

2. Лантух-Лященко А.І. До розробки галузевої аналітичної експертної системи управління мостами / А.І. Лантух-Лященко // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво, Вип. 69. – К.: НТУ, 2004. – С. 120 – 126.

3. Концепція програми інформатизації дорожньої галузі України від 25 червня 2009 року N 48. – Київ, Державна служби автомобільних доріг України «Укравтодор».

4. Inmon W. H. Building the Data Warehouse / W. H. Inmon // Wiley (4th edition), 2005 . – 543 p.
УДК 625.7/8:338

МОДЕЛЬ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕМОНТІВ В ПРОЕКТАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ З УРАХУВАННЯМ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

*Канін О.П., кандидат технічних наук
Шниг А.Ю.*

Постановка проблеми. Обґрунтування оптимальних об'ємів, вартості та часу виконання робіт в проектах експлуатації доріг ускладнене впливом випадкових факторів на стан елементів доріг. Дослідження такого впливу і пов'язаних з ним ризиків потребує розробки відповідних моделей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для вирішення цієї проблеми в світі використовуються системи управління станом доріг (переважно дорожніх одягів), такі як Pavement Management System, Highway Design and Maintenance Standards Model [1]. В Україні використовується СУСП (Система управління станом покриття), створена під науковим керівництвом Кизими С.С. [2]. Центральним елементом цих систем є емпіричні, механіко-емпіричні та ймовірнісні моделі деградації стану елементів доріг [3, 4]. Проте питання оптимізації стану доріг і потрібних для цього ресурсів з точки зору врахування невизначеності багатьох вихідних даних залишається відкритим.

Постановка завдання. Для вирішення проблеми потрібна розробка моделі та алгоритму оптимізації рівня втручання при плануванні ремонтних заходів та комп'ютерної програми, які б дозволили врахувати вплив випадкових факторів на стан елементів доріг та обґрунтувати періодичність планово-попереджувальних ремонтів та об'ємів робіт з їх утримання.

Виклад основного матеріалу. Елементи доріг, (наприклад, покриття, штучні споруди, інженерне облаштування, тощо) в фазі експлуатації знаходяться під впливом двох протилежних процесів: процесу деградації властивостей в результаті дії зовнішніх та внутрішніх факторів та процесу відновлення властивостей шляхом виконання ремонтних робіт

Об'єми та момент часу виконання робіт залежать від так званого рівня втручання – значення визначального параметру, який характеризує ступінь відповідності властивостей елементу дороги системним вимогам. Обґрунтування рівня втручання і залежного від нього комплексного показника - рівня обслуговування дороги – це встановлення компромісу між вимогами користувачів доріг і можливостями підтримки певного рівня стану елементу дорожньою службою. Слід відмітити, що вплив стану багатьох елементів на транспортні витрати ще не досліджений в необхідному обсязі, тому оптимізацію рівня втручання і, відповідно, рівня обслуговування за критерієм мінімуму сумарних дисконтованих дорожньо-транспортних витрат розглянуто на прикладі покриття дорожнього одягу, для якого існують інструментально вимірювані показники стану (рівності та коефіцієнту зчеплення) і моделі деградації. Швидкість процесу деградації і рівень втручання обумовлюють зміни експлуатаційного стану покриття, час та вартість виконання робіт. Потрібно знайти кількість ремонтів протягом терміну дії проекту та роки їх проведення.

З метою оптимізації управління станом дорожнього одягу автомобільних доріг в Україні використовується СУСП, програмний комплекс якого розроблений Каніним О.П. на основі моделей Кизими С.С., який базується на чітко визначених, детермінованих вихідних даних і не враховує їх можливу випадковість. Тому, на основі імітаційної моделі [5], була розроблена комп'ютерна програма обґрунтування оптимального рівня втручання для покриття дорожнього одягу, яка базується на моделях деградації і методах розрахунку дорожніх і транспортних витрат, прийнятих в СУСП, але деякі вихідні дані вважаються випадковими і моделюються методом Монте-Карло. Задача програми полягає у дослідженні впливу випадкових факторів на стан покриття, до яких можна віднести, наприклад, початкову рівність; коефіцієнт запасу міцності в

нульовий рік (після капітального ремонту); зміни середньорічного приросту інтенсивності руху; коефіцієнт дисконтування дорожньо-транспортних витрат та інші.

