ВІДГУК
офіційного опонента **Цюцюри Світлани Володимирівни**
на дисертаційну роботу
Ігнатюк Вікторії Василівни
«Управління програмами ремонтів дорожнього одягу автомобільних доріг»,
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами та програмами

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Управління проектами і програмами ремонтів автомобільних доріг є складним завданням, з огляду на те, що автор поставив перед собою задачі: обґрунтування змісту, розкладу і бюджету програми ремонтів автомобільних доріг; визначення критерію оптимальності управління програмою ремонтів дорожнього одягу; розроблення ряду моделей, алгоритмів та модулів програмного забезпечення – вони потребують наукового підходу до застосування існуючих методологій та методів управління проектами.

Незважаючи на те, що проблеми управління проектами ремонту автомобільних доріг постійно досліджуються, їх розв'язанню присвячено багато науково-методичних праць як вітчизняних, так і зарубіжних авторів, проте дослідження цих проблем в контексті управління програмами ремонтів дорожнього одягу автомобільних доріг, дотепер не проводилося.

Актуальність роботи не викликає сумнівів. Автор ретельно обґрунтував необхідність і доцільність досліджень направлених на пошук ефективних моделей управління програмами ремонтів дорожнього одягу. Вирішення цієї науково-практичної задачі має для України значну соціально-економічну вагу.

Слід зауважити, що на сьогодні ще недостатньо розроблені інструментарії і підходи обґрунтування ефективних стратегій відновлення стану автодоріг, недостатньо методів з управління проектами щодо організації ремонтних робіт на автомобільних дорогах.

Про актуальність вибраної теми, також, свідчить безпосередній зв'язок дисертаційної роботи з держбюджетною темою науково-дослідної роботи кафедри організації виробництва Національного транспортного університету (НТУ) № 87 від 01.01.2010 р. «Основи менеджменту експлуатації автомобільних доріг» (державний реєстраційний номер 0110U000126) та науково-дослідної теми кафедри управління виробництвом і майном НТУ «Удосконалення системи управління процесами розвитку дорожнього господарства України» (державний реєстраційний номер 0115U002056). Особисто автором у контексті даних тем запропоновано модель управління програмою відновлення стану мережі автомобільних доріг на основі моделей деградації дорожнього одягу та планування досягнення нормативного стану автомобільних доріг за певний термін.

Зважаючи на викладене вище, тему дисертаційного дослідження Ігнатюк В.В. «Управління програмами ремонтів дорожнього одягу автомобільних доріг», яка саме і присвячена дослідженню цих проблем, експериментальній перевірці вірогідності отриманих теоретичних результатів, впровадженню їх в практику управління програмою відновлення стану мережі автомобільних доріг, можна визнати актуальною, а її розроблення – своєчасним.

Канцелярия
Вх. № 01/1643
23 11 2015

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Ця ступень є достатньою і забезпечена обраною методологічною базою дослідження, коректним застосуванням комплексу взаємодоповнюючих теорій, методів дослідження, а саме: системного аналізу – для встановлення зв'язків між складовими досліджуваного процесу при розробці вихідних концептуальних положень, як структурної основи для побудови моделі і алгоритму управління програмами відновлення експлуатаційного стану дорожнього одягу; методи математичного моделювання – для розробки математичної моделі обґрунтування змісту, розкладу і бюджету програми; метод еволюційного моделювання – для пошуку оптимального рішення на основі розробленої математичної моделі; комп'ютерний експеримент – для оцінки ефективності запропонованої моделі і комп'ютерної програми, які її реалізують, у пошуку оптимальних змісту, розкладу і бюджету довгострокової програми.

Основні наукові положення, завдання дисертації і концептуальні підходи дослідження досить повно обґрунтовані та побудовані на сучасних наукових знаннях про базові принципи управління проектами, про методи побудови відповідного інструментарію та підходи до його впровадження в практику управління програмами експлуатації автомобільних доріг

Вірогідність одержаних результатів, повнота їх викладу в опублікованих працях.

В роботі з достатньою чіткістю визначаються об'єкт, предмет та мета дослідження, формулюються його завдання.

Об'єктом дослідження є процес управління відновленням транспортно-експлуатаційного стану дорожнього одягу автомобільних доріг до рівня нормативних вимог. *Предметом дослідження* є моделі управління програмами ремонтів дорожнього одягу автомобільних доріг у фазах ініціювання, планування і коригування програм. *Метою дослідження* є підвищення ефективності процесу управління відновленням експлуатаційного стану дорожнього одягу автомобільних доріг до рівня нормативних вимог на основі розроблення моделі оптимізації управління програмами ремонтів дорожнього одягу у фазах ініціювання, планування і коригування програм.

