

## ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук, доцента Мельничина Андрія Володимировича на дисертаційну роботу Вовнянки Романа Володимировича "Методи та засоби планування дій спеціалізованих інтелектуальних агентів на основі онтологічного підходу", поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем.

### **Актуальність теми дисертації.**

У дисертаційній роботі Р.В.Вовнянки " *Методи та засоби планування дій спеціалізованих інтелектуальних агентів на основі онтологічного підходу*" досліджено та вирішено нову наукову проблему – побудова ефективних спеціалізованих інтелектуальних агентів планування дій. Використання онтологій у складі баз знань спеціалізованих інтелектуальних агентів планування дій допомагає вирішити низку проблем методологічного та технологічного характеру, які виникають під час розроблення таких агентів. Зокрема для України характерні проблеми полягають у відсутності концептуальної цілісності й узгодженості окремих прийомів та методів інженерії знань; нестачі кваліфікованих фахівців у цій галузі; жорсткості розроблених програмних засобів та їх низькій адаптивній здатності; складності впровадження інформаційних систем, що зумовлено психологічними аспектами. Все це свідчить та підтверджує актуальність проблематики досліджень.

Аналіз основних підходів, методів та засобів побудови інтелектуальних агентів і напрямів досліджень використання онтологій показує, що у складі таких систем використовуються не всі можливості онтологій, особливо під час моделювання функціональності таких систем, хоча переваги використання онтологій порівняно з іншими класичними методами формування баз знань очевидні, оскільки саме онтології відображають об'єктивні знання та слугують стандартом

інженерії знань. Тому предметом дослідження є методи та засоби побудови спеціалізованих інтелектуальних агентів планування дій на основі онтологічного підходу, а метою роботи є розроблення математичного та програмного забезпечення функціонування спеціалізованих інтелектуальних агентів планування дій з використанням онтологічного підходу.

**Зв'язок теми з планами наукових досліджень установи, де виконувалась дисертація.**

Дисертаційну роботу виконано в межах наукового напрямку “Нові комп'ютерні засоби та технології інформатизації суспільства” визначеного пріоритетним у переліку актуальних проблем Міністерством освіти і науки України, концепції програми інформатизації НАН України, визначеної пріоритетним напрямом, згідно розпорядження № 146 від 27.02.2004р. та за тематикою наукових досліджень кафедри інформаційних систем і мереж Національного університету “Львівська політехніка”, зокрема за темою “Розроблення інтелектуальних розподілених систем на основі онтологічного підходу з метою інтеграції інформаційних ресурсів”, № держреєстрації 0115U004228 (автор розробив метод побудови інтелектуальних агентів планування діяльності на основі онтологій, що дало змогу підвищити ефективність функціонування інтелектуальних систем бізнес-аналітики).

Окрім того, отримані результати використано під час виконання науково-дослідної роботи у Фізико-механічному інституті ім. Г. В. Карпенка НАН України “Розроблення інформаційних технологій автоматизованого синтезу онтології матеріалознавства” (2011–2013 рр.), номер державного реєстру 0111U002382 (спроєктовано та реалізовано визначення окремих елементів онтології фізико-хімічної механіки матеріалів за допомогою дескриптивної логіки).

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Наукова новизна проведеного дисертаційного дослідження полягає у наступному:

- удосконалено математичне забезпечення функціонування спеціалізованих інтелектуальних агентів планування дій шляхом використання онтології предметної області, в межах якої функціонує інтелектуальний агент, яке, на відміну від існуючих, задає простір станів та переходів між ними на основі онтологічних знань, що дало змогу звести задачу функціонування інтелектуальних агентів планування діяльності до задачі динамічного програмування;
- вперше побудовано критерій раціональної поведінки інтелектуального агента на основі методів стимулюючого навчання, що, на відміну від інших підходів, дає змогу формалізувати процес функціонування інтелектуальних агентів планування дій, ядром бази знань яких є онтології;
- одержав подальший розвиток метод автоматизованої розбудови онтологій предметної області для задач планування дій шляхом врахування міри довіри до джерела інформації, яке використовується для розбудови онтології, що дало змогу будувати простір станів, релевантний до бази знань спеціалізованої предметної області.

**Обґрунтованість та достовірність наукових результатів** забезпечується коректністю постановки розглянутих задач, строгістю використання теорії множин, теорії графів та методів подання знань для моделювання структури онтології та розроблення процедур її автоматизованої розбудови; теорії формальних систем та функціонального аналізу для побудови моделей функціонування інтелектуальних агентів планування діяльності; методів системного

аналізу, методів об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування – для розроблення прикладних інтелектуальних агентів планування діяльності; теорії реляційних баз даних, методів штучного інтелекту, об'єктно-орієнтоване програмування – для програмної реалізації розроблених моделей, методів та алгоритмів функціонування прикладних інтелектуальних агентів планування дій.

