DOI: [10.32702/2307-2105-2020.11.203](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.11.203)

УДК 338.4:625.76

Ю. А. Маковська,
магістр, ДП ДерждорНДІ, Київ, Україна
ORCID ID: 0000-0003-1107-7727

МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ДОРОЖНЬО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Yu. Makovska
Master's degree in Economics,
State Enterprise "State Highway Research Institute", Kyiv, Ukraine

MECHANISM TO ENSURE STRATEGIC DEVELOPMENT OF ROAD OPERATING ENTERPRISES

В статті викладені результати наукового дослідження з розроблення інструментарію оцінювання механізму забезпечення стратегічного розвитку дорожньо-експлуатаційних підприємств, необхідність створення якого обумовлена реформуванням дорожнього господарства України.

Об'єкт дослідження – довгострокові контракти (до семи років включно) про утримання автомобільних доріг за принципом забезпечення їх експлуатаційного стану відповідно до нормативно-правових актів, норм та стандартів.

Мета роботи – створення імітаційної моделі оцінювання ефективності механізму забезпечення стратегічного розвитку дорожньо-експлуатаційних підприємств, яка дозволяє вже у фазі проведення тендеру і укладання контракту (ex ante) оцінити привабливість та здійсненність довгострокового контракту для стратегічного розвитку підприємства.

Результати статті можуть бути упроваджені в довгострокових контрактах з експлуатаційного утримання доріг, практичну реалізацію яких намічено з наступного року.

The article presents the results of scientific research on the development of tools for evaluating the mechanism for ensuring the strategic development of road maintenance enterprises, the need for which is due to the reform of the road industry of Ukraine.

The object of the study – long-term contracts (up to seven years inclusive) on the maintenance of roads on the principle of ensuring their operational condition in accordance with regulations, norms and standards.

The purpose of the work is to create a simulation model for evaluating the effectiveness of the mechanism for ensuring the strategic development of road maintenance companies, which allows already in the tender and contracting phase (ex ante) to assess the attractiveness and feasibility of a long-term contract for strategic development.

The concept of the mechanism of ensuring the strategic development of the enterprise is revealed through the economic categories "development", "strategy" and "mechanism", which were proposed by the authors of basic research in economics and management. Subsequently, these categories were refined by many researchers. In this article, strategic development means the

acquisition by the road maintenance company of new qualities that contribute to the effective achievement of the goal due to the mission of the road maintenance company (result), and strategy - a program or strategic plan to achieve goals (method of achieving results).

It is assumed that the strategic development of road maintenance company in the near future will be carried out in the provision of road maintenance services on the basis of long-term contracts (such as OPRC). A feature of a separate contract is a fixed length and technical parameters of the contract sections of roads and a fairly long (up to seven years) service life. To ensure the strategic development of the enterprise - this is a positive, under certain conditions, a factor that increases the stability of the enterprise. If the number of contracts concluded by the enterprise remains the same, strategic development occurs by intensifying production, introducing innovations, etc., and increasing the number of concluded contracts by the enterprise is an extensive way with increasing the resource potential of road maintenance company.

The results of the article can be implemented in long-term contracts for the maintenance of roads, the practical implementation of which is scheduled for next year.

Ключові слова: механізм; розвиток; стратегія; імітаційна модель.

Key words: mechanism; development; strategy; simulation model.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Сучасний незадовільний транспортно-експлуатаційний стан автомобільних доріг загального користування, негативно впливає на соціально-економічний розвиток держави, обороноздатність і економічну безпеку, безпеку дорожнього руху тощо. Для подолання цього негативного стану в Україні останніми роками здійснено реформування дорожнього господарства [1, 2].

Дорожнє господарство – це система автомобільних доріг, інженерних мереж, державних та приватних підприємств і організацій, що їх обслуговують. Загальна протяжність мережі автодоріг державного та місцевого значення складає близько 170 тис. км, якість яких суттєво впливає на ефективність національного бізнесу та конкурентну здатність української економіки¹.

Реформа дорожнього господарства України відкрила шлях до формування ринку послуг з експлуатаційного утримання автомобільних доріг. Існування такого ринку створює значні можливості для стратегічного розвитку дорожньо-експлуатаційних підприємств, проте збільшує рівень конкуренції між підприємствами.

