

Відгук
офіційного опонента – доктора технічних наук, професора
Шутка Володимира Миколайовича
на дисертацію Мнацаканян Марії Сергіївни

«Моделювання інтелектуальних транспортних систем в умовах впливу гетерогенних факторів нестационарного середовища», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології

У дисертаційній роботі здобувача Мнацаканян М.С. «Моделювання інтелектуальних транспортних систем в умовах впливу гетерогенних факторів нестационарного середовища» розглядаються актуальні питання стосовно покращення ефективності моделювання інтелектуальних транспортних систем на ділянках вулично-дорожньої мережі промислових центрів за інтегральним критерієм безпеки життєдіяльності складної динамічної системи. Роль транспорту в питаннях екологічної безпеки та забезпечення населення можливістю вільного пересування виняткова, саме тому актуальним є реалізація ефективного управління міськими інтелектуальними транспортними системами (МІТС) базуючись на застосуванні методів ІТ до теми оперативного диспетчерського керування в промислових центрах.

В роботі автором розглянуті новітні досягнення в області інформаційних технологій, комп'ютерної техніки, сучасних видів зв'язку, ефективних навігаційних систем, технічних засобів збору, обробки інформації та регулювання дорожнім рухом. Запропоновано моделювання складних динамічних систем для вирішення завдань розподілу транспортних потоків на мережі автодоріг та оптимізації маршрутів руху, як окремо промислового транспорту, так і транспортних потоків в умовах застосування технологій інтелектуальних транспортних систем. Розроблено інформаційну технологію, моделювання процесів для стратегічного, тактичного та оперативного управління екологічним станом за критеріями якості життя.

Структура роботи. Дисертаційна робота представлена на 171 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, чотирьох розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел, що містять 157 найменувань та 2 додатків.

У вступі обґрутовано актуальність теми дисертації, її **зв'язок з науковими програмами, планами темами**, висвітлена мета і завдання дослідження, зазначено об'єкт, предмет і методи дослідження, особистий внесок здобувача в одержанні нових результатів, наукова новизна отриманих результатів, їх практична значимість та наведено відомості по публікації та апробацію результатів дослідження.

У першому розділі проведено аналіз сучасного стану інтелектуальних транспортних систем та об'єктів, які вони координують, ппроведений аналіз показав необхідність комплексного розгляду проблеми побудови аналітичних систем, здатних підтримувати прийняття рішень для ефективного управління транспортною інфраструктурою промислових центрів в умовах впливу гетерогенних факторів на зовнішнє навколоішнє середовище та забезпечувати інформаційну підтримку управління просторово-координованими об'єктами за допомогою нейронних мереж.

Наведені результати аналізу функціонування наявних міських інтелектуальних транспортних систем та їх можливостей управління об'єктами транспортної інфраструктури. Адже міські інтелектуальні транспортні системи характеризує комплекс інтегрованих засобів управління транспортним потоком, що застосовуються для вирішення всіх видів транспортних завдань, на основі сучасних технологій, методів моделювання транспортних процесів, програмного забезпечення, організації інформаційних потоків про функціонування транспортної мережі в режимі реального часу.

У другому розділі обґрутовано і розроблено методи оцінки та прогнозування стану складного об'єкта з метою інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень. Розроблено комплекс взаємопов'язаних

моделей, що адекватно описують властивості й поведінку системи з позиції досягнення поставленої в роботі мети. Для управління та забезпечення мінімізації екологічного навантаження представлена інформаційна підтримка, яка дозволяє проводити просторовий аналіз гетерогенного впливу і забезпечувати рекомендаціями по розробці схем дислокації технічних засобів дорожнього руху та маршрутів промислових транспортних засобів. Автором, було розроблено метод надбання самонавчання і нейромережева топологія системи гарантованого адаптивного правління в нестационарних середовищах, яка мінімізує коефіцієнт екологічного навантаження, що використовується для виявлення зміни стратегії поведінки та є основним джерелом інформації для побудови ефективної схеми самонавчання.

Третій розділ присвячений підвищенню надійності функціонування міських інтелектуальних транспортних систем промислового центру при виникненні відмов. Обґрунтовано, що ступеневі переваги керівних рішень залежать від ситуації і визначають гарантоване адаптивне управління у просторі та часі. Тому формалізовано модель, що відображує поточні рішення програмно-апаратного комплексу в процесі моделювання міських інтелектуальних транспортних систем промислового центру.

