

Голові спеціалізованої вченої ради
ДФ 58.052.001 ТНТУ ім. І. Пулюя
доктору фізико-математичних наук,
професору М. Р. Петрику

ВІДГУК

ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри «Системи штучного інтелекту» Національного університету «Львівська політехніка»

Шаховської Наталії Богданівни

на дисертаційну роботу **Оробчук Олександри Романівни**
на тему **«Онтоорієнтовані інформаційні системи предметної**

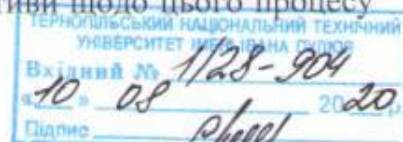
області «Китайська образна медицина»»,

поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Вивчення тексту дисертації здобувача та опублікованих наукових праць дає підстави для представлення розгорнутої характеристики основних результатів дисертаційного дослідження та визначення її відповідності критеріям, які викладені у «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти».

Актуальність теми дисертації

Інтеграція інформаційних технологій на сьогодні спостерігається у різних галузях життя та не оминула й медицину. Це вимагає суттєвих змін в медичній теорії та практиці, успішне впровадження яких суттєво залежить від наявного теоретичного, експериментального та технологічного потенціалу сучасної науки, а також від наявності сучасних інформаційно-аналітичних програмних засобів та інструментів, тим більше, в такому нетривіальному завданні, як імплементація в конвенційну медицину методів та засобів народних видів медицини. Актуальність роботи підтверджується й тим фактом, що ВООЗ також зацікавлена в такій імплементації, та підтримує ініціативи щодо цього процесу на міжнародному рівні.



Значною перешкодою на цьому шляху є проблема дослідження нетрадиційних видів медицини, потенціал яких, наразі, науково досліджено досить слабо, що утруднює їх компаративний аналіз та комп'ютерне опрацювання діагностично-терапевтичних даних.

Дисертантка слушно зауважує, що використання онтологій для опрацювання великих об'ємів неструктурованих знань та накопичення експериментально-дослідної інформації є оптимальною базою для розробки інформаційно-аналітичних засобів для китайської образної медицини (КОМ), на прикладі якої реалізовані задачі, поставлені в дисертації.

В дисертаційній роботі вирішено важливе наукове завдання - побудова системи логіко-структурних моделей подання, організації та інтеграції знань різних медичних напрямів в єдиному інформаційно-аналітичному середовищі для інтегративної наукової медицини, а також розроблення на її основі комп'ютерних онтологій та онтоорієнтованих інформаційних систем для професійної медичної діяльності, наукових досліджень та електронного навчання в галузі народної медицини на прикладі китайської образної медицини; отже, робота є актуальною як в науковому, так і в прикладному плані.

Структура дисертаційної роботи

Дисертація Оробчук О.Р. охоплює дослідження широкого кола питань, які знайшли своє відображення у відповідній структурі та змісті. Робота має традиційну структуру та складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 140 найменувань та 9 додатків; є завершеною науковою працею.

В *анотації* наведено основний зміст роботи з короткою характеристикою кожного розділу.

У *вступі* обґрунтовано актуальність проблематики, сформульовано мету та основні завдання дослідження, наведено використані методи дослідження, викладено наукову новизну та практичну цінність одержаних результатів. Вказано особистий внесок автора стосовно праць, опублікованих у співавторстві та відомості про апробацію результатів роботи.

У першому розділі проаналізовано найпоширеніші моделі представлення знань, в результаті чого виявлено ряд їх недоліків, що дало змогу представити онтологічну модель як оптимальну для формальної специфікації предметної області. Приведено огляд найбільш відомих онтологій та онтоорієнтованих інформаційних систем для конвенційної медицини та народних видів медицини. Виявлено, що інформаційні технології, що ґрунтуються на сучасних концепціях інженерії знань, для неконвенційних видів медицини практично не розвинені й перебувають в зародковому стані. Проаналізовано проблеми та окреслено шляхи їх усунення в напрямі розвитку таких технологій в контексті становлення інтегративної медицини. Формулювання та постановка задач дисертаційного дослідження здійснені авторкою в завершальній частині розділу.

Другий розділ дисертації присвячено концепції інтеграції знань народних медицини. Для цього сформульовано вимоги до організації знань інтегративної наукової медицини в сучасних онтоорієнтованих інформаційних системах; запропоновано узагальнену структуру змістовного простору інтегративної наукової медицини та окремих медичних напрямів, зокрема, китайської образної медицини. Розроблено аксіоматико-дедуктивну стратегію організації змістовного простору інтегративної наукової медицини, яку представлено на прикладі китайської образної медицини. На основі вищеперерахованих кроків, використовуючи теорію множин та відношень, розроблено структуро-логічні моделі подання знань інтегративної наукової медицини та китайської образної медицини у вербальному, формальному та машинно-інтерпретованому вигляді.

