

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

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, доцента Угриня Дмитра Ілліча

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»*

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Актуальність розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень пояснюється зростаючим обсягом інформації, яку необхідно враховувати при прийнятті рішень. Сучасний світ перенасичений даними, і величезні потоки інформації потребують аналізу та інтерпретації для ефективного ухвалення рішень. Саме тому, створення інтелектуальних систем, що сприяють процесу прийняття рішень, стає дедалі важливішим завданням. Однак, багатозначність вибору елементів онтологій може ускладнити створення концептуальної моделі проблемної ситуації, що може вплинути на коректність прийняття рішень. Коректне та точне уявлення про проблемну ситуацію є ключовим для забезпечення адекватних рішень.

Доцільним підходом у формуванні онтології проблемної ситуації може бути використання знань з існуючих онтологій, проте цей підхід може спричинити виклик у виборі найбільш підходящих елементів, що відповідають ситуації. Така невизначеність у виборі може негативно вплинути на розв'язання проблеми прийняття рішень. Вирішення цих проблем створення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень стає однією з активних галузей досліджень, де

розглядаються нові підходи, методи та технології, спрямовані на підвищення ефективності та точності процесу прийняття рішень в умовах надмірної інформаційної навантаженості.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

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.).

3. Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

У результаті дисертаційної роботи були сформульовані три основних нових результатів у розробленні системи підтримки прийняття рішень на основі онтологічних мереж в умовах багатозначності.

Вперше був розроблений метод багаторівневого та поетапного узгодження змісту онтології предметної області задачі прийняття рішення. Цей метод сприяє зниженню кількості помилок концептуалізації.

Вперше було створено метод на основі модифікованого методу TOPSIS для вибору оптимальної онтології для прийняття рішення. Цей метод дозволяє аналізувати подібність функцій та практичне використання онтологій інтелектуальним агентом, що допомагає враховувати неявні складові концептуалізації та підвищує обґрунтованість вибору онтології.

Вперше запропоновано модель подання контекстозалежної структури інтерпретацій концептів онтології, яка ґрунтується на теорії прототипів. Ця модель дозволяє здійснювати вибір інтерпретації концепту, залежно від конкретної ситуації

прийняття рішення.

4. Короткий аналіз основного змісту дисертації

У **першому розділі** був проведений детальний аналіз систем підтримки прийняття рішень, онтологій та методів концептуалізації проблемних областей, які використовуються в таких системах. Використання онтологій у системах підтримки прийняття рішень має значущі переваги, так як допомагає уникнути розбіжностей у розумінні термінів та концепцій, що використовуються в предметній області. Проте, розробка онтологій може бути складним завданням, яке вимагає врахування особливостей самої предметної області. Результати аналізу свідчать про те, що тлумачення концепцій у онтології залежить від конкретних обставин прийняття рішень і має бути динамічною, адаптованою до визначеної ситуації.

У **другому розділі** було проведено дослідження застосування онтологічного моделювання для вирішення задач підтримки прийняття рішень з урахуванням багатозначності та контекстуальної залежності. Використання онтологічного моделювання є ефективним інструментом для підтримки прийняття рішень в умовах, коли терміни та концепції можуть мати різні значення залежно від контексту. Цей підхід дозволяє визначати особливості предметної області, систематизувати знання та використовувати їх для прийняття рішень. Однак, слід враховувати, що створення онтології може бути важким завданням, яке вимагає великих зусиль та часу, особливо в разі складних предметних областей. Крім того, використання онтологічного моделювання може призвести до проблем з узгодженням онтологій, особливо, коли маємо справу зі складною предметною областю. Це може призвести до неточностей у визначенні понять та зв'язків між ними. Завдяки багатократному та багаторівневому узгодженню онтологій можна забезпечити точне та повне представлення моделей предметних областей, що, в свою чергу, дозволить приймати більш обґрунтовані та ефективні рішення у проблемних ситуаціях.

У **третьому розділі** роботи автор пропонує концептуальну модель формування онтології проблемних ситуацій, яка базується на декількох вихідних онтологіях. В цьому розділі наведено формальні визначення онтології проблемної

ситуації, мережі онтологій та правил відповідності між елементами цих онтологій. Основною складовою системи є база знань, яка містить моделі ситуацій та посилання на зовнішні онтології з мережі. Ці посилання забезпечують отримання актуальних знань з пов'язаних онтологій. При виникненні проблемної ситуації, онтологія ситуації формується динамічно з урахуванням наявного контексту ситуації, що дозволяє використовувати актуальні знання з пов'язаних онтологій.