Тема дисертації повністю відповідає паспорту спеціальності 01.05.03. У дисертації розроблені моделі баз даних та знань, вивчаються системи управління цими базами, розроблено засоби опису та аналізу предметних областей, побудовано методи і засоби формальної специфікації задач, моделей та проблемних областей, що безпосередньо відповідає паспорту спеціальності.

### **Значення результатів роботи для теорії та практики.**

Перелічені результати в сукупності розв'язують науково-прикладну проблему, що полягає у побудові спеціалізованих інтелектуальних агентів за використання онтологічного підходу та підвищення ефективності таких систем, якого досягнуто завдяки застосуванню розробленого математичного та програмного забезпечення, що ґрунтується на використанні онтологій у цих системах, адаптацією онтологій до специфіки задач предметної області.

Теоретична цінність дисертації полягає у розробленні методів, які можна використати під час побудови спеціалізованих інтелектуальних агентів, зокрема адаптації онтологій баз знань до специфіки задач предметної області, дослідження онтологій баз знань та процесів функціонування спеціалізованих інтелектуальних агентів планування дій.

Практичну цінність отриманих наукових результатів дисертаційної роботи підтверджує те, що завдяки використанню розроблених методів підвищується ефективність функціонування інтелектуальних агентів

планування дій.

Результати дисертаційної роботи впроваджено під час розроблення віртуального автоматизованого робочого місця наукового працівника у Фізико-механічному інституті ім. Г. В. Карпенка НАН України (м. Львів), а також теоретичні та практичні результати дослідження використовуються у навчальному процесі кафедр "Інформатики і математичного моделювання" та "Комп'ютерних наук" факультету комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Окремі результати дисертаційного дослідження використовуються у Відокремленому структурному підрозділі Золочівський коледж Національного університету "Львівська політехніка" при викладанні дисциплін "Організація баз даних та знань", "Об'єктно-орієнтоване програмування". Всі впровадження підтверджено відповідними актами.

### **Повнота викладу наукових результатів в опублікованих працях**

Результати дисертації достатньо повно викладені у 15 опублікованих працях, у тому числі 6 статей у наукових фахових виданнях України та 2 статті в наукових періодичних виданнях інших держав, що включені до наукометричних баз даних, 7 публікацій у збірниках тез конференцій, також результати дисертаційного дослідження пройшли належну апробацію на наукових семінарах кафедри інформаційних систем і мереж Національного університету „Львівська політехніка”.

### **Оцінка мови, стилю та оформлення дисертації та автореферату.**

Дисертація написана якісною українською мовою, практично без помилок. Стиль викладу матеріалу відповідає прийнятому в науковій

літературі.

Зміст автореферату ідентичний змісту основних положень дисертації.

### **Зауваження до дисертаційної роботи.**

1. У роботі розглядаються нові наукові задачі, зокрема такі як оцінка новизни знань під час автоматизації процесу побудови онтологій, розроблення мультиагентних систем на основі адаптивних онтологій, однак вони не відображені у основних результатах та висновках.

2. У третьому розділі роботи наведено функції, які використовуються для визначення місця окремих понять у структурі онтології, однак жодним чином не описано як саме використовувати ці функції.

3. У четвертому розділі наведено результати дисертанта з розробки методів оптимізації адаптивних онтологій. Ці результати є цінними і свідчать про відповідний математичний фаховий рівень дисертанта. Але зв'язок розроблених методів оптимізації з прикладними інтелектуальними системами, які наведено у наступних двох розділах відсутні. Наявні лише словесні твердження про використання методів оптимізації у задачі планування діяльності інтелектуального агента діагностики стану трубопроводів, однак немає конкретних прикладів їх використання.

4. У роботі не приділено належної уваги до задач планування діяльності у семантичному просторі.

Ці зауваження не змінюють загальну позитивну оцінку дисертації.

**Загальний висновок до роботи.** Дисертаційна робота Р. В. Вовнянки є завершеною науковою працею, у якій автор ґрунтовно, за використання належного математичного апарату, розв'язує актуальну

науково-прикладну задачу – побудови спеціалізованих інтелектуальних агентів планування дій з використанням онтологічного підходу.

Вважаю, що за науковим рівнем та повнотою опублікування основних наукових результатів дисертаційна робота Романа Володимировича Вовнянки повністю відповідає вимогам, які ставляться до робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, зокрема, пп. 11 “Порядку присудження наукових ступенів”, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – “математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем”.

**Офіційний опонент**

кандидат технічних наук, доцент  
кафедри теорії оптимальних процесів  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка

доц. Мельничин А.В.

Підпис А. В. Мельничина засвідчую:

**Учений секретар**

Львівського національного  
університету імені Івана Франка



доц. Грабовецька О. С.