Особливо гостро постає проблема конкуренції в умовах посилення процесів глобалізації, наслідком яких є відкриття вітчизняних ринків дорожніх послуг для зарубіжних підприємств, а також вихід українських підприємств на міжнародний ринок, що може супроводжуватись загостренням конкуренції, необхідністю адаптації до світових стандартів якості продукції. Визначення стратегічного напрямку розвитку є передумовою тривалого та конкурентоспроможного функціонування підприємств дорожнього господарства.

Важливим чинником сталого стратегічного розвитку дорожньо-експлуатаційних підприємств (ДЕП) є можливість здійснення експлуатаційного утримання автомобільних доріг на основі довгострокових (до семи років) договорів (контрактів) про утримання автомобільних доріг за принципом забезпечення їх експлуатаційного стану відповідно до нормативно-правових актів, норм та стандартів [3, стаття 6].

Впровадження довгострокових контрактів, предметом яких є не обсяги робіт та послуг з утримання доріг, а підтримка певного експлуатаційного стану елементів складових доріг потребує вирішення проблеми створення механізму забезпечення стратегічного розвитку ДЕП з урахуванням специфічних особливостей та обмежень об'єктів утримання – ділянки дороги або мережі доріг та притаманних експлуатаційному утриманню доріг умов невизначеності та ризику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема стратегічного розвитку підприємств різних видів національного господарства широко висвітлена в багатьох фундаментальних і прикладних наукових дослідженнях зарубіжних і вітчизняних вчених, в тому числі, в сфері дорожнього будівництва [8, 9, 15, 22], але щодо підприємств, що виконують експлуатаційне утримання автомобільних доріг, залишається мало дослідженою.

Відтепер проблему стратегічного розвитку ДЕП в умовах створення ринку послуг з утримання автомобільних доріг доцільно розглядати в контексті застосування довгострокових контрактів. Наприкінці 1980-х років в світі в сфері експлуатаційного утримання автомобільних доріг почали використовуватись нові форми економічних відносин держави і приватного сектору на основі контрактів, спрямованих на підтримку

¹ Міністерство інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/timeline/Dorozhne-gospodarstvo.html>

заданих експлуатаційних характеристик елементів доріг – експлуатаційних рівнів обслуговування та експлуатаційних рівнів утримання. В цих контрактах оплата підряднику за виконані роботи та надані послуги залежить не від їх обсягів, а від виконання підрядником – ДЕП чітких вимог до експлуатаційного стану доріг [21, 25]. Їх перевагою, особливо в рамках державно-приватного партнерства, є створення механізму забезпечення стратегічного розвитку ДЕП на основі впровадження інноваційних технологій, заощадження фінансових та інших ресурсів при стабільному багаторічному фінансуванні, які збільшують задоволеність користувачів якістю доріг.

Теоретичним фундаментом обґрунтування доцільності довгострокових контрактів є теорія контрактів і теорія агентства, а практичною основою є результати застосування довгострокових контрактів (Output and Performance-Based Roads Contracts – OPRC) в багатьох країнах світу.

Дослідження довгострокових контрактів з експлуатаційного утримання доріг в Україні започатковані Укравтодором і виконувались Національним транспортним університетом [11, 13, 14, 17 – 20, 23, 24].

Для оптимізації OPRC зарубіжними вченими були розроблені математичні та імітаційні моделі [26, 27]. Так, в роботі [26] для аналізу систем управління дорожньою інфраструктурою запропонована оптимізаційна математична модель на основі системи диференціальних рівнянь в частинних похідних, заснована на теорії агентства з використанням рівнів обслуговування (Levels of Service). Основним припущенням моделі є асиметричність інформації між принципалом (дорожньою адміністрацією, замовником) та агентом (ДЕП, підрядником) та неприйняття ризику (risk averse) останнім. В моделі максимізується загальносистемна функція суспільного добробуту (social welfare function), яка враховує функцію корисності агента. Проте, модель є статичною, тому що не враховує змінної часу.

Метою дослідження [27] було визначення тривалості контрактів OPRC, яка оптимізує вигоду для обох сторін, а саме уряду (користувачів послуг) та приватного сектору як постачальника послуг (підрядника). Ніхто з них не отримує більше прибутку чи вигоди, в той час як інший знаходиться у край не вигідному положенні. Головне питання полягало в тому, як розробити стратегії уряду та підрядника для досягнення справедливих та оптимальних вигравів серед зацікавлених сторін на основі тривалості контракту. Для вирішення цієї задачі авторами була розроблена імітаційна модель із застосуванням моделі системної динаміки та теорії ігор.

