

Голові разової спеціалізованої
вченої ради ДФ 26.194.023
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова
НАН України
член-кореспонденту НАН України, доктору технічних
наук, старшому науковому співробітнику
Леоніду ГУЛЯНИЦЬКОМУ

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента на дисертаційну роботу
Празднікової Маргарити Олександрівни
на тему «**Моделі і методи машинного навчання в задачах прогнозування
ускладнень серцево-судинних хвороб**»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 12 «Інформаційні технології»
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Актуальність теми дисертації

Робота Празднікової Маргарити Олександрівни присвячена розробленню моделей і методів машинного навчання для прогнозування ускладнень серцево-судинних хвороб. Обрана проблематика є актуальною, оскільки серцево-судинні захворювання залишаються одним із провідних чинників втрати працездатності та смертності, а своєчасне виявлення ризику ускладнень має істотне значення для клінічної практики, організації профілактичних заходів і підвищення якості медичної допомоги.

Особливої ваги тема набуває в умовах зростання обсягів медичних даних, серед яких поряд із числовими показниками важливе місце займають текстові лікарські записи. Їх системне використання потребує коректних методів попередньої обробки, формалізації та інтерпретації. У цьому контексті застосування методів машинного навчання є не лише технічно доцільним, а й науково обґрунтованим напрямом розвитку інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень у медицині.

Робота спрямована на одержання практично значущих результатів, здатних доповнити експертну оцінку лікаря та забезпечити персоналізоване прогнозування ризиків. Отже, тема дисертації відповідає сучасним викликам на перетині ІТ та медицини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами

Дисертаційне дослідження виконано в межах науково-дослідних робіт Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України та узгоджується з пріоритетами розвитку інформаційних технологій у медицині. Здобувачка брала участь у виконанні науково-дослідних тем: «Розробити і дослідити методи розподілених обчислень для задач комп'ютерного моделювання і машинного навчання» (№ держреєстрації 0122U001515, 2022–2024 рр.), «Розробити моделі та методи машинного навчання у прикладних задачах інформатизації» (№ держреєстрації 0125U001129, 2025–2027 рр.), «Розробити і дослідити моделі та методи проектування застосувань з інтенсивною обробкою даних» (№ держреєстрації 0123U100822, 2023–2027 рр.).

Участь у зазначених НДР підтверджує, що дисертаційна робота виконувалася в межах тематики відділу, зокрема прикладного напрямку, пов'язаного з розробленням методів обробки даних, комп'ютерного моделювання та машинного навчання.

Аналіз змісту дисертації

Дисертаційна робота має логічну структуру і містить основні складові, необхідні для кваліфікаційної роботи такого рівня: анотацію, зміст, перелік умовних скорочень, вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел та додаток. Матеріал викладено послідовно, із переходом від аналізу предметної області та методів до побудови моделей і перевірки їх практичної придатності.

У першому розділі здійснено аналіз методів машинного навчання, які можуть бути використані в задачах медичної класифікації та прогнозування ризиків. Особливу увагу приділено питанням підготовки текстових даних, нормалізації словоформ, подання медичних записів у формі, придатній для алгоритмічної обробки. Розділ створює необхідну теоретичну основу для подальшого розроблення моделей прогнозування.

Другий розділ присвячено побудові та експериментальному дослідженню моделей прогнозування ризику серцево-судинних ускладнень. Важливо, що авторка розглядає не лише текстові лікарські записи, а й їх поєднання з числовими показниками, зокрема даними електрокардіограми та артеріального тиску. Це дає можливість оцінити внесок різних типів даних у якість прогнозування та визначити переваги мультимодального підходу.

У третьому розділі наведено результати практичної перевірки розроблених моделей і сформульовано сценарії їх використання у системах підтримки прийняття рішень. Описано можливість інтеграції програмного модуля у медичні інформаційні системи, а також подано результати пілотного впровадження у Державній науковій установі «Центр інноваційних технологій охорони здоров'я» Державного управління справами. Це підсилює практичну спрямованість дисертаційного дослідження.

Загалом зміст дисертації відповідає заявленій темі, меті та завданням. Оформлення роботи, структура викладу та склад основних розділів відповідають вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Наукова новизна отриманих результатів

Найбільш вагомим результатом є використання мультимодальної вхідної інформації, що поєднує текстові лікарські записи з кількісними (числовими) клінічними показниками. Наукова новизна роботи полягає у розвитку підходів до прогнозування ускладнень серцево-судинних хвороб на основі методів машинного навчання із залученням різноманітних медичних даних, зокрема здобувачкою запропоновано та реалізовано:

1) модель прогнозування ризику інфаркту міокарда, у якій як вхідні дані використовуються показники електрокардіограми та текстові лікарські записи. Отримані результати свідчать про високу якість прогнозування і демонструють перспективність такого підходу для практичних задач медичної аналітики.

2) модель прогнозування ризику ураження судин головного мозку, що базується на поєднанні показників артеріального тиску та текстових медичних записів. Одержані результати підтверджують доцільність використання текстової інформації як додаткового джерела ознак при прогнозуванні серцево-судинних ускладнень.