У третьому розділі проведено концептуальне моделювання та розроблення онтології предметної області «китайська образна медицина», яке полягає в чіткій логічній послідовності наступних етапів. Спочатку авторка сформулювала змістовні та формальні вимоги до онтології КОМ; розробила методологію концептуального аналізу традиційних знань КОМ, яка дає змогу інтерпретувати їх засобами сучасних наукових теорій; обґрунтувала методологію видобування знань від експертів китайської образної медицини з використанням активних та пасивних методів видобування, а також використала сучасні засоби для видобування знань. Побудовано систему комп'ютерних онтологій КОМ, для

чого обґрунтовано вибір сучасних програмних засобів та використано загальноприйнятту методологію побудови онтологій, на прикладі онтології технологій діагностування в КОМ детально описано цей процес.

Четвертий розділ присвячено формулюванню узагальнених вимог, розробці архітектури та побудові складових інтегрованого онтоорієнтованого інформаційно-аналітичного середовища наукових досліджень, професійної цілительської діяльності та електронного навчання КОМ, ключовим елементом якого є розроблена в третьому розділі онтологія КОМ. Це важливий результат дисертаційного дослідження, який сприятиме інтернаціоналізації КОМ та її входженню в область інтегративної медицини як науково обґрунтованої медичної галузі. Обґрунтовано інформаційні технології та програмно реалізовано прототипи двох складових середовища, а саме, системи професійної цілительської діяльності «Імідж-терапевт» та системи електронного навчання КОМ, здійснено їх верифікацію, валідацію та впровадження.

Наприкінці кожного розділу подано чіткі стислі висновки, які відповідають тексту дослідження.

Завершується робота досить розгорнутими *висновками*, які впливають зі змісту роботи, є логічними, слугують віддзеркаленням основних результатів дисертаційного дослідження.

У *додатках* наведено дані, які додатково розкривають суть роботи, сприяють її глибшому розумінню; акти про впровадження; таксономії онтологій КОМ; фрагменти програмного коду розробленої системи та скріншоти системи електронного навчання.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їхня достовірність

Обґрунтованість представлених у дисертаційній роботі Оробчук О. Р. наукових положень, висновків і рекомендацій полягає перш за все у комплексному підході до вирішення поставлених наукових задач, оскільки тему дослідження розкрито всебічно та докладно. Наукові положення, висновки та

обґрунтовані, оскільки логічно випливають із результатів, отриманих за допомогою: методів системного та порівняльного аналізу; методів традиційної та математичної (в т. ч. дескриптивної) логік; методів теорії множин, відношень та формальних систем; методів видобування та концептуального аналізу експертних знань; методів організації та побудови онтоорієнтованих баз знань; методів проектування інформаційних систем. Основні наукові результати дослідження отримані дисертанткою особисто і характеризуються науковою новизною.

Наукова новизна

Варто відзначити, що наукові дослідження в галузі ІТ для предметної області «Китайська образна медицина» проведені дисертанткою вперше у світі. До основних наукових результатів можна віднести наступні:

1. Вперше обґрунтовано та застосовано аксіоматико-дедуктивну стратегію до організації та інтеграції знань в галузі інтегративної наукової медицини, зокрема, для китайської образної медицини.

2. Вперше розроблено логіко-структурні моделі представлення знань інтегративної наукової медицини та народних медичних систем на вербальному, формальному та машинно-інтерпретованому рівнях, що узгоджуються з онтологічним підходом до побудови медичних баз знань та онтоорієнтованих інформаційних медичних систем.

3. Вперше розроблено систему комп'ютерних онтологій предметної області «Китайська образна медицина», що дало змогу упорядкувати, уніфікувати, суттєво послабити семантичну гетерогенність, нечіткість та суб'єктивність медичних знань в китайській образній медицині, а також адекватно відобразити в програмно-інтерпретованій формі як традиційну стародавню китайську теорію, так і елементи інтерпретації її фундаментальних положень в термінах сучасної науки.

4. Вперше розроблено вимоги та архітектури складових інтегрованого онтоорієнтованого інформаційно-аналітичного середовища наукових досліджень, професійної цілительської діяльності та електронного навчання

китайської образної медицини як бази теоретичних, експериментальних і клінічних наукових досліджень в області китайської образної медицини.

5. Вперше розроблено вимоги, архітектуру та реалізовано прототип онтоорієнтованої інформаційної системи «Імідж-терапевт», що дає змогу проводити компаративний аналіз діагностичної та терапевтичної інформації, яка використовується як конвенційною медициною, так і китайською образною медициною.

6. Вперше розроблено вимоги, архітектуру та реалізовано прототип онтоорієнтованої мультимедійної системи електронного навчання китайської образної медицини із забезпеченням високого рівня семантичної якості навчального контенту та високу ефективність менеджменту процесу навчання та повторного використання одного і того ж навчального матеріалу в різних навчальних контекстах.

