

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента Барковської Олеси Юріївни

кандидата технічних наук, доцента

на дисертаційну роботу Шупилюка Микити Володимировича

на тему: «Модель та методи інформаційної технології автоматизованого

графологічного аналізу рукописного тексту»,

подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології

галузі знань 12 Інформаційні технології

Актуальність теми дослідження.

Почерк людини є стійким поведінковим маркером, за яким можна не лише встановити авторство документа, а й скласти уявлення про індивідуально-психологічні риси того, хто його написав. Через це об'єктивне опрацювання рукописних матеріалів залишається необхідним у судово-експертній діяльності, у сфері безпеки, при перевірці достовірності документів та в роботі з архівними фондами, обсяги оцифрування яких постійно зростають.

Складність такого опрацювання зумовлена тим, що на почерк однієї особи впливають фізичний і емоційний стан людини, умови письма та характеристики засобів письма. Наявність значних обсягів різнорідних за якістю зображень, отриманих у неконтрольованих умовах, ускладнює їх автоматизоване порівняння та знижує ефективність традиційних підходів до аналізу почерку.

З огляду на це виникає необхідність розроблення нових підходів, здатних об'єднувати різнорідні ознаки зображень рукописного тексту, брати до уваги мінливість індивідуального почерку та забезпечувати комплексність аналізу в межах однієї інформаційної технології. Використання методів штучного інтелекту, зокрема глибокого навчання, відкриває можливості для підвищення точності ідентифікації автора, визначення психологічних характеристик особистості та автоматизації опрацювання рукописних матеріалів.

При цьому існуючі підходи до побудови систем потребують подальшого розвитку в напрямі зменшення залежності від попередньої обробки зображень,

підвищення повноти вилучення інформативних ознак, скорочення обчислювальних витрат та адаптації до реальних умов експертної практики.

З огляду на зазначене тема дисертаційного дослідження є актуальною, відповідає сучасним потребам практики та має вагоме наукове і прикладне значення.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому та оформлення.

Дисертаційна робота характеризується логічною побудовою та внутрішньою узгодженістю змісту. Композиція дослідження відповідає логіці розв'язання поставленого наукового завдання: від аналізу предметної області та формування теоретичних засад до розроблення методів і їх практичної реалізації.

Матеріал викладено послідовно та аргументовано, що забезпечує цілісне сприйняття результатів дослідження. Автор чітко показав взаємозв'язок між окремими етапами дослідження, а також обґрунтовано вибір методів і підходів, використаних для досягнення поставленої мети.

Зміст розділів відображає повний цикл дослідження: від аналізу предметної області та огляду методів ідентифікації автора й визначення особистості до розроблення методів, побудови моделі інформаційної технології, її програмної реалізації та експериментальної перевірки. Отримані результати доповнюються належними поясненнями та аналітичним обґрунтуванням, що робить їх більш переконливими.

Робота містить достатній обсяг експериментальних досліджень, які підтверджують працездатність запропонованих рішень. Представлені результати є узгодженими між собою та відповідають поставленим завданням дослідження.

Оформлення дисертації виконано відповідно до встановлених вимог: структура є чіткою, термінологія використовується коректно, виклад матеріалу витримано в науковому стилі. Графічні матеріали та ілюстрації доповнюють текст і сприяють кращому розумінню отриманих результатів.

У цілому дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, яке відзначається логічною цілісністю, обґрунтованістю викладених положень та належним рівнем оформлення.

Основні наукові результати, одержані автором, та їх новизна.

Дисертаційна робота містить сукупність нових наукових результатів, що мають важливе значення для розвитку інформаційних технологій автоматизованого графологічного аналізу рукописного тексту. Наукова новизна отриманих результатів полягає в такому:

- отримала подальший розвиток модель інформаційної технології автоматизованого графологічного аналізу рукописного тексту, яка, на відміну від існуючих рішень, поєднує в одному циклі обробки визначення особистості та ідентифікацію автора, що дозволяє виконувати обидві задачі в межах однієї інформаційної системи.

