

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора Кисельова  
Володимира Борисовича на дисертаційну роботу  
Красноштана Олександра Михайловича  
«Наукові основи формування стратегії інноваційного розвитку  
транспортної системи країни», подану на здобуття наукового ступеня  
доктора технічних наук за спеціальністю  
**05.22.01 – транспортні системи**

### Актуальність теми.

Транспортні системи відіграють виключно важливу роль у житті та розвитку суспільства, національної економіки та держави, зокрема, багато в чому впливають на стан забезпечення безпеки держави та забезпечення її обороноздатності. Транспортна система є великою людино-технічною системою, яка відрізняється складністю, комплексністю її внутрішньосистемних та міжсистемних зв'язків, значними масштабами та проникністю в усіх регіонах країни. До об'єктів транспортної системи належать, зокрема, інфраструктура, рухомий склад, сукупність об'єктів, що утворюють підсистеми управління та забезпечення транспортної системи.

Великий масштаб, значна кількість елементів та складні взаємозв'язки між ними, масштабні обсяги необхідних для розвитку капітальних інвестицій зумовлюють додаткові ускладнення у процесі їх розвитку та вимагають чіткої координації управління для досягнення оптимального результату та максимально точного забезпечення надсистемних потреб за умови дотримання надсистемних умов та обмежень.

Функціонування та розвиток транспортних систем вимагає запровадження системного підходу та новітніх методів синтезу структур та параметрів, які забезпечать вихід на комплексно оптимальні рішення. Такі підходи мають забезпечити не лише технічну оптимальність, але й економічну доцільність синтезованих рішень.

Комплексний структурно-параметричний синтез потребує реалізації нових задач системного управління розвитком транспортної системи та її підсистем і створює необхідність у створенні нових моделей і методів їх розв'язання.



Вирішення описаних проблем потребує створення методології комплексної структурно-параметричної оптимізації елементів транспортних систем, так як відсутність зазначеної методології упозільнує науково-технічний прогрес в галузі, збільшує терміни пошуку рішень та їх реалізації, створення нової техніки та технологічних рішень.

Виходячи з вищевикладеного, актуальність представленої дисертаційної роботи, яка є логічним продовженням низки науково-дослідних робіт із зазначеної проблеми, що досліджувались у Вінницькому національному технічному університеті, є, на мою думку, обґрунтованою.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертaciї, їх достовірність і новизна.** Викладені у дисертації положення, теоретичні та практичні результати мають належний ступень обґрунтованості. Їх достовірність не викликає сумніву та підтверджена коректним використанням положень сучасної теорії керування, матричного аналізу, функціонального аналізу, імтажного моделювання, та системного аналізу, а також результатами практичного застосування, що підтверджено додученими до матеріалів роботи довідками та актами впровадження.

**Нові наукові положення**, отримані автором дисертації, можна піділити на декілька частин в залежності від ступню їх новизни.

**Вперше розроблено** концептуальну модель методології формування стратегії інноваційного розвитку транспортної системи країни, методологічні підходи до оптимізаційного синтезу складових інноваційних транспортних систем, синтезовано комплексно оптимізовані інноваційні транспортні системи наземного транспорту.

**Подальший розвиток** дістала систематизація основних закономірностей розвитку транспортних систем, класифікація основних напрямків напрямків стратегії інноваційного розвитку транспортної системи, теоретичний апарат системномиследіяльностного комплексу транспортних систем.

**Удосконалено** таксономію інновацій в транспортних системах, загальну формалізовану постановку задачі комплексної структурно-

параметричної оптимізації інноваційних транспортних систем, логіко-математичні залежності для вирішення задачі комплексної оптимізації структур та параметрів інноваційних транспортних систем.

**Наукове та практичне значення роботи полягає в тому, що** запропоновано нову методологію вирішення науково-прикладної проблеми підвищення та ефективності та якості транспортної системи, яка ґрунтуються на нових наукових результатах: методі комплексної сптимізації структур та параметрів елементів транспортної системи, структурно-параметричному синтезі елементів транспортної системи; моделі інноваційного розвитку транспортної системи.

На базі теоретичних результатів розроблено методичне та математичне забезпечення, які дозволяють на основі попередньо визначених надсистемених умов та обмежень підвищити визначені параметри та ефективність функціонування транспортної системи. Розроблені теоретичні положення дозволили створити методику комплексної оптимізації структур та параметрів транспортної системи, модифікований алгоритм синтезу елементів транспортної системи.

Результати роботи впроваджені у: Міністерстві фінансів України, Міністерстві розвитку громад, територій та інфраструктури, АТ «Укрзалізниця», ДП «ДержавтотрансНДІпроект», ДП «ДерждорНДІ», ГО «Національна асамблея людей з інвалідністю», навчальний процес у Вінницькому національному технічному університеті.

**Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях.** Всього за результатами дисертації опубліковано 66 робіт, з них за результатами, які розкривають основний зміст дисертації, опубліковані 38 робіт, зокрема, 3 монографії, 30 статей у наукових виданнях, внесених до Переліку наукових фахових видань України, 5 статей у наукових періодичних виданнях інших держав, які індексуються у базах даних Scopus та Web of Science, 3 свідоцтва авторського права.

