

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Національного університету «Львівська політехніка»
д.т.н., професору Пасічнику Володимиру Володимировичу

РЕЦЕНЗІЯ

доктора технічних наук, професора Берка Андрія Юліановича

на дисертаційну роботу **Карпова Ігоря Андрійовича**

«Побудова системи підтримки прийняття рішень на основі онтологічних мереж»

подану до захисту на здобуття наукового ступеня **доктора філософії**
з галузі знань 12 *«Інформаційні технології»* та спеціальності 124 *«Системний аналіз»*

Актуальність теми

Застосування інформаційних технологій у сучасному світі призводить до експоненційного збільшення обсягів даних та інформації, яку необхідно враховувати при прийнятті рішень. Це ставить перед бізнесом виклики які потребують нових підходів і розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. Однією з передумов успішного прийняття рішення є побудова концептуальної моделі проблемної ситуації яка враховує всі релевантні фактори. Одним з ефективних способів концептуалізації проблемних ситуацій є використання онтології, яка визначає структуру, терміни та взаємозв'язки між елементами цієї ситуації.

Розробка онтологій для опису проблемних ситуацій є активною галуззю досліджень. Чимало відомих авторів працюють в цій сфері, намагаючись створити загальновживані та ефективні моделі для різних предметних областей. Використання онтологій у системах підтримки прийняття рішень розв'язує багато проблем, але виникає складність при формуванні онтології проблемної ситуації.

Часто використання знань з існуючих онтологій може призвести до багатозначності вибору елементів. Такі неоднозначності є однією з найбільших проблем у розробці систем підтримки прийняття рішень, оскільки різні ситуації

можуть інтерпретувати інформацію по-різному. Нові знання та інформація роблять необхідною формалізацію, опис і фіксацію нових вимог та відношень між елементами проблемної ситуації. Спроби уніфікації різних підходів при вирішенні складних завдань, зокрема, з використанням систем орієнтованих на знання, підкреслюють необхідність створення загальноновживаної термінології та категоризації понять. Це дасть змогу забезпечити загальнодоступне розуміння та опис явищ і проблем різних предметних областей.

Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри

Тема дисертації відповідає науковому напрямку «Дослідження, розроблення і впровадження інтелектуальних розподілених інформаційних технологій та систем на основі ресурсів баз даних, сховищ даних, пристроїв даних та знань з метою прискореного формування інформаційного суспільства» кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка».

Дисертація виконана в межах держбюджетної науково-дослідної роботи «Система підтримки прийняття рішень розпізнавання мультиспектральних образів на основі технологій машинного навчання та онтологічного підходу» (номер державної реєстрації 0120U102203), терміни виконання роботи: 04.2020–12.2021рр.).

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечена коректним використанням методів математичного моделювання та системного аналізу, теорії алгоритмів, застосуванням методів підтримки прийняття рішень, методів машинного навчання та алгоритмів штучного інтелекту.

Достовірність отриманих результатів забезпечується впровадженням отриманих результатів у навчальний процес кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка», у ТОВ «Інтелектуальні Вендінгові системи», а також при виконанні науково-дослідної роботи кафедри «Інформаційні системи та мережі».

Повнота викладу основних наукових положень та висновків в опублікованих працях

За результатами проведених досліджень, які описано у дисертаційній роботі, опубліковано 11 наукових праць. Серед них – 2 статті у вітчизняних наукових фахових виданнях та 2 статті – у науковому фаховому виданні, що входить до міжнародних наукометричних баз даних (Scopus) та 7 публікацій – у збірниках тез наукових конференцій.

Матеріали дисертаційної роботи повністю відображено у згаданих вище опублікованих наукових працях.