Запропоновано метод формалізації якісних суджень з подальшою їх математичною обробкою, що дозволив використовувати якісну інформацію експертів на рівні з точними даними інструментальних вимірювань. На його основі розроблена виробничо-орієнтована система ідентифікації стану міських інтелектуальних транспортних систем, а також комплексної оцінки негативного впливу на зовнішнє оточуюче середовище.

Четвертий розділ присвячений оцінюванню ефективності моделювання програмного засобу, що реалізує методи і алгоритми обробки різноманітної інформації про об'єкти транспортної інфраструктури промислового центру на основі нейромережевих і геоінформаційних технологій. Проведено перевірку методики гарантованого адаптивного управління з метою підтвердження запропонованих алгебраїчних виразів та

зроблено висновки про практичну якість розроблених техніко-технологічних рішень на основі методу самонавчання просторово-координованих об'єктів за умов впливу гетерогенних факторів.

Практичні рекомендації дозволили зменшити час простою транспортних засобів в міських мережах і покращити їх енергоефективність, впровадження і використання результатів даної роботи показало, що запропоноване методичне забезпечення при нестационарному впливі зовнішнього навколошнього середовища гарантує інформаційну технологію для ефективного оцінювання інтегрального показника якості функціонування міських інтелектуальних транспортних систем протягом 24 годин кожної поточної доби.

У додатку представлені акти впровадження результатів дисертаційних досліджень на підприємствах великого промислового центру (м. Маріуполь) та у навчальній процес ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет» (м. Маріуполь) та Національного транспортного університету (м. Київ).

Актуальність теми. Дисертаційна робота обумовлена потребою покращення функціонування міських інтелектуальних транспортних систем в умовах впливу гетерогенних факторів нестационарного середовища великих промислових центрів за інтегральним критерієм безпеки життя.

Наукова новизна виконаних досліджень полягає в удосконаленні методики гарантованого адаптивного управління з метою покращення подання інформації та прискорення прийняття управлінських рішень в міських інтелектуальних транспортних системах промислових центрів за умов впливу різноманітних гетерогенних факторів.

Вперше отримані наступні наукові результати:

- розроблено метод розподілення операційних функцій між взаємодіючими просторово-координованими об'єктами МІТС, який відрізняється від існуючих урахуванням динаміки тенденцій подальших прогнозних змін, що дозволяє приймати ефективні управлінські рішення

щодо покращення екологічного стану в конфліктних зонах промислового центру;

- формалізовано моделі технологічних процесів оцінювання поточних впливових факторів зовнішнього середовища, що підвищують ефективність ділянок вулично-дорожній мережі промислових центрів за рахунок гарантування в цих умовах не перевищення екологічних норм припустимих концентрацій.

Дістав подальшого розвитку:

- метод автоматизованого комплексного моделювання складних динамічних систем, що впливає на швидкість контактної оперативної взаємодії рухів просторово-координованих об'єктів, які моделюються.

Удосконалено:

- метод оперативного диспетчерського керування який, на відміну від відомих, реалізує опосередковані впливи на технологічні процеси МІС під час безпосереднього формування загрозливих тенденцій у контролюваних зонах соціальної активності міста шляхом керованого зниження рівня транспортного навантаження на ділянках вулично-дорожній мережі за реальних життєвих циклів системи.

Практичне значення отриманих у дисертаційній роботі результатів забезпечується розробкою інформаційної технології моделювання процесів для стратегічного, тактичного та оперативного управління екологічним станом за критеріями якості безпеки життя, що забезпечує якість, ефективність та надійність функціонування МІС завдяки врахуванню інтеграційних процесів комплексного оцінювання, координації та самоорганізації визначальних підсистем; аналізу альтернативних варіантів маршруту, що ліквідує запізнення, які існують у традиційних неавтоматизованих технологіях спільного опису різноманітної інформації про об'єкти та характеристики транспортної інфраструктури, що дозволяє синхронізувати роботу з просторовою та атрибутивною інформацією.

Повноту викладу і обговорення змісту та результатів дисертації

підтверджено 9 публікаціями, з яких 3 статті за кордоном, та в матеріалах 11 наукових конференцій.