**Оцінка змісту дисертації, її завершеності й оформлення.** Дисертація складається з переліку умовних скорочень і позначень, вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Загальний обсяг роботи становить 448 сторінок, із них обсяг осесвного тексту – 348 сторінок, 88 рисунків, 50 таблиць, список використаних джерел містить 262 найменування та займає 32 сторінки, 2 додатки займають 29 сторінок.

Рукопис складається із вступу та 6 розділів, зокрема: «теоретико-наукові підходи до дослідження транспортних систем та іх інноваційного розвитку», «теоретико-методологічні основи інноваційного розвитку транспортної системи країни», «методологічні дослідження процесів розвитку транспортних систем», «методологічні підходи до оптимізаційного синтезу елементів інноваційних транспортних систем», «експериментальні дослідження комплексно оптимізованих інноваційних транспортних систем», «пріоритетизація напрямів стратегічного інноваційного розвитку транспортної системи України». Завершується рукопис висновками, списком використаних літературних джерел та додатками.

У **вступі** здобувач представляє ключові характеристики дисертаційної роботи, які дозволяють зрозуміти підстави для проведення ним досліджень, ознайомлює читачів з переліком методів, використаних для цього, дає можливість оцінити новизну та практичне значення отриманих результатів та рівень апробації у колі науковців за численними конференціями та публікаціями за матеріалами роботи.

Розділи, з яких складається «Вступ», а саме: «Актуальність теми», «Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами», «Мета та завдання дослідження», «Об'єкт дослідження», «Предмет дослідження», «Методи дослідження», «Наукова новизна отриманих результатів», «Практичне значення отриманих результатів», «Особистий внесок здобувача», «Апробація результатів дисертації» та «Публікації», «Структура та обсяг дисертації» є ідентичними у дисертації та рефераті.

Реферат коротко та грунтовно висвітлює зміст роботи, дає уявлення про основні положення, що винесено здобувачем на захист.

Огляд літератури виконується на початку розв'язання чергового завдання дослідження та в цілому не перевищує 20% загального змісту роботи.

У розділах представлена множина методів, алгоритмів та умов, де вони забезпечують ефективне застосування

У першому розділі «**Теоретико-наукові підходи до дослідження транспортних систем та їх інноваційного розвитку**» здійснено аналіз транспортних систем, проаналізовано транспортну систему країни, її структуру та базові характеристики. Проаналізовано значний обсяг існуючих робіт з проблеми розвитку транспортної системи країни, особливостей та можливих напрямків її інноваційного розвитку. Розглянуто особливості формування стратегії розвитку великих складних систем, зокрема і транспортної системи. Незважаючи на значну кількість робіт з дослідження питань розвитку транспортних систем, проблеми цілісного системного підходу до керування цими процесами досі не знайшли ефективного вирішення. Елементи інноваційних транспортних систем є переважно масштабними і високовартісними об'єктами. Можливості проведення експериментів з такими об'єктами є дуже обмеженими, а часто взагалі відсутні. Тому основним методологічним підходом роботи є теоретичний аналіз і імітаційне моделювання систем з наступною перевіркою готових рішень на практиці. Це зумовило відповідну орієнтацію наступних розділів.

У другому розділі «**Теоретико-методологічні основи інноваційного розвитку транспортної системи країни**» визначені та формалізовані взаємозв'язки між елементами транспортної системи, її надсистемними та підсистемними рівнями. Розроблено загальні і конкретизовані моделі транспортних систем, які призначені для дослідження законів та закономірностей їх розвитку в процесі комплексної структурно-параметричної оптимізації їх елементів.

Розроблено інструментарій інноваційного розвитку транспортних систем, проаналізовано та синтезовано чинники, що сприяють такому розвиткові. Виявлено системні фактори протидії процесам розвитку, а також запропоновано заходи щодо мінімізації їх негативного впливу.

Проаналізовано види та типи інноваційного розвитку транспортних систем, запропоновано їх класифікацію, розроблено їх математичні моделі.

Виявлено закономірності розвитку базових атрибутів транспортних систем та системні обмеження до їх змін, що дозволяє оптимально спрямувати напрямки пошуку найбільш ефективних рішень.

Третій розділ «**Методологічні дослідження процесів розвитку транспортних систем**» присвячено дослідженню основних закономірностей змін технічного рівня, показників ефективності та якості. Встановлено, що задача інноваційного розвитку транспортної системи вимагає системних знань про закономірності інноваційного розвитку транспортних систем, які необхідні для прогнозування, а також можуть бути використані при розв'язанні основних задач розробки нових методів проєктування, оцінюванні стану, аналізу та синтезу цих систем.

В рамках дослідження було встановлено закономірності зміни основних атрибутів і параметрів технічного рівня, показників ефективності та якості, які дають можливість отримати комплексне уявлення про транспортну систему, а також її зв'язки з надсистемами – господарським комплексом та суспільством. Зміни в часі та зміни вимог до системи викликають і спричиняють конструктивні та технологічні зміни її структури та параметрів.

