

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

**доктора технічних наук, професора Нефьодова Леоніда Івановича
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. Сучасне повсякденне життя можна охарактеризувати динамічним розвитком та стрімким розширенням застосування інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах діяльності людини. Як наслідок, виникає і загострюється необхідність суттєвого вдосконалення підходів та методів щодо автоматизації створення, обробки й зберігання інформації, яка об'єднує факти і знання із різноманітних галузей людської діяльності для вирішення повсякденних завдань. В цьому контексті важливим напрямом досліджень і прикладних розробок є створення автоматизованих інформаційних систем обробки даних, що забезпечують базис для вирішення різноманітних завдань управління, зокрема для обробки медичної документації в системах підтримки прийняття рішень з неоднозначною інформацією. Саме розробці та застосуванню моделей, методів та інформаційної технології інформаційного скринінгу присвячена дисертаційна робота Мельник К.В.

Актуальність цього дослідження зумовлена також тим, що в сучасних умовах організація системи збирання, обробки і аналізу соціальної, екологічної та спеціальної медичної статистичної інформації повинна забезпечувати потреби медичного закладу щодо оцінки ризиків розвитку захворювань, раннього діагностування та організації профілактичних заходів серед відповідних груп населення. Саме тому науково-практична задача підвищення якості даних для прийняття рішень за рахунок розробки моделей інформаційного скринінгу медичної документації є актуальною задачею.

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.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Мельник К.В. є достатньою і базується на аналізі літературних джерел за даною проблемою, гармонійній постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні і критичному аналізі отриманих результатів у порівнянні з результатами інших дослідників, і якісному формулюванні отриманих висновків.

Основні припущення, які лежать в основі теоретичних досліджень, є коректними, а отримані результати не суперечать сучасним уявленням про інформаційну технологію обробки медичної документації, проте дозволяють розширити функціональні можливості систем підтримки прийняття рішень з неоднозначною інформацією.

Структура, задачі і короткий зміст роботи.

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

У **вступі** обґрунтовано актуальність напряму дисертаційного дослідження, показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, визначено мету та задачі, об'єкт та предмет дослідження, описано методи досліджень, висвітлено наукову новизну отриманих результатів, їх теоретичну та практичну значимість, представлено особистий внесок здобувача, перелічено конференції, на яких апробовано результати дисертаційного дослідження, надано кількісні та якісні характеристики

основних публікацій за темою дисертації, охарактеризовано структуру та обсяг дисертації.

У першому розділі визначено проблеми та перспективи використання інформаційних технологій у сфері охорони здоров'я, а саме проаналізовано проблему розвитку системи охорони здоров'я взагалі, та у контексті теорії прийняття рішень зокрема, здійснено огляд існуючих медичних інформаційних технологій та систем, проаналізовано існуючі моделі та методи вирішення задачі інформаційного скринінгу, визначено які інформаційні потоки існують в медичній установі, охарактеризовано онтологічне представлення медичних даних, а також здійснено постановку задач дослідження.

У другому розділі охарактеризовано основні принципи і моделі прийняття рішень в задачах інформаційного скринінгу, зокрема надано детальний опис методу інформаційного скринінгу медичної документації, представлено шляхи формалізації процесу скринінгу відповідно до медико-технологічної документації, визначено яким чином можна ідентифікувати ознаки раннього діагностування серцево-судинних захворювань, представлено розроблену автором модель ідентифікації медично-діагностичних параметрів на основі обробки даних медичних карт. Обґрунтовано використання алгебри скінченних предикатів, зокрема методу компараторної ідентифікації, як математичного апарату для вирішення задачі.

Третій розділ присвячено оцінюванню ризиків розвитку захворювань на основі обробки медичних даних. Здійснено синтез узагальненої технології інформаційного скринінгу. Представлено модель оцінювання ризику розвитку захворювання на основі даних з історії хвороби з використанням Байєсових мереж довіри. Розроблені модель вибору оптимального набору скринінгових заходів та модель визначення множини пацієнтів для проведення скринінгових заходів, які призначені для вирішення відповідних задач на основі методів оптимізації.

Практичну реалізацію отриманих наукових результатів представлено у **четвертому розділі**: охарактеризовано технологію використання розроблених в

роботі моделей для вирішення задачі інформаційного скринінгу, показано практичне використання моделі ідентифікації медико-діагностичних параметрів, моделі оцінки ризику розвитку захворювань, моделі планування скринінгових обстежень. Описано архітектуру системи підтримки прийняття рішень, яка базувалася на підході мікросервісної архітектури. Представлено розрахунок оцінок якості медичних даних з карт пацієнтів на прикладі декількох показників.

У **висновках** надається короткий аналіз результатів дисертаційного дослідження, визначаються перспективи їх подальшого використання.

Список використаних джерел складається із 138 найменувань, він досить повний і охоплює сучасні вітчизняні та зарубіжні публікації.