- набув подальшого розвитку метод визначення психологічних характеристик особистості за рукописним текстом, який замість згорткових нейронних мереж використовує зоровий трансформер і психометричну модель «Велика п'ятірка», що дозволило врахувати як окремі деталі почерку, так і загальну композицію письма та підвищити точність класифікації.

- удосконалено метод ідентифікації та пошуку автора за рукописним текстом, у якому застосування масштабно-інваріантних центрально-окружних детекторів разом із зоровим трансформером збільшило кількість вилучених ознак, скоротило час попередньої обробки та підвищило точність ідентифікації.

Таким чином, отримані в дисертаційній роботі результати характеризуються науковою новизною, розширюють існуючі підходи до автоматизованого графологічного аналізу рукописного тексту та мають практичну спрямованість у задачах криміналістичної експертизи, поведінкової біометрії та психологічного профілювання за зразками почерку.

Наукові публікації.

Результати дисертаційного дослідження пройшли належну апробацію та відображені у наукових публікаціях і матеріалах конференцій. Здобувачем дотримано встановлених вимог щодо висвітлення основних положень дисертаційної роботи.

За тематикою дослідження опубліковано 10 наукових праць, у тому числі: 4 статті, з них 2 статті у наукових фахових виданнях України категорії Б та 2 статті у виданнях, що індексуються наукометричною базою Scopus (одна з них належить до третього квартиля), а також 6 тез доповідей у матеріалах міжнародних наукових конференцій.

Опубліковані праці відображають ключові етапи проведеного дослідження від аналізу існуючих методів ідентифікації автора та визначення особистості до розроблення моделі й методів інформаційної технології автоматизованого графологічного аналізу рукописного тексту та оцінювання їх результативності.

Зміст і кількість публікацій свідчать про достатній рівень апробації отриманих результатів, їх відповідність сучасним науковим підходам, а також підтверджують обґрунтованість і достовірність зроблених висновків. Представлення результатів у наукових виданнях і на конференціях забезпечило їх обговорення у фаховому середовищі та сприяло підвищенню наукової цінності дослідження.

Дотримання академічної доброчесності.

Аналіз дисертаційної роботи та опублікованих наукових праць здобувача свідчить про дотримання вимог і норм академічної доброчесності під час виконання дослідження.

Використані у дисертації ідеї, методи та результати інших досліджень належним чином оформлено з наведенням посилань на відповідні джерела. Значний обсяг оригінальних наукових результатів, зокрема розроблена модель, удосконалені методи та результати експериментальних досліджень, свідчить про самостійний характер виконаного дослідження.

Ключові наукові положення та результати дисертаційного дослідження представлено здобувачем у фахових наукових виданнях і матеріалах конференцій, що свідчить про їх авторський характер і знижує ризик некоректних запозичень.

Проведений аналіз дисертаційної роботи не виявив ознак плагіату чи інших порушень етичних вимог, що свідчить про дотримання автором принципів

академічної етики та забезпечення прозорості й достовірності отриманих наукових результатів.

Теоретичне та практичне значення дослідження.

Результати дисертаційної роботи формують наукову основу для подальшого розвитку інформаційних технологій автоматизованого графологічного аналізу рукописного тексту.

У теоретичному аспекті дослідження розширює існуючі підходи до аналізу почерку за рахунок поєднання локальних і глобальних ознак зображення та інтеграції задач ідентифікації автора й психологічного профілювання. Практична значущість роботи полягає у можливості використання розроблених моделі та методів для розв'язання прикладних задач ідентифікації й пошуку автора, визначення психологічних характеристик особистості за рукописним текстом, а також автоматизації повного циклу обробки даних, від завантаження зображення до формування комплексного звіту, із застосуванням цифрових водяних знаків і криптографічного хешування для забезпечення цілісності та захисту даних.