В Україні перші розробки з імітаційного моделювання виконання довгострокових контрактів виконані авторами робіт [19, 20].

Формування цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у розробленні механізму забезпечення стратегічного розвитку ДЕП.

Виклад основного матеріалу дослідження. Поняття механізму забезпечення стратегічного розвитку підприємства розкривається через економічні категорії «розвиток», «стратегія» та «механізм», які були запропоновані авторами фундаментальних наукових досліджень з економіки та менеджменту. В подальшому ці категорії уточнювались багатьма дослідниками, зокрема в роботах [6, 7, 8, 10, 15, 16, 22].

В цій статті під стратегічним розвитком розуміється набуття ДЕП нових якостей, що сприяють ефективному досягненню мети, обумовленої місією ДЕП (результату), а під стратегією – програма або стратегічний план досягнення цілей (спосіб досягнення результату).

Визначення механізму в економічній науці має тісно корелювати з його загальнозживаним значенням, згідно якого механізм є системою або пристроєм, що обумовлює порядок якого-небудь виду діяльності або процесу [12]. З позицій економічної теорії механізм забезпечення стратегічного розвитку розглядається як спосіб з'єднання ресурсів, а через призму функцій управління (планування, організація, мотивація і контроль) – як спосіб організації такого з'єднання.

Передбачається, що стратегічний розвиток ДЕП в найближчій перспективі буде здійснюватись в умовах надання послуг з експлуатаційного утримання доріг на основі укладення довгострокових контрактів (по типу OPRC). Особливістю окремого контракту є фіксована довжина та технічні параметри контрактних ділянок доріг і досить тривалий (до семи років включно) строк обслуговування. Для забезпечення стратегічного розвитку підприємства – це позитивний, при певних умовах, фактор, що підвищує стабільність діяльності підприємства. При незмінності кількості укладених підприємством контрактів стратегічний розвиток відбувається шляхом інтенсифікації виробництва, впровадження інновацій тощо, а збільшення підприємством кількості укладених контрактів є екстенсивним шляхом з нарощенням ресурсного потенціалу ДЕП.

І при інтенсивному і при екстенсивному шляхах стратегічного розвитку ДЕП виникає потреба у розробці механізму забезпечення стратегічного розвитку (далі – механізм), за допомогою якого можна отримати відповіді на питання: чи є достатньою для стратегічного розвитку ціна контракту або контрактів; чи може бути реалізованою обрана стратегія розвитку з притаманними їй ризиками і які ці ризики; яким очікується рівень економічної ефективності стратегії; які інвестиції потрібні для реалізації стратегії тощо. Механізм є основним засобом забезпечення ефективності та конкурентоспроможності ДЕП на ринку надання послуг з утримання доріг.

В основу розробки механізму покладена концепція експлуатаційного рівня утримання (ЕРУ) – нормативної характеристики певного стану ділянки дороги або мережі доріг, яку визначають своєчасністю, повнотою і якістю усунення дефектів елементів доріг. Застосовують три нормативних рівні утримання: високий, середній, задовільний і один ненормативний – незадовільний [5].

В свою чергу, ЕРУ ґрунтується на експлуатаційних рівнях обслуговування (ЕРО), кожний з яких встановлюють для всіх видів дефектів елементів складових доріг. Рівень обслуговування містить: код дефекту;

опис умов усунення (критерій втручання); сезон виникнення та усунення дефекту (зима, весна, літо, осінь або весь рік чи сполучення); строки реагування (дів або годин), які мають дванадцять значень (три рівня утримання кожний з чотирма рівнями вимог кожний, які залежать від адміністративного значення дороги та інтенсивності дорожнього руху) [6], ознаку кумулятивний/раптовий.

Дефектом є невідповідність елементу дороги або його частини вимогам нормативної чи проектної документації, яка спричинена: руйнуванням (втратою суцільності, матеріалу); деформацією (змінюю фактичних розмірів або форми); невідповідною якістю застосованих матеріалів та/або якістю усунення; впливом зовнішніх чинників, які унеможливають нормативне використання елементу (забруднення, сніг, зимова слизькість, вплив перешкод на видимість знаку тощо). Розрізняють кумулятивні, тобто накопичувальні дефекти (вибоїна, тріщина тощо) або раптові дефекти (пошкодження огороження в результаті наїзду транспортного засобу, збиття знаку, падіння вантажу на проїзну частину тощо) [5, 6].

