

Голові разової спеціалізованої вченої ради в Національному університеті «Одеська політехніка»,  
доктору технічних наук, професору кафедри комп'ютеризованих систем та програмних технологій Навчально-наукового інституту комп'ютерних систем Олександру ФОМІНУ

## РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, кандидата технічних наук, доцента, завідувачки кафедри інженерії програмного забезпечення навчально-наукового інституту комп'ютерних систем Національного університету «Одеська політехніка»

Комлевої Наталії Олегівни

на дисертаційну роботу здобувача

Кондратьєва Сергія Борисовича

«Методи удосконалення побудови карти глибин для систем технічного зору»,

що подану до захисту в разову спеціалізовану вчену раду

Національного університету «Одеська політехніка»

Міністерства освіти і науки України

на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

галузь знань 12 – Інформаційні технології

### **1. Актуальність обраної теми дисертації**

Актуальність обраної теми дисертації обумовлена гострою необхідністю врахування у сучасних системах комп'ютерного зору для різних прикладних галузей інформації про просторове розташування об'єктів у сцені, завдяки використанню карт глибини. Завдяки ним з'явилась можливість розуміти тривимірну структуру середовища, що особливо важливо для завдань комп'ютерного зору та робототехніки. Однією з передумов можливості створення високоякісних карт глибини з високою просторовою та глибинною роздільною здатністю для точного аналізу сцени є знаходження шляхів підвищення ефективності побудови карти глибин для систем технічного зору.

Саме тому дисертаційна робота, яка присвячена вирішенню важливої науково-практичної задачі удосконалення побудови карти глибин для систем технічного зору, є актуальною.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до планів науково-дослідних робіт Національного університету «Одеська політехніка» при виконанні держбюджетних тем: НДР роботи № 719-61/161 – «Інтелектуальна підтримка прийняття рішень при проектуванні кісткових замінників для лікування воєнних травм» (номер держ. реєстрації 0124U000388); НДР № 716-145 «Інноваційна інтелектуальна технологія аналізу та синтезу енергоефективних гідроаеродинамічних елементів та систем» (номер держ. реєстрації 0121U111720). Дисертант приймав участь у виконанні вказаних тем як виконавець.

## **2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій**

Достовірність теоретичних результатів, викладених у дисертаційній роботі, базується на коректному використанні методів комп'ютерного зору та математичного апарату стохастичного моделювання та результатах експериментальних досліджень. Усі припущення, які враховуються під час моделювання та досліджень, відповідають встановленим стандартам та гармонізуються з останніми досягненнями у галузі комп'ютерних наук, що підтверджується ретельним аналізом обширної наукової літератури з даної теми.

Крім того, обґрунтованість наукових пропозицій, висновків і рекомендацій додатково підкреслюється результатами експериментальних досліджень та практичними результатами, отриманими у ході цих досліджень.

## **3. Наукова новизна одержаних результатів**

Дисертаційна робота вирішує актуальне та важливе для галузі комп'ютерних наук науково-практичне завдання, містить раніше незахищені наукові положення та результати, які отримані автором особисто, а саме:

– *удосконалено* пасивний локальний метод побудови карти глибини за рахунок використання процедури адаптивного зіставлення та афінно-інваріантних ознак, що дозволило підвищити швидкість побудови карти глибини;

– *удосконалено* метод покращення часової узгодженості для послідовностей карт глибини за рахунок впровадження показника надійності глибини та використання динамічних атрибутів регіонів, що дозволило покращити часову узгодженість та покращити ефективність кодування карти глибини;

– *набув подальший розвиток* метод локального стерео зіставлення StereoBM шляхом інтеграції наближеного вейвлет-перетворення Гаара для попереднього виділення контурних ознак та локалізації екстремумів, що дозволило зменшити обчислювальну складність процесу побудови карти глибини, зберігаючи при цьому точність у слабо текстурованих зонах;

– *удосконалено* керований метод покращення точності карти глибини на базі Марківського випадкового поля за рахунок впровадження процедури оцінки неузгодженості країв вихідного кольорового зображення та отриманої карти глибини з жорстким та м'яким прийняттям рішень, що дозволило покращити точність карти глибини;

– *удосконалено* керований метод покращення точності карти глибини низької якості на базі Марківського випадкового поля за рахунок впровадження процедури оцінки неузгодженості країв з м'яким прийняттям рішень та представленням локальної структури карти глибин з використанням мінімального кістякового лісу, що дозволило покращити точність карти глибини з великим коефіцієнтом дискретизації.