Отримані наукові положення поглиблюють методологію застосування архітектур глибокого навчання, зокрема зорових трансформерів, і методів виявлення ключових точок у задачах обробки зображень рукописного тексту. Це створює передумови для подальших досліджень у напрямі побудови комплексних систем поведінкової біометрії.

Результати дослідження можуть бути інтегровані в інформаційно-аналітичні системи установ криміналістичної та судової експертизи, служб безпеки, кадрових підрозділів і архівних установ, що сприятиме підвищенню якості та об'єктивності експертних висновків. Практичну цінність результатів підтверджено відповідними актами впровадження.

Зауваження щодо змісту дисертаційної роботи.

Аналіз змісту і структури дисертаційної роботи, а також представлених у ній теоретичних положень, науково-методичних і прикладних розробок дає підстави позитивно оцінити проведене дослідження. Дисертація за своїм змістом

відповідає сформульованій меті та поставленим завданням дослідження, матеріал викладено у логічній послідовності, науковим стилем українською мовою та оформлено відповідно до чинних вимог. Водночас доцільно звернути увагу на окремі дискусійні положення, зокрема:

1. У таблиці 2.1 наведено відповідність рис психометричної моделі «Велика п'ятірка» графологічним ознакам почерку, проте доцільно було б детальніше обґрунтувати критерії встановлення цих відповідностей та оцінити їх статистичну значущість.

2. Представлена схема декомпозиції інформаційної технології (рисунок 4.2) є достатньо інформативною, однак через велику кількість елементів і зв'язків її сприйняття дещо ускладнюється. Доцільним було б частково агрегувати окремі блоки або виділити ключові етапи для підвищення наочності.

3. На рисунку 3.3 у моделі попередньої обробки рукописних текстових даних наведено декілька операцій, але потребує уточнення, чи виконуються зазначені операції послідовно, чи частина з них може виконуватися паралельно. Відповідне уточнення підвищило б однозначність сприйняття схеми.

Проте наведені зауваження мають дискусійний характер, не є принциповими та не зменшують загальної позитивної оцінки дисертаційного дослідження, а окреслюють можливі напрями подальшого розвитку отриманих результатів.

Загальна оцінка роботи.

Дисертаційна робота Шупилюка Микити Володимировича «Модель та методи інформаційної технології автоматизованого графологічного аналізу рукописного тексту» є завершеним і цілісним науковим дослідженням, присвяченим розв'язанню актуального науково-прикладного завдання. У роботі здійснено системний аналіз сучасного стану досліджень у відповідній предметній області, чітко сформульовано наукову проблему та забезпечено послідовне вирішення поставлених завдань.

Структура дисертації є логічною та узгодженою, а отримані результати узгоджуються із загальною метою дисертації та сформульованими завданнями.

Робота успішно поєднує теоретичні дослідження, зокрема розробку моделі та виконання аналітичних оцінок, з практичною перевіркою їх ефективності шляхом експериментальних досліджень і впровадження у прикладних проєктах, що забезпечує належний баланс між науковою новизною та прикладною спрямованістю дослідження. Дисертація відзначається чіткою структурою, витриманим науковим стилем викладення, ґрунтовним оглядом літературних джерел, а також достатнім обсягом експериментальних даних, що підтверджують достовірність сформульованих висновків. Отримані наукові положення, висновки та рекомендації характеризуються новизною, логічною завершеністю та практичною значущістю і можуть бути використані для розв'язання задач ідентифікації автора та психологічного профілювання за зображеннями рукописного тексту.

З урахуванням рівня наукової новизни, обґрунтованості та достовірності результатів, а також їх практичної цінності, дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 6, 7, 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

Шупилюк Микита Володимирович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології».

Рецензент:

Кандидат технічних наук, доцент

доцент кафедри електронних
обчислювальних машин Харківського
національного університету
радіоелектроніки



Олеся БАРКОВСЬКА