Основні наукові результати, одержані автором, та їх новизна

1. Вперше розроблено метод багаторівневого та поетапного узгодження змісту онтології предметної області задачі прийняття рішення, дає можливість зменшити кількість помилок концептуалізації.
2. Вперше розроблено метод, який базується на модифікованому методі TOPSIS, на якому ґрунтується вибір онтології для підтримки прийняття рішення на основі аналізу подібності функцій та практичного використання онтологій інтелектуальним агентом.
3. Вперше запропоновано модель подання контекстно-залежної структури інтерпретацій концептів онтології на основі теорії прототипів, що дає змогу обирати інтерпретацію концепту залежно від конкретної ситуації прийняття рішення.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому і оформлення

Дисертація є самостійною науковою працею, у якій автором особисто розроблено нові наукові ідеї та результати, що дозволяє вирішити наукове завдання побудови системи підтримки прийняття рішень на основі онтологічних мереж в умовах багатозначності.

Робота містить прикладні положення та висновки, сформульовані дисертантом особисто. Ідеї, положення чи гіпотези інших авторів, які наявні в дисертації, мають відповідні посилання і використані лише для підсилення ідей та результатів здобувача.

Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України, а саме: дисертаційну роботу викладено на 175-и сторінках, робота складається з анотації, змісту, переліку скорочень, вступу, чотирьох основних розділів, у яких подано 27 рисунків, 12 таблиць, списку використаних джерел із 103 найменувань та двох додатків; роботу написано українською мовою з використанням сучасної наукової термінології, стиль викладу матеріалу послідовний та логічний.

У **першому розділі** роботи було проаналізовано літературні джерела, що стосуються теми дослідження дисертації. Результати аналізу показують, що інтерпретація змісту концептів онтології залежить від конкретної ситуації прийняття рішення та повинна обиратися динамічно після ідентифікації ситуації.

У **другому розділі** проведено дослідження застосування онтологічного моделювання для підтримки процесу прийняття рішень. Висновок полягає в тому, що у роботі зі складною предметною областю, можуть виникнути проблеми з узгодженням онтологій, що може призвести до неточностей у визначенні понять та зв'язків між ними. Тому, для досягнення точності та контекстно-орієнтованості у використанні онтологічного моделювання для концептуалізації проблемних ситуацій необхідно проводити багатократне та багаторівневе узгодження онтологій.

У **третьому розділі** описано концептуальну модель формування онтології проблемної ситуації, що базується на різних вихідних онтологіях. У цій моделі подано формальні визначення онтології проблемної ситуації, мережі онтологій та відповідність між елементами онтології та правилами відповідності.

Описано структуру системи підтримки прийняття рішень, яка ґрунтується на онтологічних мережах, і визначено процес підтримки прийняття рішень у випадку застосування мереж онтологій. Головним компонентом цієї системи є база знань, що містить моделі ситуацій та посилання на зовнішні онтології з мережі для кожної такої моделі. Зовнішні посилання забезпечують доступ до актуальних знань з пов'язаних онтологій.

У четвертому розділі розроблено прототип програмного забезпечення.

Зауваження до дисертації

1. Частину матеріалу з третього розділу доцільно було б винести у додатки, зокрема, таблиці від 3.1. до 3.7.
2. Висновки до третього та четвертого розділів є надто короткими.
3. Наявні граматичні та стилістичні помилки і описки.

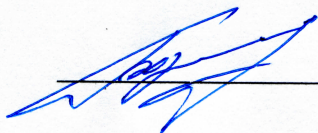
Висновки

Дисертаційна робота Карпова Ігоря Андрійовича «Побудова системи підтримки прийняття рішень на основі онтологічних мереж», яку подано на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 124 – "Системний аналіз" є актуальною, завершеною науковою працею, яку виконано на належному науково-теоретичному рівні з логічно та доступно викладеним матеріалом, відповідає чинним вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії.

Здобувач Карпов Ігор Андрійович заслуговує присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 124 - Системний аналіз.

Рецензент:

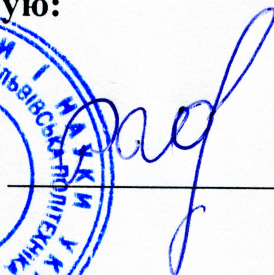
Доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформаційних
систем та мереж Національного
університету «Львівська політехніка»



Андрій БЕРКО

Підпис д.т.н., проф. Берка А. Ю. засвідчую:

Вчений секретар Національного
університету «Львівська політехніка»



Роман БРИЛИНСЬКИЙ

“10” 08 2023 р.