3) спосіб інтерпретації результатів прогнозування через перерахунок ймовірнісних оцінок ризику у вербальну шкалу. Такий підхід сприяє кращому розумінню результатів моделі медичними фахівцями, а також підвищує прикладну цінність розроблених рішень.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових результатів

Основні наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертації, загалом є достатньо обґрунтованими. Авторка послідовно розглянула сучасні підходи до

аналізу медичних даних, обґрунтувала вибір методів машинного навчання, виконала експериментальні дослідження та навела результати апробації запропонованих моделей.

Слід відзначити, що дисертантка не обмежилася застосуванням окремих алгоритмів класифікації, а зосередила увагу на побудові моделей із використанням мультимодальних вхідних даних. Такий підхід є методологічно виправданим, оскільки в реальній клінічній практиці рішення формується на основі різномірної інформації: числових показників, результатів інструментальних досліджень та текстових висновків лікаря.

Експериментальна частина роботи містить достатній обсяг порівнянь, що дає змогу оцінити ефективність запропонованих рішень. Подані результати в цілому узгоджуються з метою та завданнями дослідження, а висновки випливають із проведеного аналізу.

Ідентичність анотації та основних положень дисертаційної роботи

Анотація в повній мірі розкриває зміст дисертаційної роботи, а основні положення, наведені в анотації, ідентичні основним положенням дисертаційної роботи.

Практичне значення результатів дослідження

Практична значущість дисертаційної роботи полягає у доведенні запропонованих моделей до рівня програмного засобу, придатного для застосування у захищеному середовищі з реальними медичними даними. Пілотне впровадження розробленого модуля у Державній науковій установі «Центр інноваційних технологій охорони здоров'я» Державного управління справами підтверджує прикладний характер отриманих результатів.

Результати дослідження можуть бути використані як допоміжний інструмент для оцінювання індивідуальних ризиків пацієнтів, планування додаткових обстежень, уточнення профілактичних заходів та підвищення обґрунтованості клінічних рішень. При цьому запропоновані моделі не замінюють лікаря, а виступають інструментом аналітичної підтримки, що є коректним з погляду сучасної практики впровадження систем штучного інтелекту в охороні здоров'я.

Оприлюднення та апробація результатів дисертаційної роботи

Основні результати відображено у трьох публікаціях у фахових виданнях категорії «Б», а також апробовано на 4-х наукових конференціях. Зміст опублікованих праць відповідає основним положенням дисертації та підтверджує належний рівень апробації отриманих результатів. Публікаційна активність здобувачки є достатньою для підтвердження відкритого обговорення результатів дослідження у науковому середовищі та їх відповідності тематиці дисертаційної роботи.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. На с. 9 вказано, що внесок співавтора Чайковського І.А. – наукове керівництво з боку кардіології, коректно повинно бути «консультування», бо керівництво може бути лише від наукового керівника.
2. На с. 118 вказано, що розроблене програмне забезпечення викладено на github, але ці дані не вказані в переліку публікацій, що засвідчують апробацію дисертації
3. Є розбіжність, а саме – у висновках с.116-117 вказано, що досягнуто точність 93,6%-91,6%, а в Акті впровадження вказана точність згідно метрики F1 в діапазоні 86% для судин головного мозку та 87,5% для інфаркта міокарду.

Проте зазначені недоліки та зауваження не зменшують наукову новизну та практичну цінність результатів дослідження та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи. В цілому дисертація є завершеною науковою роботою, її текст в повній мірі розкриває процес наукового дослідження та суть отриманих результатів.

Рекомендації щодо впровадження результатів дослідження

Отримані результати можуть бути використані у медичних закладах різних форм власності як додатковий інструмент оцінювання індивідуальних ризиків у пацієнтів із серцево-судинною патологією. Найбільш перспективним є застосування розроблених моделей у складі медичних інформаційних систем та систем підтримки прийняття клінічних рішень. Крім того, результати роботи можуть бути використані у галузі медичного страхування, наприклад, для оцінки ризиків та оптимізації витрат, зокрема в реабілітаційній медицині.

Висновок

Вважаю, що дисертаційна робота здобувачки ступеня доктора філософії Празднікової Маргарити Олександрівни на тему «Моделі і методи машинного навчання в задачах прогнозування ускладнень серцево-судинних хвороб» не порушує принципів академічної доброчесності, виконана на високому науковому рівні, є завершеним науковим дослідженням, містить обґрунтовані наукові результати. У роботі розв'язано актуальне науково-прикладне завдання в галузі знань 12 «Інформаційні технології», що стосується розроблення моделей машинного навчання для прогнозування ризиків серцево-судинних ускладнень із використанням мультимодальних медичних даних.

Дисертаційна робота за актуальністю, науковою новизною та практичною цінністю повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені пунктами 6–9 «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 (зі змінами).

Здобувачка Празднікова Маргарита Олександрівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 "Інформаційні технології" за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний рецензент

доктор технічних наук, старший науковий співробітник,
головний науковий співробітник
відділу сенсорних пристроїв, систем та технологій безконтактної діагностики
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова
Національної академії наук України



Микола БУДНИК

« 8 » серпня 2026 року

