

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

**доктора технічних наук, професора Федоровича Олега Євгеновича
на дисертаційну роботу Мельник Каріни Володимирівни
«Метод і моделі інформаційного скринінгу медичної документації в
системах підтримки прийняття рішень з неоднозначною інформацією»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології**

Актуальність теми.

Дисертаційна робота Мельник Каріни Володимирівни присвячена вирішенню важливої науково-практичної задачі яка зв'язана з розробкою моделей та інформаційної технології обробки даних з медичної документації з метою планування лікувально-профілактичних заходів. Актуальність обраного напрямку дисертаційного дослідження обґрунтовується гострою необхідністю підвищення якості інформації, яка збирається, обробляється та використовується для прийняття медичних рішень у закладах охорони здоров'я. На сьогодні великі обсяги таких даних, відсутність засобів автоматизації та інтелектуальної обробки призводять до суттєвого зниження достовірності, точності та повноти інформації для прийняття рішень. Як наслідок, медичні співробітники не мають підґрунтя для вчасного прийняття рішення щодо раннього діагностування, оцінки ризику розвитку захворювань та призначення профілактичних заходів.

У сучасних умовах формування нової структури соціально-економічних відносин, відповідно до євроінтеграційних прагнень України, зростає роль використання інформаційних технологій на підприємствах та в організаціях задля забезпечення ефективного управління. Впровадження інформаційних систем обробки великих об'ємів даних, які відображають результати діяльності організації, дозволяє удосконалювати процеси прийняття рішень. Конкурентоспроможність та розвиток медичних закладів також залежить від своєчасних та ефективних рішень керівництва. Натомість, при управлінні медичного закладу практично не аналізуються показники, які знаходяться у медичній документації. Зокрема, інформація, яка міститься у медичних картках пацієнтів та яка відображає динаміку стану здоров'я, практично не використовується для прийняття рішень. Таким чином, актуальність дисертаційної роботи зумовлена фактичною відсутністю моделей та інформаційних технологій інтелектуальної обробки медичної документації з метою підтримки процесів прийняття рішень у медичних закладах.

Основні результати, які представлені в роботі, були отримані у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» при виконанні держбюджетної науково-дослідної роботи «Розробка моделей, методів та прикладних методик для реалізації ситуаційного управління складними динамічними системами» (ДР № 0109U002427), в якій здобувач брала участь як виконавець.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Наукові положення, результати і висновки дисертації отримані автором у проведеному дослідженні в цілому є достатньо обґрунтованими.

Наукові результати дисертаційної роботи базуються на аналізі науково-технічних джерел за даною проблемою, коректному визначенні мети й постановці задач дослідження, використанні відомих та сучасних методів дослідження, зіставленні на критичному аналізі отриманих результатів, та чіткому формулюванні отриманих висновків.

Структура, задачі і короткий зміст роботи.

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, показано зв'язок роботи з науковими темами, сформульовано і охарактеризовано мету, задачі, об'єкт, предмет та методи досліджень, представлено наукову новизну, теоретичну і практичну значимість отриманих результатів, наведено інформацію щодо апробації результатів дослідження та їх висвітлення в наукових виданнях, показано структуру та обсяг дисертації.

У **першому розділі** роботи наведено приклади існуючих медичних систем, розглянуто їх функціональність та архітектури, обґрунтовано задачу інформаційного скринінгу, розглянуто основні бізнес-процеси в типовому медичному закладі та розроблено їх онтологічне представлення, а також здійснено постановку задач дослідження.

У **другому розділі** обґрунтовано поняття та сутність методу інформаційного скринінгу, створена структура та складові частини представленого методу, обрано математичний апарат для вирішення поставлених задач, проаналізовано яким чином вирішується задача раннього діагностування відповідно до чинного законодавства в сфері охорони здоров'я, створена семантична структура уніфікованого клінічного протоколу.

В **третьому розділі** розроблено моделі прийняття рішень в системі управління медичним закладом: модель оцінки ризиків розвитку захворювань на основі використання Байєсових мереж довіри, яка використовується як для попередньої оцінки, так і для уточнення оцінок ризиків після проходження пацієнтом медичного обстеження; модель формування набору скринінгових заходів з урахуванням анамнезу пацієнта та модель вибору множини пацієнтів для проведення лікувально-профілактичних процедур, які використовуються для планування скринінгових заходів у медичному закладі.

Четвертий розділ присвячено створенню прикладної інформаційної технології та прототипуванню запропонованих в дисертаційному дослідженні методу та моделей інформаційного скринінгу. Наведено чисельні розрахунки для кожної моделі та загальна технологія вирішення задачі раннього діагностування захворювань на основі автоматизованої обробки наявних медичних даних. Розроблено архітектуру системи підтримки прийняття рішень на основі мікросервісної архітектури. Обґрунтовано підхід для оцінювання якості інформації, на основі якої приймаються рішення.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані достатньо чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел досить повний і охоплює сучасні вітчизняні та зарубіжні публікації зі 138 найменувань.

