

Голові спеціалізованої вченої ради
Д 26.861.05
Державного університету інформаційно-
комунікаційних технологій

03110, м. Київ, вул. Солом'янська, 7

**ВІДГУК
офіційного опонента**

заступника начальника центру – начальника наукового відділу досліджень та впровадження інноваційних технологій наукового центру проблем виховання добродетелі та запобігання корупції у секторі безпеки та оборони Національного університету оборони України, доктора технічних наук, професора Сови Олега Ярославовича на дисертацію Ярового Олександра Володимировича за темою: «Моделі, методи та інформаційна технологія управління мобільними агентами на основі мережевоцентричного підходу з використанням диференціальної гри», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Актуальність теми дисертації. Суттєве зростання кількості та складності різного роду об'єктів, які використовуються в процесах життедіяльності сучасного суспільства, вимагає застосування ефективних інформаційно-комунікаційних систем та технологій у складі систем управління зазначеними об'єктами, з належними рівнем розвитку та адекватністю щодо діючого стану безпеки в інформаційному та фізичному середовищах.

Одним з проблемних питань управління мобільними об'єктами є те, що при побудові систем управління ними найчастіше застосовується принцип централізованого управління. Центр управління є вразливим елементом і, у випадку втрати зв'язку з ним, подальше управління є неможливим, що значно зменшує стійкість таких систем. Альтернативним варіантом управління є мережевоцентричний підхід, який дозволяє передавати управління іншому центру. Не дивлячись на те, що процесам управління присвячено досить великий об'єм праць вчених світу, мережевоцентричний підхід

залишається не повною мірою опрацьованим. Зокрема, малодослідженими залишаються методи мережецентричного управління в динамічних системах, де контролюючими та підконтрольними об'єктами виступають мобільні агенти – рухомі об'єкти.

Враховуючи вищезазначене, дисертаційне дослідження Ярового О.В., пов'язане з розробкою моделі, методу та інформаційної технології управління мобільними агентами на основі мережецентричного підходу з використанням диференціальної гри, є актуальним на даному етапі розвитку інформаційних систем та технологій.

Наукова новизна одержаних здобувачем результатів полягає у наступному:

1. Вперше розроблено модель системи передачі даних для забезпечення мережецентричного управління мобільними агентами. Розроблена модель ґрунтується на оптимізації системи передачі даних з блукаючим центром управління, що дозволяє забезпечити задану ефективність мережецентричного управління.

2. Вперше розроблено математичну модель моніторингу динамічного середовища мобільних агентів в умовах зростання впливу завадо-факторів. Розроблена модель базується на зростанні впливу завадо-факторів, що дозволяє створити систему моніторингу динамічного середовища мережецентричного управління мобільними агентами.

3. Вперше розроблено метод мережецентричного управління мобільними агентами з використанням диференціальної гри. Розроблений метод ґрунтуються на основі вирішення задач оптимізації у вигляді двох гравців, що дозволяє реалізувати ефективне управління в умовах невизначених збурень.

4. Удосконалено інформаційну технологію управління мобільними агентами в динамічному середовищі з урахуванням мережецентричної організації їхньої взаємодії. Отримана інформаційна технологія відрізняється від існуючих тим, що вона побудована на основі мережецентричної організації взаємодії мобільних агентів з використанням диференціальної гри для управління ними в критичних умовах, що дозволяє створити ефективну систему мережецентричного управління мобільними агентами.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, достовірність одержаних результатів. Обґрунтованість положень і висновків обумовлена вибором

адекватних методів дослідження, використанням сучасного апробованого математичного апарату, чітким фізичним трактуванням результатів досліджень та їх несуперечністю відомим даним.

Достовірність наукових положень дисертаційної роботи підтверджується коректною постановкою наукового завдання та часткових наукових задач дисертаційного дослідження; використанням в роботі теоретично обґрунтованих та широко апробованих на практиці логіко-імовірнісних та статистичних методів, методів дискретної математики, методів теорії обробки спостережень для аналізу експериментальних даних, методів формалізації даних, методів аналітичного моделювання, а також несуперечністю наукових положень основним законам і явищам природи.

Практичне значення одержаних автором наукових результатів. Проведені експериментальні дослідження та оцінювання показників управління з використанням розроблених, моделей, методу та технології підтверджують ефективність їхнього застосування для побудови системи управління мобільними агентами.

Розроблені модель системи передачі даних, математична модель моніторингу динамічного середовища мобільних агентів, метод мережевоцентричного управління мобільними агентами з використанням диференціальної гри та інформаційна технологія управління можуть бути використані в умовах підвищеного впливу завадо-факторів з метою забезпечення заданих показників ефективності.