Матеріали дисертаційної роботи впроваджені на КП «Комунальник» (акт впровадження від 08.10.2018), а також у роботі «Департаменту інформаційних технологій» Маріупольської міської ради (акт впровадження від 15.09.2018) та «Управління екології, енергоменеджменту та охорони праці» (акт впровадження від 20.07.2018) та при організації навчального процесу студентів в ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», Національний транспортний університет. А також при виконанні науково-дослідних робіт за темами: «Стале збереження довкілля в умовах розвитку транспортної логістики Приазов'я» (№ ДР 0307U003331); «Імплементація парадигми сіті логістичних рішень ефективної транспортної мережі в умовах раціонального природокористування» (№ ДР 0113U001330); «Інтелектуальні транспортні системи в сітілогістичному середовищі» (№ ДР 0113U006290); «Інтелектуалізація транспортних технологій» (№ ДР 0117U007310), що виконувались на кафедрі технології міжнародних перевезень і логістики ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет».

Зауваження до дисертаційної роботи:

- в другому розділі дисертації при описі компонентно-ієрархічної структури міської інтелектуальної транспортної системи присутнє тлумачення не всіх рівнів ієрархії, що ускладнює подальше розуміння алгоритму програмно-апаратного комплексу;
- в другому розділі п. 2.4 при розгляді завдання підвищення об'єктивності результатів в системі підтримки прийняття управлінських рішень на основі реалізації процедур навчання fuzzy neural networks автор представляє математичне зображення функціонування нейрону у вигляді пари рівнянь в яких не присутній параметр функції активації, але цей параметр подається у переліку тлумачень. Доцільно було б усунути цей недолік;

- у третьому розділі п.3.5 при побудові моделі прогнозування зміни стану міських інтелектуальних транспортних систем на основі навчання fuzzy neural network автор розраховує вплив інтенсивності на загальний стан екологічного навантаження, і не представляє розрахунок прогнозу зміни стану екологічного навантаження під результатом керуючого впливу, представлений в якості другого прикладу в п.3.4;
- у четвертому розділі дисертації та автoreферату бажано було представити зображення датчиків забору інформації гетерогенних чинників, що сприяло б покращенню візуального сприйняття;
- на сторінках 12-13 автoreферату було б доцільно більш чітко виділити графічні дані щодо аналітичних інструментаріїв міської інтелектуальної транспортної системи;
- в дисертації відсутні опис аналітичного процесу у вигляді блок-схем, які характеризують технології обробки даних в геоінформаційній системі обробки об'єктів АСУ «ST».

Дисертаційна робота Мнацаканян М.С. написана за допомогою комп’ютерних програм, акуратно оформлена, тому зазначені орфографічні помилки і неточності в окремих розділах дисертації не впливають на результат отриманих наукових досліджень. Результати перевірки на адекватність моделі чітко сформульовані та представлені у вигляді таблиць та графічно інформації.

Зміст автoreферату відповідає дисертації. Автoreферат написано професійною українською мовою і розіслано 7 листопада 2019 року, що відповідає вимогам МОН України.

Загальна оцінка дисертаційної робота позитивна. В роботі підняте надзвичайно актуальне питання для функціонування інтелектуальних транспортних систем промислових центр за мов впливу гетерогенних факторів зовнішнього оточуючого середовища. Отримані розрахунки та методи дозволяють зробити висновок про практичну якість розроблених техніко-технологічних рішень на основі метод гарантованого адаптивного

управління.

Зауваження, зроблені по розділах дисертаційної роботи та автореферату не мають принципового значення, а спрямовані на краще розумінні матеріалу, що представляється, і на побажання в подальшій дослідницькій роботі автора в даному науковому напрямку.

Загальні висновки. Вважаю, що дисертаційна робота Мнацаканян Марії Сергіївни, є завершеною науковою працею, в якій отримані нові наукові результати, важливі з погляду їх використання в розвитку інтелектуальних транспортних систем промислових центрів.

Зміст автореферату повністю відображає основні положення, наукові і практичні результати дисертації. Дисертаційна робота пройшла повну апробацію в спеціалізованих наукових виданнях та в матеріалах наукових конференцій.

Вважаю, що дисертаційна робота «Моделювання інтелектуальних транспортних систем в умовах впливу гетерогенних факторів нестационарного середовища» відповідає вимогам пп. 11, 13 «Порядку присудження наукових ступенів», щодо дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор, Мнацаканян Марія Сергіївна, гідна присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент, професор кафедри
інженерії програмного забезпечення
Національного авіаційного університету
МОН України
доктор технічних наук, професор



В.М. Шутко

Г. Багеда