Розроблена програма працює в двох режимах – детермінованому, який співпадає з СУСП та режимі імітації, в якому відбувається оцінка впливу випадкових факторів. Здається кількість прогонів імітаційної моделі, яка повинна бути не менше 1000, а практично потрібно більше 3000. Період моделювання визначається строком служби дорожнього одягу до капітального ремонту.

Сутність методу моделювання випадкових величин полягає в тому, що випадкова величина x приймає значення з області її визначення (x_{\min}, x_{\max}) . Область ділиться на p ’ять однакових інтервалів довжиною Δx . Для кожного інтервалу задано частоту попадання випадкової величини в цей інтервал. Будеться кумулятивна гістограма частот (накопичувальна гістограма). Спочатку за допомогою рівномірно розподіленого випадкового числа R_1 визначається номер інтервалу (на рис. 1 – це номер 5), а потім за допомогою випадкового числа R_2 за рівномірним законом розподілення визначається частина інтервалу, яка відповідна R_2 . У наведеному прикладі – ця величина дорівнює $4\Delta x + R\Delta x$.

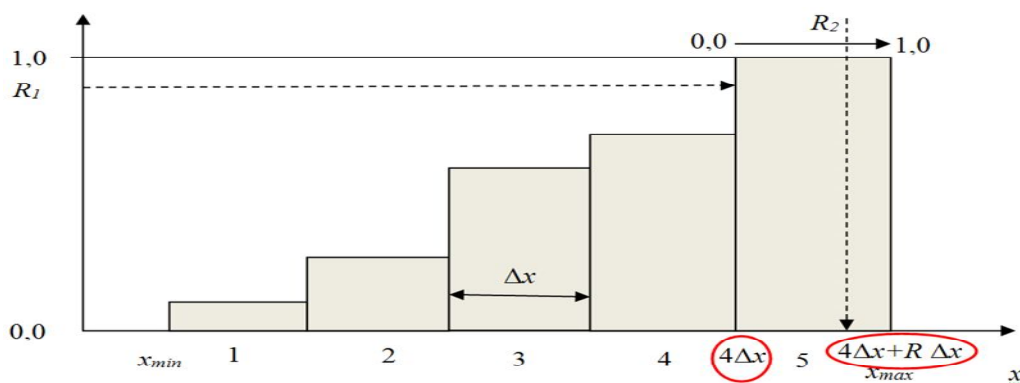


Рис. 1. Схема визначення реалізації випадкової величини x_i за допомогою гістограми

Головна екранна форма програми наведена нижче:

