

Голові разової спеціалізованої вченої ради
факультету комп'ютерних наук та кібернетики
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,
старшому науковому співробітнику,
доктору фізико-математичних наук,
завідувачці кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Капустян Олені Анатоліївни

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Сучкова Валентина Івановича**
«Моделі та методи обробки медичних зображень грудної клітини»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
у галузі знань 12 – Інформаційні технології
за спеціальністю 124 – Системний аналіз

1. Актуальність теми дисертації

Поширення захворювань дихальної системи, зокрема COVID-19 і пневмонії, підвищило потребу в інструментах покращення та автоматизації процесу клінічної діагностики. Важливими задачами обробки медичних зображень грудної клітини є класифікація зображень за станами дихальної системи, сегментація області легень та виявлення областей ураження.

Методи штучного інтелекту, комп'ютерного зору та обробки зображень дають можливість автоматизувати зазначені етапи аналізу й забезпечити додаткову інформаційну підтримку медичних фахівців. Дослідження, виконане здобувачем, спрямоване на розроблення моделей і методів автоматизованої обробки медичних зображень грудної клітини.

Тема дисертаційної роботи є актуальною та відповідає сучасним напрямкам розвитку інформаційних технологій підтримки прийняття рішень.

2. Новизна отриманих у дисертації результатів

У дисертаційній роботі отримано нові наукові результати, що полягають у розробленні методів автоматизованої обробки медичних зображень грудної клітини. Запропоновано модифікований метод збалансованого порогового відсікання гістограми для сегментації області легень, підхід до оцінювання її якості за анатомічно орієнтованими показниками та метод багатокритеріального вибору результату сегментації.

Удосконалено підходи до сегментації області ураження з використанням маски легень і класифікації рентгенівських зображень із застосуванням попередньої обробки.

3. Практична цінність отриманих результатів

Практичне значення дисертаційного дослідження полягає у можливості застосування розроблених методів і програмних засобів для автоматизованої обробки медичних зображень грудної клітини. Вони дають змогу виконувати попередню обробку та класифікацію рентгенівських зображень, сегментацію області легень і області ураження інфекцією.

Розроблені засоби можуть бути використані як складові інформаційних технологій підтримки прийняття рішень під час аналізу медичних зображень. Отримані результати мають прикладний потенціал для подальшого впровадження у відповідні програмні системи.

4. Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях

Результати дослідження представлені в чотирьох публікаціях у фахових виданнях України. Також результати були апробовані на чотирьох наукових конференціях.

Опубліковані матеріали відповідають вимогам згідно п. 8-9 Постанови КМУ «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 р. № 44 і розкривають основний зміст дисертації.

Публікації в повній мірі висвітлюють результати дисертаційного дослідження.

5. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційного дослідження

У дисертаційній роботі розроблено моделі та методи автоматизованої обробки медичних зображень грудної клітини, що охоплюють їх класифікацію, сегментацію області легень, оцінювання результатів сегментації та виявлення областей ураження.

Обґрунтованість отриманих результатів забезпечується застосуванням сучасних методів системного аналізу, комп'ютерного зору, цифрової обробки зображень та нейронних мережевих архітектур. Експериментальні дослідження проведено на реальних відкритих наборах даних медичних

зображень із використанням загальноприйнятих показників точності класифікації та сегментації.

Достовірність результатів підтверджується проведеними експериментами, порівнянням різних методів і конфігурацій, а також зіставленням отриманих показників із результатами відомих підходів.

Отже, наукові положення та висновки дисертаційної роботи є належним чином обґрунтованими.

6. Структура та оформлення дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел. У першому розділі проаналізовано сучасний стан досліджень у сфері автоматизованої класифікації та сегментації медичних зображень грудної клітини. У другому розділі наведено методи й матеріали дослідження, зокрема нейромережеві архітектури, методи обробки зображень, анатомічно орієнтовані показники та постановку задачі вибору результату сегментації. У третьому розділі представлено результати експериментальних досліджень розроблених моделей і методів. У четвертому розділі описано програмну реалізацію розроблених засобів як складової інформаційної технології підтримки прийняття рішень.

Структура дисертації є логічною та послідовною. Текст дисертації викладений і оформлений у відповідності до вимог Наказу МОН України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації (зі змінами від 12.07.2019 р.) та за змістом відповідає п.6 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 р. № 44.

7. Академічна доброчесність

Дисертаційна робота виконана самостійно, отримані результати належать автору та є його особистим науковим доробком. Використання наукових результатів інших дослідників супроводжується відповідними посиланнями.

8. Зауваження та побажання

У роботі вживається поняття «моделі класифікації». Для більшої термінологічної точності в окремих випадках доцільно було б використовувати формулювання «нейронні мережеві моделі для розв'язання

задачі класифікації» з метою більш чіткого відокремлення постановки задачі від засобу її розв'язання. У дисертації наведено значну кількість експериментальних результатів та опис архітектури нейронних мереж, однак математичний опис окремих моделей і методів представлено відносно нерівномірно. Доцільним було б більш детальне формалізоване подання основних етапів обробки, зокрема нейронних мережеских підходів.

З огляду на спрямованість роботи за спеціальністю «системний аналіз» доцільним є чіткіше відображення в тексті етапів аналізу та синтезу системи. Більш послідовне використання відповідної термінології посилює системне представлення запропонованого процесу обробки медичних зображень. Список умовних позначень (с. 10) у відповідності з текстом дисертації потребує значного розширення. Також відмічу, що пункт «Особистий внесок здобувача» (с. 20) сформульований не зовсім коректно.

Наведені зауваження мають переважно дискусійний і рекомендаційний характер та не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Висновок

Дисертаційна робота є завершеним самостійним науковим дослідженням, що містить нові результати у сфері автоматизованої обробки даних медичних зображень грудної клітини. Дисертація відповідає встановленим 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 №44 від 12 січня 2022 року.

На підставі викладеного вважаю, що здобувач Сучков Валентин Іванович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 12 – «Інформаційні технології» за спеціальністю 124 – «Системний аналіз».

РЕЦЕНЗЕНТ:

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень
факультету комп'ютерних наук та кібернетики
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

Петро ЗІНЬКО

