

## **ВІДГУК**

кандидата технічних наук, доцента кафедри комп'ютеризованих систем  
управління Національного університету кораблебудування

імені Адмірала Макарова

**Топалова Андрія Миколайовича**

на дисертаційну роботу

Медвінського Сергія Віталійовича

«Методи та засоби авторизації користувачів за допомогою динамічних  
біометричних показників»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія

### **1. Актуальність теми дослідження**

Дисертаційна робота Медвінського С.В. присвячена вирішенню важливої науково-прикладної проблеми – підвищенню надійності авторизації в комп'ютерних системах. В умовах стрімкого зростання кіберзагроз, ускладнення технік соціальної інженерії та появи доступних технологій створення дідфейків, традиційні методи захисту (паролі, токени, статична біометрія) демонструють свою вразливість. Тому пошук нових, динамічних біометричних ознак, які важко підробити, є надзвичайно актуальним. Запропонований автором підхід, що базується на аналізі капілярної мережі кон'юнктиви ока з одночасною перевіркою «живості», знаходиться на передньому краї сучасних досліджень у галузі комп'ютерної інженерії та інформаційної безпеки.

### **2. Наукова новизна отриманих результатів**

Наукова новизна роботи є безсумнівною і полягає в наступному:

– Вперше запропоновано концепцію інтегрованої біометричної системи, яка в межах єдиного апаратного рішення поєднує аналіз унікальної структури капілярів кон'юнктиви з технологією трекінгу погляду. Це дозволяє не лише ідентифікувати особу, але й забезпечує безперервну взаємодію з комп'ютерною системою.

– Удосконалено процедуру попередньої обробки біометричних зображень шляхом розробки алгоритмічного конвеєра, який, завдяки комбінації методів CLANE, адаптивної бінаризації, детектора Кенні та морфологічного аналізу, забезпечує високу точність сегментації судинного малюнка в реальному часі.

– Набув подальшого розвитку метод верифікації особи на основі сіамських нейромережових архітектур. Запровадження динамічного порогу в функції контрастної втрати дозволило врахувати природну мінливість біометричного патерну (вікові зміни, втому) та підвищити точність ідентифікації.

– Вперше запропоновано та емпірично підтверджено ефективність критерію оцінки живості біометричного зразка на основі аналізу мікропульсацій кровотоку (Pulse Transit Time). Впровадження цього методу забезпечує зниження рівня помилок при спуфінг-атаках (EER до 0,01%), що є критично важливим для практичної безпеки.

### **3. Практичне значення роботи**

Прикладна значущість дослідження підтверджується створенням функціонального прототипу на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi. Прототип реалізує повний цикл обробки біометричних даних у реальному часі. Результати роботи мають широке поле для впровадження: від систем контролю доступу до об'єктів з підвищеними вимогами безпеки до створення інтерфейсів для людей з обмеженими фізичними можливостями та моніторингу стану пацієнтів у медичних інформаційних системах. Наявні акти впровадження в науково-дослідну роботу та навчальний процес ЧНУ ім. Петра Могили свідчать про реальну цінність розробки.

### **4. Аналіз змісту дисертації та сильні сторони роботи**

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та додатків. Структура роботи логічна та завершена:

– сильною стороною є комплексність підходу: автор органічно поєднує глибокий теоретичний аналіз з інженерною реалізацією та алгоритмічним апаратом;

– важливою перевагою є детальне опрацювання питань безпеки, зокрема, створення спуфінг-датасету та тестування стійкості системи до різних типів атак (фото, відео, синтетичні зображення);

### **5. Недоліки та зауваження**

Попри загальний високий рівень роботи, можна висловити деякі зауваження:

- У роботі ґрунтовно та детально розглянуто технічні аспекти функціонування системи, що свідчить про глибоке розуміння предметної

області. Водночас питання забезпечення безпеки біометричних даних, зокрема захисту самих біометричних шаблонів під час їх зберігання та передачі, розкрито недостатньо повно. Доцільно було б ширше висвітлити сучасні підходи до їх захисту, такі як використання захищених протоколів передачі та методи біометричного хешування. Це дозволило б підвищити практичну цінність роботи.

- У тексті роботи зустрічаються поодинокі стилістичні та мовні неточності (зокрема, повтори слів, не зовсім вдалі формулювання окремих речень або незначні порушення логіки викладу). Проте вони мають несистемний характер і не впливають на загальне позитивне сприйняття роботи. За умови їх незначного редагування текст набуде більшої чіткості, логічності та наукової виразності.

- У роботі логічно вибудована структура викладу матеріалу, однак у деяких розділах спостерігається певна нерівномірність у ступені деталізації: окремі питання розкриті надто стисло, тоді як інші - надмірно розгорнуто. Доцільним було б більш збалансовано підійти до подачі матеріалу, приділивши більше уваги ключовим аспектам дослідження. Це сприятиме кращому сприйняттю роботи та підвищить її цілісність.

- Експериментальна база дослідження є відносно обмеженою: тестова вибірка складається лише зі 140 зразків, отриманих від 10 учасників віком 24–43 років. Такий обсяг даних є достатнім для підтвердження концепції, однак не дозволяє зробити статистично надійні висновки щодо універсальності методу для ширших демографічних. Розширення вибірки та проведення крос-валідації на більшій кількості учасників суттєво підвищили б наукову вагу отриманих результатів.

- У дисертації наведено заявлені переваги системи у вигляді кількісних показників, однак методика проведення цих порівняльних експериментів та умови тестування систем-конкурентів розкриті недостатньо. Залишається невизначеним, чи проводилися безпосередні порівняльні випробування в однакових умовах, чи зазначені цифри отримані шляхом зіставлення з літературними даними. Уточнення цього аспекту підвищило б довіру до отриманих результатів.

## **6. Загальна оцінка рівня виконання роботи**

Дисертаційна робота Медвінського С.В. є завершеним, самостійним науковим дослідженням, виконаним на високому науково-технічному рівні. Вона характеризується логічністю структури, коректністю застосованих методів,

обґрунтованістю висновків та відповідає сучасним вимогам до досліджень у галузі комп'ютерної інженерії.

## **7. Висновок та рекомендація**

Дисертаційна робота Медвінського Сергія Віталійовича «Методи та засоби авторизації користувачів за допомогою динамічних біометричних показників» відповідає вимогам, встановленим для дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії.

Офіційний опонент,

Викладач кафедри комп'ютеризованих систем управління,

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,

Кандидат техн. наук, доцент

Андрій ТОПАЛОВ