Реалізацію цієї багатопланової мети дослідження автор досягає шляхом вирішення таких основних науково-технічних *завдань*: формулювання концептуальних передумов обґрунтування змісту, розкладу і бюджету програми ремонтів автомобільних доріг на певний термін, що вирішується на основі узагальнення сучасних теоретичних уявлень з управління програмами; шляхом визначення критерію оптимальності управління програмою ремонтів дорожнього одягу; розробкою математичної моделі формування та коригування програми ремонтів для відновлення стану дорожнього одягу; розробкою методики управління програмою ремонтів із створенням нового модулю у складі програмного забезпечення системи управління станом покриття; розробкою алгоритму пошуку оптимальних рішень в управлінні програмою ремонтів дорожнього одягу.

Експериментальна частина дослідження здійснювалася на базі Національного транспортного університету в роботі Інформаційно-аналітичної системи управління дорожнім господарством і Системи управління станом покриття Укравтодору.

Публікації за темою дисертації. Отримані в дисертації результати оприлюднено та обговорено на 5-х міжнародних наукових і науково-практичних конференціях. Ці результати з необхідною повнотою викладено у 14 публікаціях (12 – одноосібних), з них: 1 іноземна публікація, 9 публікацій у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз даних та внесені до переліку фахових видань ДАК України; 4 міжнародні наукові і науково-практичні конференції.

Наукова новизна одержаних результатів. Одержані автором і винесені на захист положення дисертаційної роботи мають всі ознаки наукової новизни, найбільш вагомим серед них є:

- запропоноване поняття модуля програми ремонтів доріг – сукупності взаємно залежних проектів ремонтів на однорідних за умовами експлуатації на неперервних ділянках доріг, яке відрізняється врахуванням зв'язку процесів деградації та відновлення стану дорожнього одягу і створює структурну основу формалізації процесу управління програмою ремонтів мережі доріг;
- розроблена автором модель управління програмою відновлення стану дорожнього одягу на рівні мережі доріг, яка відрізняється від існуючих застосуванням методу еволюційного моделювання у фазах ініціювання, планування і коригування програми, що дозволяє максимізувати вигоди реалізації програми.
- запропоновані методи обґрунтування довгострокової програми ремонтів дорожнього одягу, удосконалені автором в рамках науково-дослідних тем Національного транспортного університету.

Практичні результати роботи. Представлена до захисту робота, має нагальну практичну необхідність. Розроблені наукові положення, висновки, пропозиції і рекомендації дисертаційної роботи можуть бути використані при впровадженні в дорожній галузі систем програмно-ціннісного управління та обґрунтуванні потреби фінансових ресурсів, необхідних для приведення стану дорожнього одягу до рівня нормативних вимог за певний термін.

Редакційний аналіз. В тексті дисертації наукові результати, що виносяться на захист, достатньо детально аргументуються, показано шлях їх одержання, наведені необхідні посилання, чітко визначена авторська належність. Дисертація викладена технічно грамотно і правильно оформлена.

Апробація та впровадження. Дисертаційна робота Ігнатюк В.В. має апробацію. Результати дослідження були впроваджені в: державному підприємстві «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (довідка № 20.2б-20/1-508 від 13.05.2014 р.), державному підприємстві «Український державний інститут з проектування об'єктів дорожнього господарства» (довідка № 761-11 від 13.05.2014 р.) та Державному агентстві автомобільних доріг України (довідка № 13-8-84 від 25.08.2015 р.) Автор демонстрував результати своїх досліджень і отримав позитивну оцінку на міжнародних, міжвузівських та відомчих конференціях.

Автореферат дисертаційної роботи Ігнатюк В.В. ідентичний змісту самої дисертації, відповідає основним положенням викладеним в дисертаційній роботі.

Структура роботи.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг дисертації – 162 сторінки, із них 134 сторінки основного тексту, список використаних джерел складається із 142

найменувань на 20 сторінках, 3 додатки на 9 сторінках. Робота містить 73 рисунка та 9 таблиць.

Оформлення дисертації в цілому відповідає чинним вимогам.

Аналіз змісту дисертаційного дослідження.

У *вступі* обґрунтована актуальність теми, визначено мету, об'єкт і предмет досліджень, сформульовані основні наукові задачі, наведено наукову новизну, практичну цінність роботи, дані про впровадження та апробацію результатів дослідження.

Перший розділ дисертації - «Сучасний рівень наукових досліджень проблеми управління станом дорожнього одягу».