Положення наукової новизни, які виносяться на захист сформульовані відповідно до тематики дослідження, відповідають меті дисертації, виконані повністю, здобувач володіє методологією наукової діяльності повною мірою.

#### **4. Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих працях**

Публікації охоплюють всі розділи дисертації та досить повно відображають зміст і результати досліджень, наведених в роботі. Аналіз публікацій та особистого внеску в них здобувача показує, що основні наукові положення, висновки і рекомендації, що містяться в дисертації та виносяться на захист, отримано здобувачем особисто в період з 2020 по 2025 рік і узагальнені при оформленні дисертації.

Основні результати дисертаційної роботи викладено в 13 публікаціях з них: 6 статей у наукових фахових виданнях України з технічних наук, 5 публікації у працях і матеріалах наукових конференцій, включених до наукометричної бази Scopus, 2 статті – у колективних монографіях. 1 стаття надрукована без співавторів.

Дисертаційну роботу здобувача Кондратьєва Сергія Борисовича оформлено згідно вимогам освітньої наукової програми підготовки доктора філософії зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», яку розроблено відповідно до стандарту вищої освіти за спеціальністю «122 Комп'ютерні науки» галузі знань «12 Інформаційні технології» для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

#### **5. Значення роботи для науки та практики**

Наведені в дисертації результати досліджень дозволяють зробити висновок про наукову значимість роботи, що підтверджується проведеними експериментальними дослідженнями для обґрунтування ефективності запропонованих рішень.

Результати наукових досліджень здобувача є практично значущими, що підтверджується наведеними у додатках до дисертаційної роботи довідками про впровадження. Результати дисертаційної роботи впроваджені у діяльності науково-виробничого підприємства «КАРЕ», товариства з обмеженою відповідальністю «Діскрет» та знайшли відображення у навчальному та науково-дослідницькому процесі Національного університету «Одеська політехніка».

## **6. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності**

В результаті вивчення дисертаційної роботи порушень академічної доброчесності не виявлено. Всі запозичення, які є в роботі, мають посилання на відповідні джерела, інші – є загальноновживаними і не є плагіатом. Публікації здобувачем результатів досліджень у рецензованих виданнях, які передбачають попередню перевірку матеріалів на відсутність запозичень, є одним із важливих підтверджень відсутності порушень академічної доброчесності. Крім того, перевірка дисертації здобувача, яку проведено членами групи забезпечення підготовки докторів філософії за ОНП по спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», не виявила фактів порушення академічної доброчесності.

## **7. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації**

1. Перший розділ перевантажено загальними відомостями про комп'ютерний зір. Цю інформацію бажано було б подавати більш стисло.

2. Автору слід було б більш чітко визначити області застосування пасивних та активних методів побудови карт глибин.

3. Для експериментального дослідження запропонованого методу, що базується на адаптивних вагах, процедури адаптивного зіставлення та афінно-інваріантних ознаках були застосовані на трьох відеопослідовностях з різними розмірами зображень. Доцільно було б пояснити такий вибір та що він показує.

4. Не показано яким чином вибрані параметри вейвлет-перетворення.

5. Якість прийнятих рішень, як показано у дисертації, залежить від порогових рішень. Яким чином вони обираються?

6. При викладенні змісту дисертації здобувач допускає окремі неточності стилістичного та термінологічного плану, особливо при перекладі англійських термінів.

Вказані зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи в цілому та не знижують наукової і практичної цінності отриманих результатів.

## **8. Загальний висновок про відповідність роботи встановленим вимогам**

Дисертаційна робота Кондратьєва Сергія Борисовича «Методи удосконалення карти глибин для систем технічного зору» є цілісним, самостійним, завершеним науковим дослідженням, що має науково-прикладне значення, тема і зміст якого відповідає спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

З огляду на актуальність теми дисертації, обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, які сформульовані в дисертації, їхньої наукової новизни, практичної цінності, повноти викладення в наукових публікаціях, відсутності порушень академічної доброчесності, вважаю, що дисертація відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року №44 із змінами, а її автор Кондратьєв Сергій Борисович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний рецензент:

завідувачка кафедри інженерії  
програмного забезпечення  
навчально-наукового інституту  
комп'ютерних систем  
Національного університету  
«Одеська політехніка», кандидат  
технічних наук, доцент

Наталія КОМЛЕВА