Кількісний показник рівня утримання, названий індикатором рівня утримання – ІРУ, який слугує критерієм вибору найкращого з досліджених варіантів стратегії, визначають для m експлуатаційних рівнів обслуговування відповідно даним табл. 1 за обраний звітний період (місяць) за формулою:

$$IPY = 100 - \sum_{i=1}^{i=m} \sum_{j=2}^{j=5} (k_j \cdot q_{ij}) / [\sum_{i=1}^{i=m} q_{i1} + \sum_{j=2}^{j=5} (k_j \cdot q_{ij})] \cdot 100\%. \quad (1)$$

Таблиця 1.
Кількість усунутих дефектів в інтервалах контрактних строків реагування t_k
Table 1.
The number of eliminated defects in the intervals of the contract response period t_k

Назва показника	Інтервали контрактних строків реагування t_k				
Інтервал часу t усунення, дів або годин	$t \leq t_k$	$t_k < t \leq 2t_k$	$2t_k < t \leq 3t_k$	$3t_k < t \leq 4t_k$	$t > 4t_k$
Коефіцієнти значущості, k_j		$k_2=1$	$k_3=3$	$k_4=4$	$k_5=5$
Кількість усунутих дефектів, шт	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5

Відповідні нормативним характеристикам ЕРУ інтервали значень ІРУ наведені в табл. 2.

Таблиця 2.
Граничні значення індикатору рівня утримання [5]
Table 2.
Limit values of the retention level indicator [5]

Рівень утримання	Інтервали значень ІРУ
Високий	дорівнює 100 %
Середній	від 90 % включно та менше ніж 100 %
Задовільний	від 85 % включно та менше ніж 90 %
Незадовільний	менше ніж 85 %

Сума утримань C_p з виплат ДЕП за надані кожного місяця послуги обчислюють в залежності від кількості штрафних балів b_i , (зокрема, дробової), які нараховують за один випадок несвоєчасного усунення дефекту, і вартості одного балу vb , що встановлена в контракті, і кількості усунутих дефектів q_{ij} , грн.:

$$C_p = vb \cdot \sum_{i=1}^{i=m} b_i \cdot \sum_{j=2}^{j=5} (k_j \cdot q_{ij}). \quad (2)$$

Вже на етапі проведені торгів (тендеру) і укладенні контракту з їх учасником – переможцем (фаза *ex ante*) замовнику і ДЕП потрібно оцінити здійсненість контракту, отже розрахувати економічну ефективність і ризик виконання контракту за ціну, яку пропонує замовник. Таку оцінку можна зробити лише шляхом моделювання виконання контракту (фаза *ex post*).

Інструменти оцінювання механізму, які пропонує автор статті наведені на рис. 1. Інструменти містять чотири групи блоків:

- 1) вихідні параметри контракту;
- 2) моделі контракту, що дають можливість імітації здійснення контракту;
- 3) програмно-методичне забезпечення механізму;
- 4) організація взаємодії ресурсів ДЕП в ході виконання запланованої стратегії.

Рис. 1. Інструментарій оцінювання механізму забезпечення стратегічного розвитку

Джерело: розроблено автором

Fig. 1. Tools for evaluating the mechanism of strategic development

Source: developed by the author

Центральне місце в механізмі займає сукупність моделей, які дають можливість відтворити та оцінити ще у фазі *ex ante* контракту дію механізму стратегічного розвитку ДЕП, а саме моделювати процес реалізації варіантів стратегії розвитку, отже моделювати сам механізм. Розробка цих моделей обтяжена рядом негативних чинників:

- довгострокові контракти ще не здійснювались на практиці², отже відсутня достатня кількість статистичних даних про фактичні строки усунення дефектів, їх кількість тощо;
- проблематичним є визначення перспективної інтенсивності та складу руху;
- відсутні моделі прогнозування, за невеликим виключенням, процесів виникнення та розвитку дефектів в залежності від зовнішніх і внутрішніх чинників;
- процес формування дефектів, а значить вірогідних обсягів робіт або послуг, є стохастичним і недостатньо вивченим, принципово ризикованим;

² Крім одного пілотного проекту OPRC, який виконується на ділянці дороги М-06 Київ-Чоп за міжнародним договором, результати якого ще не оприлюднені у відкритому доступі.