Автором виконано аналіз досліджень проблеми відкладених ремонтів дорожнього одягу, зростання кількості яких спричинене гострим дефіцитом фінансових ресурсів, та можливих теоретичних підходів вирішення цієї проблеми.

Ідейне підґрунтя цього розділу складає виконаний аналіз вітчизняних та зарубіжних наукових джерел з управління станом дорожнього одягу та перспективи застосування теоретичного базису управління проектами та програмами. Ремонти мережі доріг завжди здійснюються як сукупність окремих проектів, отже таку сукупність доцільно розглядати з позицій управління програмами на основі сучасних методів управління за цінностями.

Автором проаналізовані відомі методи обґрунтування стратегій управління станом дорожнього одягу, що базуються на різних математичних моделях та алгоритмах оптимізації розподілу фінансових ресурсів в програмах ремонтів дорожнього одягу.

Висновки до першого розділу є логічними і містять достатню базу для подальшого дослідження.

Другий розділ дисертації - «Модель управління програмою ремонтів дорожнього одягу».

Автором визначені концептуальні передумови програмного управління відновленням стану дорожнього одягу та виявлені особливості моделювання цього процесу, запропонований критерій оптимальності рішень та математична модель управління програмами ремонтів.

Реальною створеною цінністю програми ремонтів, на думку автора, є позитивні зовнішні ефекти: задоволення потреб користувачів доріг, економічний і соціальний розвиток в зонах тяжіння доріг. Місія програми полягає в досягненні економічно обґрунтованої допустимої щорічної протяжності ділянок доріг, які потребують ремонту.

Автор, на основі системного аналізу проблеми відновлення стану дорожнього одягу за допомогою управління програмою ремонтів, пропонує розглядати програму як сукупність модулів – ділянок доріг з однорідними умовами експлуатації, взаємозалежних проектів ремонтів які обумовлюють розробку саме програм ремонтів, а не портфелів проектів.

Центральним місцем розділу є розроблення моделі і алгоритму оптимізації довгострокової програми ремонтів дорожнього одягу. З їх допомогою оптимізуються річні програми ремонтів і обчислюється прогнозований поточний стан дорожнього одягу на кінець кожного року, як результат інтегральної дії процесів деградації та відновлення стану.

В якості критерію оптимальності в прийнятті рішень, щодо включення до річної програму проектів ремонту ділянок дорожнього одягу, автор пропонує мінімум додаткових транспортних витрат, які спричинені погіршенням рівності покриття відносно рівності нового покриття, з урахуванням прийнятих в програмі бюджетних обмежень.

Автор показує, що окрім різних значень бюджету, варіанти програми ремонтів дорожнього одягу мережі автомобільних доріг породжуються ще й типами ремонтів та їх параметрами, які впливають на величину витрат на ремонти.

Автор стверджує, що виконання проектів ремонтів покращує значення показників стану дороги та, за рахунок цього, зменшує транспортні витрати.

Прийнявши до уваги складну структуру математичної моделі, автор переконливо доводить, що для пошуку оптимального варіанта річної програми робіт необхідна розробка і застосування генетичного алгоритму, який не обмежений жорсткими вимогами, до властивостей області визначення цільової функції.

Третій розділ дисертації - «Алгоритм оптимізації програми ремонтів дорожнього одягу».

Розділ присвячений створенню генетичного алгоритму (ГА) пошуку оптимальних рішень в управлінні програмами ремонтів дорожнього одягу і містить результати виконаних комп'ютерних експериментів щодо раціональних параметрів його застосування.

На відміну від класичного ГА, запропонований ГА для формалізації аргументів рішень (генів хромосом) використовує структури даних, які потрібні для реалізації алгоритму визначення виду ремонту та його варіанту. Наявність бюджетних обмежень спричинили розробку спеціальних алгоритмів виконання генетичних операторів кросоверу (взаємному обміну значень частини аргументів двох батьківських рішень - хромосом) та мутації (варіації значень аргументів цільової функції) такі, які не дозволяють керованим змінним – видам та варіантам капітального та поточного середнього ремонтів виходити за межі області їх визначення. Вид ремонту кожного модулю визначається за фактичними значеннями коефіцієнту запасу міцності дорожнього одягу або показника рівності покриття, а варіант ремонту, як і його головні параметри, визначаються вибіркою з кінцевої множини варіантів і параметрів методом Монте-Карло. В дисертації детально викладена методика і схеми розробки запропонованого ГА.