У **додатках** представлено повний перелік даних з медичної картки пацієнта, документи впровадження та список публікацій здобувача.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановок задач, комплексним застосуванням методів системного аналізу, теорії прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та теорії інтелекту, відповідністю змісту розроблених моделей сутності процесів, що описуються. Достовірність отриманих результатів підтверджується ще впровадженням результатів дисертаційної роботи, а також узгодженням теоретичних та експериментальних результатів. Наукові результати здобувача успішно використані під час створення медичних інформаційних систем для автоматизації роботи медичних установ м. Харкова.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

– вперше розроблено метод інформаційного скринінгу медичної документації, який, на відміну від існуючих підходів, враховує неоднозначність представлення медичної інформації, що дозволяє підвищити якість даних і скоротити час прийняття рішень для раннього діагностування захворювань;

– удосконалено модель оцінювання групи здоров'я, яка, на відміну від існуючих, оснований на ідентифікації семантичних складових даних з медичних карт, що дозволяє визначити попередній стан пацієнтів;

– удосконалено модель оцінювання ризиків розвитку захворювань, що, на відміну від існуючих, базується на Байєсовій мережі довіри, яка використовує результати оцінки групи здоров'я та інформацію з медичних карток. Це дає змогу отримати кількісні значення ризиків захворювання;

– отримала подальший розвиток модель планування скринінгових заходів в медичній установі шляхом декомпозиції на дві моделі меншої складності:

– модель формування індивідуального набору профілактичних процедур, яка, на відміну від існуючих підходів, враховує актуальність лікувально-профілактичних процедур, що дозволяє визначити індивідуальний набір скринінгових заходів;

– модель відбору множини пацієнтів, що, на відміну від існуючих підходів, дозволяє одночасно врахувати часові, фінансові і людські ресурси та підвищити таким чином ефективність проведення скринінгових заходів;

– отримала подальший розвиток інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в медичних установах, що, на відміну від існуючих, дозволяє визначити ризики розвитку захворювань на ранній стадії, а також сформувати набір ефективних лікувально-профілактичних заходів.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Розроблена здобувачем інформаційна технологія автоматизованої обробки даних з електронних медичних карт дає можливість виявляти латентні ознаки підвищення ризику розвитку захворювань на прикладі серцево-судинних захворювань пацієнтів, вдосконалити процес вибору тактики дослідження пацієнта шляхом складання індивідуального набору профілактичних процедур відповідно до результатів індивідуального обстеження, вдосконалити процес відбору пацієнтів для проходження

скринінгових процедур. Результати дисертаційного дослідження знайшли практичне застосування у вигляді моделей, алгоритмів та інформаційних систем для обробки медичних даних в ТОВ «Досвід. Довіра. Допомога» та ТОВ «КОРОНА ДЕНТ». Результати дисертації використовуються у навчальному процесі кафедри програмної інженерії і інформаційних технологій управління факультету комп'ютерних наук та програмної інженерії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України 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 інформаційні технології», та при виконанні курсових і дипломних робіт. Результати практичного впровадження дисертаційної роботи підтверджено відповідними актами.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні результати дисертації опубліковано у 22 наукових працях, із них 9 статей у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз, 2 – у закордонних періодичних виданнях (1 – Scopus), 11 – у матеріалах конференцій. Метод інформаційного скринінгу, який запропоновано в роботі освітлюється в 3 фахових публікаціях, в 1 закордонній статті та в 4 тезах доповідей. Модель оцінки групи здоров'я та модель визначення ризиків захворювання описано у 2 фахових виданнях, у 3 матеріалах конференцій та в закордонній публікації. Модель планування розкрита в 2 фахових статтях та в 2 тезах доповідей, така ж кількість статей та доповідей присвячена використанню інформаційної технології та архітектурі системи підтримки прийняття рішень. У цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України. Усі наукові положення повністю опубліковано. Рівень апробації результатів роботи є достатнім.

Автореферат ідентичний за змістом з основними положеннями дисертації і достатньо повно відображає основні наукові результати, що отримані здобувачем.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. В тексті дисертаційної роботи використовується багато специфічних термінів та понять з галузі медичних наук, що ускладнює сприйняття роботи та не дає можливості сконцентрувати увагу на предметі дослідження.

2. З тексту дисертації не зрозуміло, у чому полягає роль лікаря при використанні технології інформаційного скринінгу, функціональну модель якої приведено на рис. 4.1 (с. 89).

3. З тексту дисертації не зовсім зрозуміло, яким чином знаходиться рішення системи предикатних рівнянь для знаходження групи здоров'я (с. 69).

4. Не зовсім зрозуміло, як результати використання інформаційної технології можуть поліпшити керування потоком пацієнтів. Доцільно було б детальніше розписати, як отримані результати дозволяють оптимізувати прийом пацієнтів та яким чином зменшується навантаження на лікарів, обладнання та лабораторії.

5. Робота значно поліпшилася, коли б автор більше уваги приділив моніторингу стану здоров'я пацієнтів.

6. Дисертаційна робота містить деякі граматичні та орфографічні помилки, а також у деяких місцях не дуже вдало структурована, але загалом написана змістовно, на доброму науково-технічному рівні.

Слід зазначити, що вказані зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку роботи. Дисертаційна робота виконана на високому рівні та безсумнівно має теоретичне та практичне значення.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Мельник Каріни Володимирівни «Метод і моделі інформаційного скринінгу медичної документації в системах підтримки

прийняття рішень з неоднозначною інформацією» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує важливу науково-практичну задачу, сутність якої полягає у підвищенні якості даних для прийняття рішень за рахунок розробки метода 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 автоматизації та
комп'ютерно-інтегрованих технологій
Харківського національного автомобільно-
дорожнього університету,
доктор технічних наук, професор

Л.І. Нефьодов