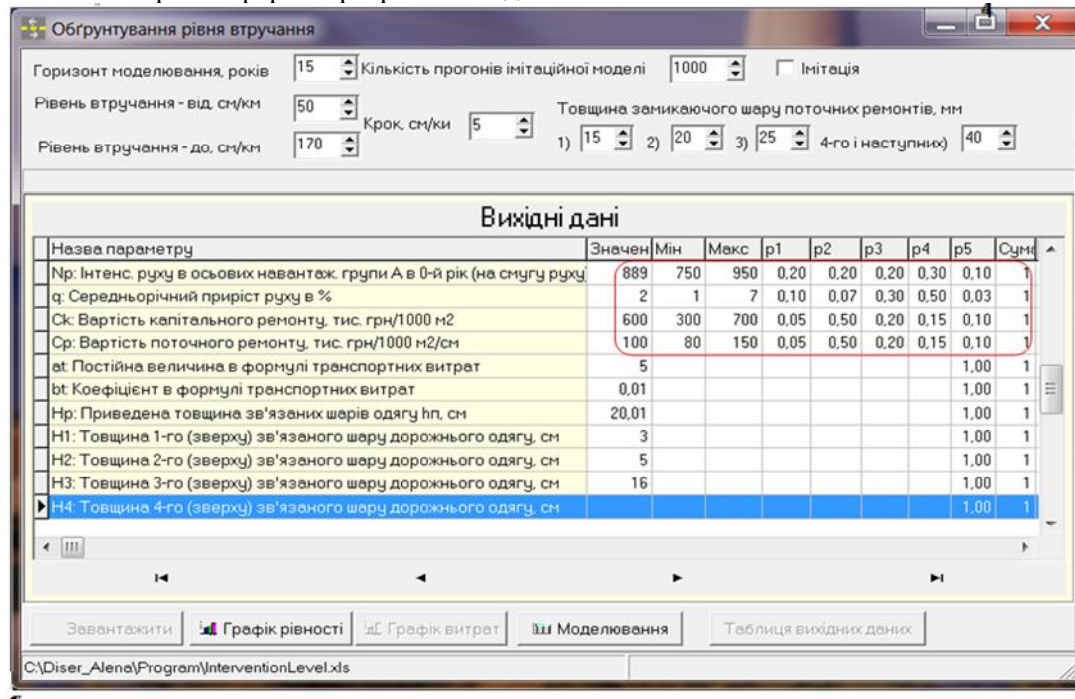


Рис.2. Екранна форма імітаційної моделі обґрунтування рівня втручання (обведено гістограми оцінки щільності розподілу випадкових величин)

Моделювання **без врахування** впливу випадкових факторів дає можливість оцінити, чи співпадають оптимальний рівень втручання з нормативним показником рівності для даної категорії дороги (в прикладі – 100 см/км). Як видно (рис. 3), оптимальний рівень втручання становить 95 см/км. Це свідчить на користь превентивного виконання поточного ремонту, а не по досягненні нормативного значення. На рис. 4 показано графік виконання поточних ремонтів між двома капітальними ремонтами дорожнього одягу (або будівництвом / реконструкцією і капітальним ремонтом) для оптимального рівня втручання 95 см/км. При цьому перші три поточних ремонти являють собою поверхневу обробку з товщиною, заданою користувачем програми.

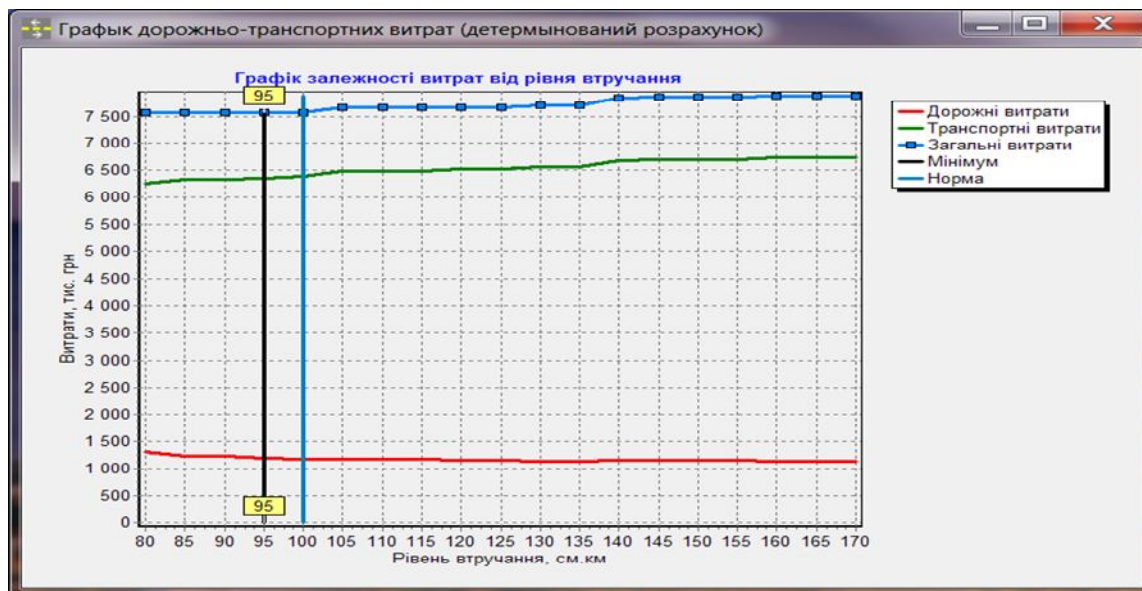


Рис.3. Графік дорожньо-транспортних витрат без врахування дії випадковості

Моделювання **з врахуванням** впливу випадкових факторів на основі 10000 прогонів імітаційної моделі показує зміщення оптимального рівня втручання вліво до 85 – 90 см/км (рис. 5).

