
доктор технічних наук, професор

Віктор ОЛЕВСЬКИЙ

Секретар засідання
кандидат технічних наук, доцент

Віта КАШТАН