У **додатках** представлено медичні дані пацієнта та їх характер, документи впровадження та список публікацій здобувача.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність сформульованих у роботі положень, висновків і результатів забезпечується коректною постановкою задачі розробки інформаційної технології скринінгу медичної документації на базі комплексного використання сучасного математичного апарату теорії прийняття рішень; алгебри скінченних предикатів та методу компараторної ідентифікації, методів інтелектуального аналізу даних. Також достовірність результатів дисертаційного дослідження підтверджується узгодженням теоретичних та експериментальних результатів досліджень та значним практичним впровадженням в навчальний процес та медичні заклади.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

– вперше запропоновано метод інформаційного скринінгу медичної документації, який враховує неоднозначність представлення медичної інформації, що дозволяє підвищити якість даних і ефективність прийняття рішень щодо раннього діагностування захворювань;

– удосконалено моделі оцінки групи здоров'я і ризику розвитку захворювань шляхом ідентифікації семантичної складової даних з медичних карт, що дозволяє визначити необхідність використання діагностичних процедур і, як наслідок, виявити ознаки розвитку захворювань на ранніх стадіях;

– отримала подальший розвиток модель планування профілактичних заходів в медичній установі шляхом формування індивідуального набору медичних процедур та відбору релевантної множини пацієнтів для їх проведення на основі семантичної обробки медичної інформації, що дозволяє підвищити ефективність використання часових, фінансових і людських ресурсів для організації лікувально-профілактичних заходів;

– отримала подальший розвиток інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в медичній установі шляхом використання запропонованого методу інформаційного скринінгу медичної документації, що дозволяє використовувати наявну медичну інформацію для підвищення ефективності прийняття рішень.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Наукові результати роботи дозволяють науково обґрунтувати рішення, що приймаються у діяльності медичних закладів.

Значимість отриманих наукових результатів підтверджується використанням прикладної інформаційної технології, яка заснована на розроблених нових методах і моделях скринінгу медичної документації,

впровадження якої дозволяє удосконалити процес прийняття рішень в медичних закладах.

Практичне значення результатів роботи підтверджується актами про використання інформаційної технології автоматизованої обробки даних з електронних медичних карт для вирішення задачі раннього діагностування у ТОВ «Досвід. Довіра. Допомога» та ТОВ «КОРОНА ДЕНТ».

Також результати дисертації використовуються у навчальному процесі кафедри програмної інженерії і інформаційних технологій управління факультету комп'ютерних наук та програмної інженерії НТУ «ХП» при викладанні спеціальних дисциплін: «Математичні методи в управлінні складними системами», «Інтелектуальний аналіз даних», «Математичні моделі і методи в інтелектуальних системах», «Методи та системи штучного інтелекту», «Моделювання систем» для студентів спеціальностей «Інженерія програмного забезпечення» і «Комп'ютерні науки», та при виконанні курсових і дипломних робіт.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні результати теоретичних та експериментальних досліджень висвітлено у 22 наукових працях, в тому числі: 9 статей у наукових фахових виданнях України, 2 – у закордонних періодичних виданнях (1 – Scopus), 11 – у матеріалах конференцій. У цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації розкривають основний зміст дисертації і повністю відповідають вимогам МОН України.

Автореферат ідентичний за змістом з основними положеннями дисертаційної роботи, достатньо повно відображає основні наукові результати, отримані здобувачем, написаний достатньо грамотно та з використанням сучасної наукової термінології.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. В роботі недостатньо уваги приділено питанню аналізу сучасних медичних інформаційних систем, зокрема закордонних. Не розглянуто питання сумісності форматів медичних даних.

2. Запропонований в дисертаційній роботі підхід базується на застосуванні онтології медичних знань, що є, безумовно, прогресивним напрямком розвитку сучасних інформаційних технологій. Нажаль питання щодо розробки онтології та формалізації відповідних процедур у дисертації не розглянуто.

3. Судячи зі змісту проведеного дослідження автор більше уваги приділяє питанням відсутності повноти джерел інформації, їх різновиду та невизначеності. Тому термін неоднозначності не повністю відповідає стану медичної документації.

4. В роботі нема чіткого критерію, який характеризує повноту множини обраних ознак. Доцільно було б навести обґрунтування вибору множини ознак, які розглядаються.

5. Як відомо, складність методу компараторної ідентифікації зростає по експоненті при збільшенні кількості вхідних ознак. Нажаль, у роботі не наведено дослідження щодо обмежень реалізації запропонованої моделі.

6. В роботі слід було б навести детальний алгоритм навчання Байєсової мережі при отриманні нової інформації.

7. В роботу гарно було б додати приклад використання методу інформаційного скринінгу для інших захворювань.

8. Доцільно було б оцінити обчислювальну складність розробленого методу інформаційного скринінгу, а також описати алгоритм вирішення системи логічних рівнянь.

9. Нажаль, деякі позначення, які використовуються в тексті дисертаційної роботи, визначаються різними символами, але при цьому несуть одне змістовне навантаження. Слід було б більш уважно підійти до формального представлення матеріалу.

Зазначені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

ВИСНОВОК

Вважаю, що дисертаційна робота Мельник Каріни Володимирівни «Метод і моделі інформаційного скринінгу медичної документації в системах підтримки прийняття рішень з неоднозначною інформацією» за своїм змістом повністю відповідає паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує важливу наукову задачу підвищення ефективності прийняття рішень у медичному закладі за рахунок розробки методу і моделей інформаційного скринінгу медичної документації. Дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Мельник Каріна Володимирівна, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент
завідувач кафедри інформаційних
управляючих систем
Національного аерокосмічного університету
імені М. Є. Жуковського «ХАІ»
доктор технічних наук, професор

О.Є.Федорович

Підпис доктора технічних наук, професора Федоровича Олега Євгеновича засвідчує

Вчений секретар
Національного аерокосмічного
університету імені М.Є. Жуковського «ХАІ»

Ю.А. Нужнова