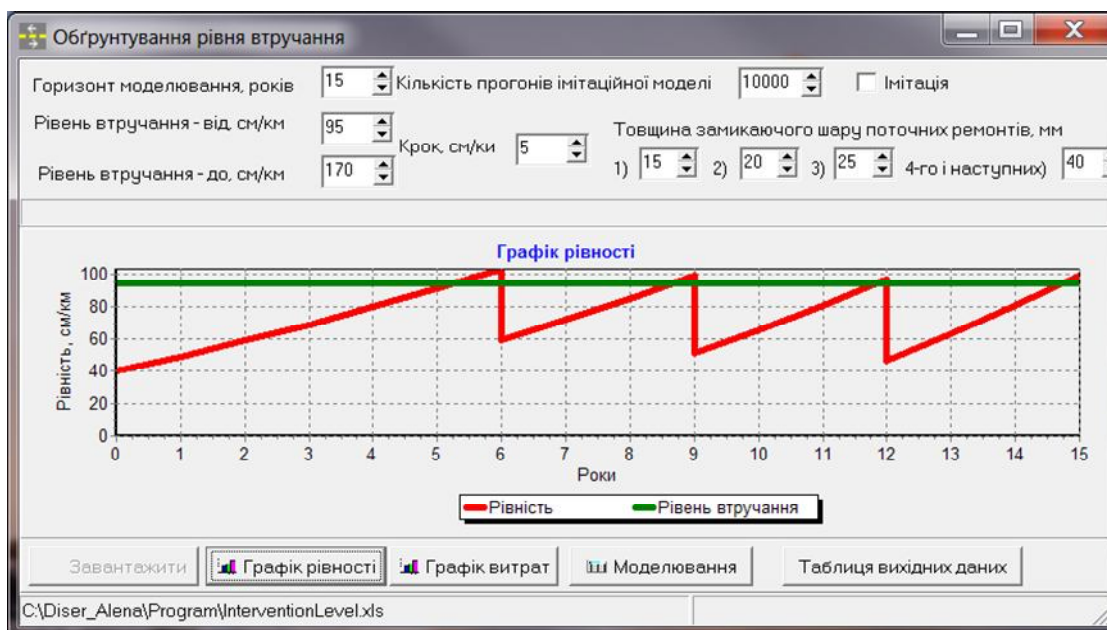


Рис.4. Графік виконання поточних ремонтів між двома капітальними ремонтами дорожнього одягу

У результаті моделювання отримуємо інтегральну функцію розподілу вартості (рис. 6), в

залежності від ймовірності та гістограму приведеної до нульового року суми дорожньо-транспортних витрат. На основі розрахованих даних програма дозволяє порівняти графік дорожньо-транспортних витрат за детермінованим розрахунком та графік сумарних дорожньо-транспортних витрат з врахуванням випадкових факторів, в залежності від рівня втручання.