У **четвертому розділі** роботи розроблено прототип програмного забезпечення. У цьому розділі автор описує використані інтерфейси, програми та мови програмування, такі як API Google Search, Azure Cognitive Services, Protégé, ML.NET та Windows Forms. Цей прототип демонструє застосування описаної системи підтримки прийняття рішень на основі мереж онтологій.

5. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи Карпова І. А. є добре обґрунтованими, заснованими на коректному використанні математичного апарату, і підтверджуються успішною реалізацією та ефективним практичним впровадженням отриманих результатів.

Аналіз джерел з даної проблеми, чітка постановка мети та задач дослідження, використання сучасних методів дослідження сприяють обґрунтованості наукових положень та висновків.

Результати експериментальних досліджень та коректне застосування використаних методів підтверджують достовірність та обґрунтованість запропонованих методів і засобів. Логічність висновків, що випливають з чітких викладок, підтверджує їх правильність та можливість їх використання у практичній діяльності.

6. Практичне значення одержаних результатів

Результати дисертаційної роботи впроваджені 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».

7. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладу наукових положень та результатів в опублікованих працях

Дисертаційна робота викладена на 175-и сторінках та складається з анотації, змісту, переліку скорочень, вступу, чотирьох основних розділів, у яких міститься 27 рисунків, 12 таблиць, списку використаних джерел із 103 найменувань та двох додатків; робота написана українською мовою з використанням сучасної наукової термінології, стиль викладу матеріалу послідовний та логічний.

Дисертаційна робота має логічну структуру. Основні висновки і рекомендації логічно витікають із результатів, які наведено у розділах роботи.

Отримані результати свідчать про індивідуальність роботи. По всьому тексту дисертації простежується авторський стиль. У дисертаційній роботі не виявлено текстових запозичень і використання наукових результатів інших науковців без посилань на відповідні джерела.

Основні положення дисертації опубліковано у 11 наукових працях. Серед них – 2 статті у вітчизняних наукових фахових виданнях та 2 статті – у науковому фаховому виданні, що входить до міжнародних наукометричних баз даних, а саме Scopus та 7 публікацій – у збірниках тез наукових конференцій.

8. Зауваження до дисертації

1. У першому розділі багато загальновідомого матеріалу, також було б добре представити матеріал використовуючи рисунки.

2. Пункт дисертації 2.1 треба було б перенести до першого розділу, так як має оглядовий характер.

3. У третьому розділі сильне скупчення таблиць, таблиці з 3.1 по 3.12 краще винести в додатки.

4. У роботі не проаналізовано порівняння методу TOPSIS з аналогами.

5. У різних побудованих моделях одні й ті самі терміни використовуються

різними позначеннями.

6. У третьому розділі потрібно було описати етапи процесу прийняття рішення з використанням онтологій.

7. У четвертому розділі, окрім експертної оцінки для порівняння результатів, варто було б додати більше метрик.

8. У роботі не визначено ефективність досліджень у якісних показниках у порівнянні з аналогами.

9. У дисертаційній роботі не показано приклад представлення вимог ідеального варіанту вибору у просторі критеріїв та порівняння кожного провайдера знань з ідеальним варіантом.

10. У списку літератури є посилання на джерела 20-річної і більше давнини (наприклад, джерела 18, 19, 23, ...), що, як на мене, є вже застарілими для галузі інформаційних технологій.

11. Є окремі неточності в оформленні роботи та зустрічаються деякі граматичні помилки.

Однак зазначені зауваження не є принциповими, істотно не впливають на зміст дисертаційної роботи та не знижують її наукової та практичної цінності.

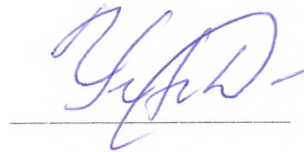
9. Висновки щодо дисертаційної роботи в цілому

Представлена дисертаційна робота «Побудова системи підтримки прийняття рішень на основі онтологічних мереж» є науково-дослідною роботою, яка містить нові науково обґрунтовані результати в галузі інформаційних технологій. Тема і зміст дисертаційної роботи відповідають спеціальності 124 - Системний аналіз. З огляду на актуальність теми дисертації, обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, їх новизну та практичну цінність, а також повноту викладу в наукових працях та відсутність порушень академічної доброчесності, вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44. Автор дисертаційної роботи Карпов Ігор Андрійович

заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 124 - Системний аналіз.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, доцент, доцент
кафедри комп'ютерних наук,
Навчально-наукового інституту фізико-
технічних та комп'ютерних наук
«Чернівецького національного
університету імені Юрія Федьковича»



Дмитро УГРИН

Підпис д.т.н., доцента Угрин Д. І. засвідчую:

“04” 08 2023 р.



A. Селенко