– календарне планування дій ДЕП на рівні розкладу робіт та послуг з урахуванням обмежень на трудові та матеріально-технічні ресурси різних видів являє собою складну багатовимірну NP -повну задачу дискретної оптимізації, отримання оптимального рішення якої має нездоланні обчислювальні труднощі.

Для відтворення дії механізму забезпечення стратегічного розвитку ДЕП автором статті запропоноване використання імітаційної моделі, базованої на експертних оцінках параметрів випадкових величин, притаманних процесу утримання автомобільних доріг.

В імітаційній моделі випадкові значення параметрів процесу усунення дефектів визначаються методом Монте-Карло з використанням оцінок параметрів трикутних законів розподілення. Цими параметрами є: мінімальне, максимальне та найбільш ймовірне значення випадкової величини. Як відомо, трикутний розподіл є приблизною моделлю і застосовується, коли недостатньо даних або вони відсутні. Всього використовуються три групи таких оцінок:

– оцінки коефіцієнту випередження/затримки часу усунення дефекту наряду з контрактним строком реагування;

– оцінки коефіцієнту здешевлення/здороження вартості усунення одиниці дефекту разом із оцінкою середньої вартості усунення;

– оцінки коефіцієнту зменшення/збільшення кількості випадків дефекту за сезон.

Процедура отримання «фактичного» (модельного) значення шуканої оцінки коефіцієнтів методом Монте-Карло полягає в розіграші за допомогою генератора випадкових чисел чергового рівномірно розподіленого в інтервалі від нуля до одиниці випадкового числа і розрахунку значення коефіцієнта з використанням трикутного закону розподілення. Шукані модельні значення часу на усунення дефекту, вартості усунення та кількості випадків дефекту визначаються через добуток значення коефіцієнту і контрактного строку реагування або середнього значення.

З-за відсутності спостережених даних оцінки трьох параметрів трикутних законів розподілення отримують експертним методом.

Принципова схема імітації наведена на рис. 2.

Рис. 2. Принципова схема імітації. Джерело: розроблено автором
Fig. 2. Schematic diagram of the simulation. Source: developed by the author

Для практичної реалізації імітаційної моделі автором статті розроблена програма JSimula, яка названа, маючи на увазі її подальший розвиток, прототипом. Програма створена в середовищі Microsoft Excel з використанням Visual Basic for Application для програмування циклів та інших складних частин алгоритму.

Програма здійснює комп'ютерні експерименти з моделлю механізму забезпечення стратегічного розвитку ДЕП при різних початкових даних, заданих користувачем. В результаті кожного експерименту отримуються:

– гістограми і графіки оцінок законів розподілення шуканих економічних показників (сум штрафних утримань, вартості робіт та послуг, збитку/прибутку ДЕП (рис. 3);

– графік показника ІРУ по місяцям виконання контракту (рис. 4);

- графіки: збитку/прибутку ДЕП, сум утримань з оплати за несвоєчасне усунення дефектів (рис. 5, 6, 7);
- таблиця накопичення результатів здійснених комп'ютерних експериментів.

Одними з важелів механізму забезпечення стратегічного розвитку ДЕП є застосування інноваційних заходів при реалізації стратегій розвитку ДЕП (наприклад, превентивне виконання робіт) та додаткове придбання основних фондів, модернізація виробництва тощо.

Перша група заходів лежить в площині превентивного виконання робіт та надання послуг з утримання елементів доріг. Наприклад, при кумулятивному зростанні рівня серйозності та рівня розповсюдження дефекту можна не чекати досягнення його параметрів рівня втручання, а попередити це досягнення.

Друга група заходів пов'язана з необхідністю придбання додаткових ресурсів, що дадуть змогу виконати роботи та надати послуги у встановлені строки реагування. Наприклад, своєчасне очищення покриття від снігу за рахунок придбання додаткових снігозбиральних машин приведе до різкого скорочення кількості штрафних балів.

Можна розглядати дві альтернативні стратегії: випередження (превентивна) та підтримки (корективна). Превентивна стратегія застосовна до усунення кумулятивних дефектів, що прогресують поступово. В такому випадку, штрафні бали не будуть нараховані. Стратегія підтримки, коли розміри дефекту досягають рівня втручання, може призвести до перевищення контрактного строку реагування і нарахування штрафних балів.