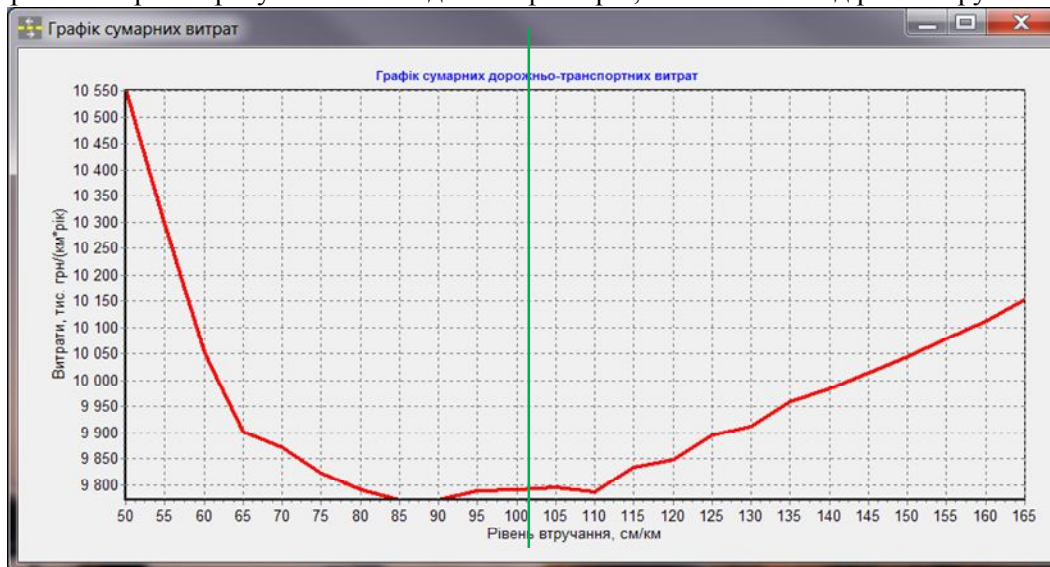


Рис.5. Графік дорожньо-транспортних витрат з врахуванням дії випадковості

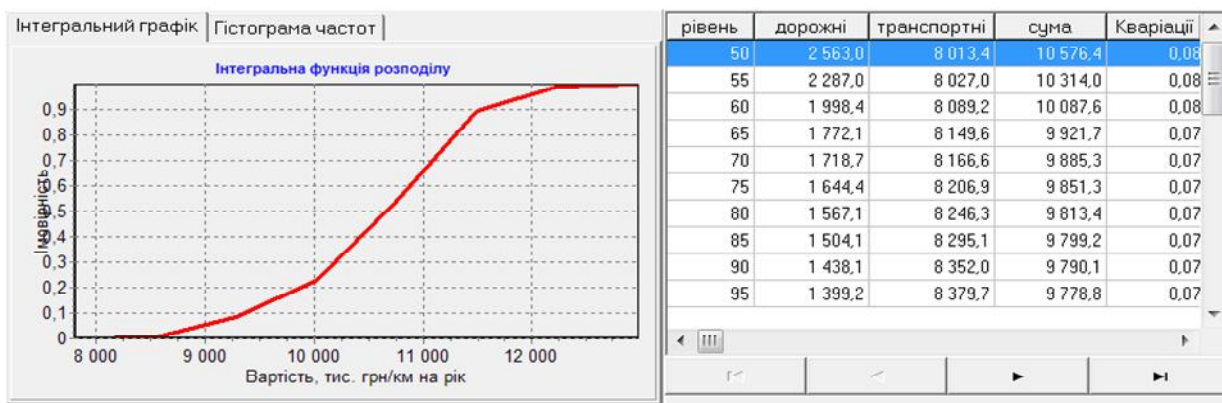


Рис.6. Графік інтегральної функції розподілу вартості з врахуванням дії випадковості

Висновки. За допомогою комп'ютерної програми на основі імітаційної моделі можливо обґрунтувати оптимальний рівень втручання та дослідити вплив випадкових факторів на стан покриття і на сумарні дорожньо-транспортні витрати. У подальших дослідженнях даний програмний комплекс доцільно буде розширити для прогнозування деградації стану інших елементів доріг за допомогою ланцюгів Маркова.

Література

1. HDM – 4. Highway Development & Management. Volume one. Overview of HDM – 4 // Henry G.R. Kerali. PIARC, World Bank Association, 2000.- 53 p.
2. Кузима С.С. Експлуатація автомобільних доріг. – К.: НТУ, 2009. – 272 с.
3. Rabbira Garba Saba. Performance Prediction Models for Flexible Pavements:A State-of-the-art Report. / Statens vegvesenVegdirektoratet. Dep N – 0033 Oslo. 2006.
4. Zairen Luo. Flexible Pavement Condition Model Using Clusterwise Regression and Mechanistic-Empirical Procedure for Fatigue Cracking Modeling: A Dissertation of Doctorate of Philosophy degree in Engineering. – The University of Toledo, December 2005. – 133p.
5. Шниг А.Ю. Модель обґрунтування рівня обслуговування елементів автомобільних доріг. // Вісник Національного транспортного університету: В 2-х частинах: Ч.1. – К.: НТУ. – 2010. – Вип. 21. – с. 94-99.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВАГ ЛОГІСТИЧНОГО ПІДХОДУ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ

Карпенко О.А., кандидат економічних наук

Ковальчук С.О.