Розроблена комп'ютерна програма, яка реалізує математичну модель і генетичний алгоритм оптимізації, забезпечила можливість здійснення комп'ютерних експериментів з дослідження впливу параметрів генетичного алгоритму на значення цільової функції.

Комп'ютерний експеримент дозволив автору дослідити вплив ймовірностей операторів кросоверу і мутації на ефективність роботи алгоритму. З'ясовано, що при жорстких обмеженнях задачі (не перевищення бюджету) недоцільне використання оператора кросоверу. У зв'язку з цим введено поняття «м'яких» обмежень, коли бюджетні обмеження виконуються на етапі ініціалізації популяції хромосом-рішень, а в процесі застосування оператора кросоверу можуть певним чином порушуватись. Такий підхід створює передумови розробки евристичного методу вибору річних бюджетів програми ремонтів.

Четвертий розділ дисертації - «Розробка методики з управління програмами ремонтів дорожнього одягу».

Автором запропоновано методику розрахунку раціонального рівня витрат на ремонти за період здійснення програми, яка дозволяє досягти бажаного (загалом, нормативного) експлуатаційного стану дорожнього одягу за певний термін.

Показано, як виконати дослідження впливу вхідних параметрів ГА на характер змін цільової функції і як здійснювати пошук оптимальних рішень в управлінні програмою ремонтів нежорсткого дорожнього одягу.

Розроблена програма є надбудовою над існуючими програмними засобами (Системи управління станом покриття та Інформаційної аналітичної системи управління дорожнім господарством Укравтодору), які слугують інформаційною базою управління програмою ремонтів.

Розрахунковий економічний ефект є індивідуальним для вибраної мережі доріг. Він залежить від параметрів мережі доріг та тривалості програми ремонтів і обчислюється кожного разу при використанні розробленої в дисертації комп'ютерної програми. Розмір економічного ефекту може складати 4-6% від суми перевищення транспортних витрат (над витратами при русі автомобілів по новому покриттю).

Дані експерименту, виконаного автором в рамках дисертації, мають самостійну наукову цінність, і можуть бути використані в подальшій науковій роботі.

Зауваження.

В цілому, дисертаційна робота Ігнатюк В.В. заслуговує позитивної оцінки, проте необхідно вказати на наступні *недоліки та зауваження*:

1. Слід було б приділити більше уваги дослідженням проблеми управління програмами саме в дорожньому господарстві.
2. Було б доцільно порівняти генетичний алгоритм з іншими методами оптимізації (наприклад, з моделями лінійного програмування, динамічного програмування, цілочислового програмування тощо).
3. Процес деградації дорожнього одягу в роботі вважається детермінованим, проте, як видно з моделей (2.4), (2.5)-(2.7), він залежить від коефіцієнту приросту інтенсивності руху і складу дорожнього руху, а ці величини – випадкові.
4. Не розкрито питання про моніторинг та збір даних для оцінки стану дорожнього одягу і рівня виконання проектів програми.
5. В розділі 3, при викладенні положень розробленого генетичного алгоритму пошуку оптимальних рішень в управлінні програмами ремонтів дорожнього одягу, більше уваги необхідно було б приділити іншим відомим еволюційним методам, таким як еволюційні стратегії та еволюційне програмування.
6. Для визначення економії транспортних витрат, у четвертому розділі, слід було б прийняти вартість ремонту та утримання в цінах на поточний рік.
7. Не зовсім зрозуміло, яким чином в процесі управління програмою ремонтів дорожнього одягу враховується турбулентність оточуючого середовища програми.
8. У списку використаних джерел одне й теж джерело «Концепція реформування системи державного управління автомобільними дорогами загального користування» згадується двічі за номером 56 і 57.

Висновок.

Викладений аналіз дозволяє зробити такий загальний висновок:

Дисертаційна робота **Ігнатюк Вікторії Василівни «Управління програмами ремонтів дорожнього одягу автомобільних доріг»**, відповідає паспорту спеціальності 05.13.22 – управління проектами та програмами, є завершеним науковим дослідженням, має науково обґрунтовані результати вирішення поставленого в роботі наукового завдання, і відповідає положенням пп. 9, 11, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника».

Автор показав свою спроможність поставити і дослідити важливу науково-практичну задачу і заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю **05.13.22 – управління проектами та програмами.**

Офіційний опонент:
Доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформаційних
технологій Київського національного
університету будівництва і архітектури С.В. Цюцюра

«19» 11 2015 року

Підпис доктора технічних наук, професора
Цюцюри С.В. засвідчую:
Фахівець I кат. О.О. Кондратенко
«19» 11 2015 року