У четвертому розділі «**Методологічні підходи до оптимізаційного синтезу елементів інноваційних транспортних систем**» автором розглянуто базові принципи розв'язання проблеми комплексної структурно-параметричної оптимізації інноваційних транспортних систем. Запропоновано вирішення задачі комплексної параметричної оптимізації інноваційної транспортної системи, встановлено можливі шляхи забезпечення потрібних властивостей системи.

Доведено, що розв'язання науково-практичної проблеми комплексної структурно-параметричної оптимізації інноваційних транспортних систем необхідно здійснювати у відповідності до запропонованих базових принципів.

Автором запропонована формалізована постановка задачі комплексної структурно-параметричної оптимізації інноваційної транспортної системи,

що реалізується за допомогою підходу із використанням комплексної системи зв'язків для інновацій.

У п'ятому розділі «**Експериментальні дослідження комплексно оптимізованих інноваційних транспортних систем**» описана реалізація та досліджені характеристики синтезованих елементів транспортної систем, зокрема інноваційні технології та рішення для організації високоефективних контрейлерних перевезень, які дозволяють забезпечити організацію масових високоефективних контрейлерних перевезень.

Виконано синтез технічних рішень для організації високоефективних приміських перевезень неелектрифікованими ділянками залізниці з врахуванням потреб надсистемного рівня (суспільство) та життєвого циклу розвитку системи залізничного транспорту вцілому.

Автором проведено розрахунки показників ефективності синтезованих рішень та перевірено їх ефективність.

У шостому розділі «**Пріоритеzація напрямів стратегічного інноваційного розвитку транспортної системи України**» з використанням запропонованої методології проведено аналіз поточної ситуації та запропоновано основні підходи до формування стратегії інноваційного розвитку транспортної системи країни.

З метою виходу на світовому ринку на позиції лідера та завоювання переваг в регіоні потрібно досягти інтеграції всіх складових транспортно-логістичного комплексу в єдину цілісну добре скординовану систему, забезпечити прозорий та справедливий доступ до інфраструктури та послуг для всіх учасників ринку, а також досягти оптимальних рівнів якості.

Однією з ключових задач є забезпечення стійкості мобільності за допомогою інтелектуалізації транспортної системи з комплексом з підвищением рівня освіти, вмінь і знань залученого кадрового потенціалу галузі.

У **висновках** стисло представлені підсумки зиконаних досліджень, які відповідають пунктам поставлених наукових завдань роботи та розкривають результати вирішення науково-прикладної проблеми.

Загалом викладений матеріал дисертації є чітким, послідовним та зрозумілим.

**Особистий внесок здобувача.** В результаті дослідження матеріалів дисертаційної роботи Красноштана О.М. запозичення наукових результатів з інших наукових робіт у співавторстві не виявлено. А внесені на захист пункти наукової новизни є власним доробком автора.

### **Недоліки та зауваження до дисертації**

1. Значна частина оглядових даних щодо розподілених систем керування обмежена проміжком до 2020 року (закінчується на 2019 роц.). Транспортні системи, як зазначив дисертант, активно розвиваються і було б цікаво проаналізувати перспективи подальших досліджень на основі останніх даних.

2. Потребує уточнення застосування підходу врахування життєвого циклу та циклів більш високого порядку в процесі планування інноваційного розвитку транспортної системи з урахуванням різниці у тривалості цих циклів.

3. Потребує уточнення спосіб оптимізації параметра спітимальності з врахуванням надсистемних умов та обмежень.

4. Незважаючи на завершений характер дисертації, хотілося б побажати автору у своїй подальшій роботі зширити розроблені математичні моделі окремо на кожен вид транспорту з врахуванням його особливостей.

5. В роботі присутні деякі стилістичні неточності, які, можливо, є наслідком використання матеріалів власних англомовних публікацій.

Представлені недоліки дещо зменшують загальне позитивне враження від дисертації, але не перекреслюють нових наукових результатів, отриманих в роботі, та їх прикладного значення.

### **Висновок**

Дисертація Красноштана Олександра Михайловича є завершеною, логічно обґрутованою науково-технічною роботою, що містить нову постановку та розв'язок актуальної науково-прикладної проблеми створення

стратегії інноваційного розвитку транспортної системи країни. Достовірність основних наукових положень і прикладних результатів роботи підтверджена результатами моделюванням, теоретично та документально.

Вважаю, що дисертаційна робота Красноштана Олександра Михайловича „Наукові основи формування стратегії інноваційного розвитку транспортної системи країни ” за науковим рівнем, кількістю та повнотою опублікованих матеріалів відповідає п.п. 7, 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197 та Наказу МОН України від 23.09.2019 № 1220 «Про опублікування результатів дисертаций на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» (Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 496 від 27.05.2022) щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, та паспорту спеціальності 05.22.01 – «Транспортні системи». а її автор Красноштан Олександр Михайлович, заслуговує на присвоєння йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01- транспортні системи.

Офіційний опонент:

Директор навчально-наукового інституту  
муніципального управління та міського  
господарства Таврійського національного  
університету імені В.І.Вернадського  
д.т.н, професор

Володимир КИСЕЛЬОВ