Єфімова Є.О.

Актуальність теми. Для виробництва будь-якої продукції, необхідні сировина, матеріали, напівфабрикати, конструкції, технологічне обладнання та ін. А для цього слід чітко організувати рух різноманітних ресурсів, що прийнято називати логістикою. Логістика охоплює як сферу виробництва, так і сферу обміну матеріальних благ (підсистема матеріально-технічного постачання і збуту продукції). Вона націлена на створення та контроль діяльності єдиної системи управління виробництвом та маркетингом, фінансовими та економічними розрахунками і обробкою необхідної інформації. Розв'язання цих завдань стосовно різних видів ресурсів має свою специфіку. Важливою складовою пошуку ефективних рішень у галузі матеріально-технічного забезпечення є побудова раціональних логістичних рішень, тобто визначення складу й характеру діяльності господарчих структур, що беруть участь у русі матеріального потоку. За певних умов доцільно подовжити логістичний ланцюг, включити до нього торговельних посередників. Особливо це стосується процесу матеріально-технічного забезпечення малого бізнесу.

Стан наукової розробки. Теоретичні засади щодо логістичної діяльності та аналізу матеріально-технічного забезпечення підприємства належать: Іванілову, Кузнєцовій, Мате, Сергєєву та ін. На початку 1990-х рр. російськими вченими-фахівцями в економіці матеріально-технічного постачання освоюється і розробляється теорія логістики у ринковому розумінні. На Заході термін "логістика" стосовно економіки і підприємництва вперше використаний в роботі Е. Смікея, Д. Бауерсокса і Ф. Моссман "Управління фізичним розподілом: логістичні проблеми фірми" і з тих пір трактується більшістю фахівців як управління рухом товарів. Видатним спеціалістом-логістикою Р. Баллоу бізнес-логістика розглядається як управління рухом і запасами товарів від точки до точки придбання споживання. Мета логістики, на його думку, отримати потрібні товари або послуги в потрібному місці, у потрібний час, в бажаному вигляді з найменшими витратами.

Мета і завдання статті. Теоретичне обґрунтування і практичне застосування логістичного підходу в управлінні діяльністю господарчих структур, що беруть участь у русі матеріального потоку, а також дослідження централізованої форми управління та пошук ефективних рішень в системі організації матеріально-технічного забезпечення.

Основний матеріал. Логістика - це складова частина процесу поставок, яка включає в себе планування, реалізацію та контроль за переміщенням і складським зберіганням прямих і зворотних потоків товарів, послуг і пов'язаної з ними інформації у процесі їх руху від пункту відправлення до пункту призначення, з метою максимально повного задоволення вимог замовників та клієнтів.

Головна ідея логістики - організація у рамках єдиного потокового процесу переміщення матеріалів та інформації вздовж всього ланцюга від виробника до споживача. Принципи логістичного підходу вимагають інтеграції матеріально-технічного забезпечення, виробництва, транспорту, збуту і передачі інформації про пересування товарно-матеріальних цінностей у єдину систему, що повинно підвищити ефективність роботи у кожній із цих сфер і міжгалузеву ефективність.

Матеріально-технічне забезпечення - галузь сфери матеріального виробництва, організуюча доведення продукції виробничо-технічного призначення до споживачів.

Такі терміни, як матеріально-технічне забезпечення і логістика майже взаємозамінні. Разом з тим між цими поняттями можна провести й певні смислові відмінності, які допоможуть усвідомити різницю між традиційними поняттями про постачання і організації матеріально-технічного забезпечення і логістикою.

При створенні готового продукту потрібні різного роду матеріальні ресурси. Підприємства, випускаючи різноманітну по видах продукцію, споживають при їх виробництві широку номенклатуру матеріалів.