Повнота викладу наукових результатів в опублікованих працях

За темою дисертаційної роботи опубліковано 22 наукові праці: 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав, 3 статті у наукових фахових періодичних виданнях України, 17 публікацій у матеріалах міжнародних та всеукраїнських наукових, науково-технічних конференцій та професійних форумів. З них 5 публікацій входять до міжнародної наукометричної бази Scopus; 6 – до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

Практичне значення отриманих результатів та їх використання

Практична цінність поданої до захисту дисертаційної роботи визначається застосуванням онтологічного моделювання знань з використанням аксіоматико-дедуктивної стратегії та дескриптивних логік для реорганізації неструктурованих та слабоформалізованих знань КОМ в уніфіковані онтології та їх подальше втілення в онтоорієнтованих інформаційних медичних системах. Розроблена стратегія є універсальною та застосовною до різних видів народних медицин, які планують увійти до складу інтегративної медицини. Розроблена злобувачкою онтологія КОМ стала основою для побудови інтегрованого

онтоорієнтованого інформаційно-аналітичного середовища наукових досліджень, професійної цілительської діяльності та електронного навчання китайської образної медицини і знайшла практичне втілення при розробленні прототипів інформаційної системи професійної цілительської діяльності «Імідж-терапевт» та системи електронного навчання китайської образної медицини. Результати дисертаційного дослідження впроваджено в ряд організацій, що підтверджено відповідними актами про впровадження, зокрема: ТОВ «Сталий розвиток» (Словенія), Оздоровчий центр «Кундавелл-Юрмала» (Латвія), ГО «Асоціація китайської образної медицини України» (Київ), ГО «Центр Чжун Юань Цигун» (Тернопіль); а також впроваджено в навчальний процес на кафедрі медичної інформатики Тернопільського національного медичного університету ім. І. Я. Горбачевського та на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації

В дисертаційній роботі Оробчук О.Р. є певні недоліки, які носять дискусійний характер, зокрема:

1. Таблиця 2.3 подає позначення концептуальних систем та систем тверджень розділів теорії інтегративної наукової медицини. Однак ніде в тексті не вказано, чому подано саме 5 теорій і як це корелює з трьома рівнями розробки теорії.

2. На рисунку 3.3 дисертації здобувачкою зроблена спроба масового опитування експертів КОМ з допомогою розроблених нею Google-форм для побудови онтології технології діагностування КОМ та онтології технології терапії КОМ, проте варто конкретизувати алгоритм опрацювання отриманих результатів, опис якого залишився поза увагою.

3. Перспективною інновацією дисертаційної роботи слід вважати пропозицію застосування онтологічного підходу до організації та опрацювання неструктурованих знань народних видів медицини, при цьому авторка недостатньо приділяє уваги практичним рекомендаціям щодо їх імплементації в інформаційно-аналітичне середовище на практиці.

4. У тексті дисертаційної роботи простежується логічний зв'язок, але подекуди зустрічаються досить громіздкі складнопідрядні речення, що ускладнює сприйняття інформації.

5. Рисунок 3.2. «Класифікація методів видобування знань» є загально відомим. Тому його краще було б перенести у розділ 1 з розділу 3.

6. Рисунки 3.16 – 3.19, на яких, власне, представлено основну частину роботи, подані дуже дрібно, текст на них погано читається.

7. У розділі 4 доцільно було б подати числові вираження роботи, а саме кількість концептів в онтології.

8. Аналізуючи лістинг програми, незрозуміло, чи автор бореться з SQL-ін'єкціями, які можуть серйозно вплинути на працездатність.

Наведені зауваження не зменшують наукової цінності результатів, отриманих у дисертаційній роботі Оробчук О.Р., до того ж окремі з них можуть бути враховані в подальшій роботі авторки.

Висновки

Дисертаційна робота Оробчук Олександри Романівни на тему «Онтоорієнтовані інформаційні системи предметної області «Китайська образна медицина» є завершеною науково-дослідною працею, в якій розв'язано актуальне наукове завдання побудови системи логіко-структурних моделей подання, організації та інтеграції знань різних медичних напрямів в єдиному інформаційно-аналітичному середовищі для інтегративної наукової медицини, а також розроблення на її основі комп'ютерних онтологій та онтоорієнтованих інформаційних систем для професійної медичної діяльності, наукових досліджень та електронного навчання в галузі народної медицини, реалізоване на прикладі китайської образної медицини.

За актуальністю теми, теоретичною цінністю та практичною значимістю отриманих результатів дисертаційна робота відповідає спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти

ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року №261 (зі змінами і доповненнями від 03 квітня 2019 року №283), п. 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 р. №167, а її авторка Оробчук Олександра Романівна заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний опонент:

Завідувач кафедри «Системи штучного інтелекту»

НУ "Львівська політехніка",

доктор технічних наук, професор

Н. Б. Шаховська

Підпис професора Шаховської Н.Б. засвідчую:

Вчений секретар

НУ "Львівська політехніка"

кандидат технічних наук, доцент



Р.Б. Брилинський