Крім того, практичне значення результатів дисертаційного дослідження підтверджено актами впровадження:

в конструкторському бюро інформаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського (акт від 26.05.2023 р.);

у навчальний процес факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» для студентів спеціальностей 126 «Інформаційні системи та технології та 121 «Інженерія програмного забезпечення» (акт від 16.06.2023 р.);

у навчальний процес кафедри Військової підготовки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» для студентів за військово-обліковою спеціальністю «Експлуатація та ремонт безпілотних авіаційних комплексів» (акт від 15.09.2023 р.);

у навчальний процес кафедри комунікаційних технологій та кіберзахисту Національного університету оборони України (акт від 09.11.2023 р.);

у навчальний процес кафедри «Спеціальних інформаційних систем та робототехнічних комплексів» Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут (акт від 01.11.2023 р.).

Мова та стиль викладення дисертації та автореферату дозволяють зрозуміти суть розроблених наукових положень і одержаних практичних результатів. Дисертація у цілому відповідає вимогам, які ставляться до її оформлення відповідно до Порядку присудження наукових ступенів та Вимог до оформлення дисертації, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40. Зміст дисертації викладено послідовно та логічно.

Повнота викладу основних результатів дисертації в публікаціях. Основні результати дисертаційної роботи з необхідною повнотою відображені у 14 наукових публікаціях, серед яких 9 наукових статей у фахових виданнях та 5 тез доповідей на наукових конференціях.

Перелічені публікації з достатньою повнотою відбувають наукові та практичні результати дисертації та у цілому відповідають вимогам до публікацій результатів дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, які висуваються згідно Порядку присудження наукових ступенів. З праць, що їх опубліковано у співавторстві, у дисертації використано лише ті результати, які отримано здобувачем самостійно.

Оцінка змісту дисертації, відповідність встановленим вимогам щодо оформлення. За своїм змістом дисертація Ярового О.В. відповідає вимогам щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук і являє собою наукову працю, яка містить сукупність наукових положень та результатів, виставлених автором для публічного захисту. Матеріал дисертаційного дослідження характеризується новизною та внутрішньою єдністю, що свідчить про особистий внесок автора у науку.

Оформлення дисертації та реферату відповідає вимогам Державних стандартів України. Зміст автореферату відповідає основним положенням, рекомендаціям та висновкам дисертації. Автореферат написано лаконічно та в стислій формі.

Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації. Не зважаючи на високий науковий та практичний рівень, дисертаційна робота має низку недоліків:

1. У другому розділі дисертації під час розробки моделей системи передачі даних для забезпечення мережевентричного управління мобільними агентами та моніторингу динамічного середовища мобільних агентів не наведено кількісних характеристик щодо параметрів мережі та динаміки середовищ, що розглядаються.

2. У третьому розділі дисертації в методі та модифікованій технології управління мобільними агентами на основі мережевентричного підходу з використанням диференціальної гри автор не наводить обґрунтування доцільності використання теорії диференціальних ігор, а також не розглядає інші варіанти кількості гравців.

3. У четвертому розділі дисертації, під час експериментального дослідження параметрів та оцінювання ефективності мережевентричного управління мобільними агентами з використанням диференціальної гри, автор проводить порівняння з централізованим підходом до управління та не виконує порівняння з іншими, наприклад, з децентралізованим підходом до побудови систем управління.

4. В роботі автор наводить кількісні показники ефективності для отриманої інформаційної технології управління мобільними агентами в динамічному середовищі з урахуванням мережевентричної організації їхньої взаємодії в цілому та не в повній мірі зосереджується на кількісних показниках ефективності для інших отриманих в дисертації наукових результатів.

Разом з тим, зазначені недоліки не впливають на якість подання дисертації, а їх наявність не знижує практичної, а тим паче наукової цінності одержаних здобувачем результатів.

Загальний висновок. Отже, на основі критичного вивчення дисертації та праць здобувача, опублікованих за темою, об'єктивно встановлено:

дисертаційна робота Ярового О.В. на тему «Моделі, методи та інформаційна технологія управління мобільними агентами на основі мережевентричного підходу з використанням диференціальної гри» є кваліфікаційною науковою працею, яка містить нові наукові положення та науково-обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують актуальне наукове завдання;

дисертаційна робота відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40 “Про затвердження Вимог до оформлення дисертації”, а за своїм змістом робота відповідає паспорту спеціальності 05.13.06 –інформаційні технології та профілю спеціалізованої вченої ради Д 26.861.05;

використання чужих наукових результатів без посилань на авторів у дисертації не виявлено, що свідчить про особистий внесок здобувача в науку. Зміст реферату відповідає змісту дисертації;

за актуальністю обраної теми, достовірністю і обґрунтованістю висновків, новизною досліджень, значимістю отриманих результатів для науки і практики дисертаційна робота повністю відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Яровий Олександр Володимирович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент

Заступник начальника центру – начальник наукового відділу досліджень та впровадження інноваційних технологій наукового центру проблем виховання доброчесності та запобігання корупції у секторі безпеки та оборони Національного університету оборони України

доктор технічних наук, професор

Олег СОВА

«21» 02 2024 року