Рис. 3. Оцінки законів розподілення шуканих економічних показників

Джерело: розроблено автором.

Fig. 3. Estimates of the laws of distribution of the required economic indicators

Source: developed by the author

Рис. 4. Графік показника ІРУ. Джерело: розроблено автором
Fig. 4. Graph of the IPU indicator. Source: developed by the author

Рис. 5. Графік збитку/прибутку. Джерело: розроблено автором
Fig. 5. Loss / profit schedule. Source: developed by the author

Рис. 6. Графік штрафів. Джерело: розроблено автором
Fig. 6. Schedule of fines. Source: developed by the author

Рис. 7. Графік витрат. Джерело: розроблено автором
Fig. 7. Cost schedule. Source: developed by the author

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Реформування системи управління дорожнім господарством України, відповідні зміни Закону України «Про автомобільні дороги», створення Дорожного фонду обумовили необхідність впровадження при експлуатаційному утриманні доріг нової форми відносин між дорожньою адміністрацією (замовником) і дорожньо-експлуатаційним підприємством (підрядником) – довгострокових контрактів, предметом яких є не задані замовником обсяги робіт та послуг, а забезпечення і підтримка протягом дії контракту чітко виражених вимог до експлуатаційного стану елементів складових доріг, що створює необхідні умови для сталого стратегічного розвитку дорожньо-експлуатаційних підприємств. Фундаментом наукових досліджень в цьому напрямі є теорія неповних контрактів та теорія агентства.

Сучасне трактування економічних категорій розвитку, стратегії та механізму, прийняті автором статті, дозволили розробити і реалізувати інструментарій оцінювання механізму забезпечення стратегічного розвитку підприємства шляхом його моделювання ще у фазі *ex ante* (проведення тендеру і укладення контракту) за допомогою розробленої імітаційної моделі. Інструментарій оцінювання ґрунтується на концепції забезпечення цільового рівня утримання і його кількісної міри – індикатора рівня утримання, який є цільовим і встановлюється дорожньою адміністрацією при укладенні контракту. Отже, через нього і через ціну контракту встановлюється компроміс між вимогами користувачів доріг і власною функцією корисності дорожньо-експлуатаційного підприємства.

Розроблена для реалізації імітаційної моделі механізму комп'ютерна програма створена у середовищі Microsoft Excel з використанням Visual Basic for Application дозволяє здійснювати повноцінні комп'ютерні експерименти при різних вихідних даних і досліджувати ефективність запропонованих важелів механізму забезпечення стратегічного розвитку підприємства. Вона названа прототипом, який може бути в подальшому основою при застосуванні нових програмних засобів.

Подальші дослідження, серед іншого, можуть бути спрямовані на удосконалення моделей інструментарію оцінювання механізму стратегічного розвитку дорожньо-експлуатаційних підприємств, особливо на основі нових статистичних даних, які будуть отримані на етапі практичного здійснення довгострокових контрактів.

Список літератури.

1. Концепція реформування системи державного управління автомобільними дорогами загального користування // Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 серпня 2008 р. № 1096-р. (в редакції розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 березня 2015 р. № 432-р). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/432-2015-%D1%80#Text> (дата звернення 15.07.2019).
2. Стратегія реформування та розвитку дорожньої галузі України // Дорожнє господарство. Міністерство інфраструктури України, листопад 2015, 3. URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjFte6dhdDsAhWtsKQKHWCrDNEQFjAAegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fmtu.gov.ua%2Ffiles%2FMinistry%2520of%2520Infrastructure%2520-%2520Road%2520Sector%2520Reforms%2520-%2520v3.pdf&usg=AOvVaw26ds0knQ6upA6ELRIqD-R1> (дата звернення 25.10.2020).
3. Про автомобільні дороги: Закон України від 08.09.2005 № 2862-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2005. – №51. – Бт..556. Редакція від 01.01.2019, підстава – 2621-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2862-15> (дата звернення 13.07.2019).
4. ДСТУ 8992:2020 «Автомобільні дороги. Настанова з обґрунтування рівнів обслуговування під час експлуатаційного утримання». – Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2020.

5. ДСТУ 8993:2020 «Автомобільні дороги. Рівні обслуговування під час експлуатаційного утримання» – Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2020.
6. Баланович А.М. Обґрунтування стратегій розвитку промислового підприємства на основі ринкових тенденцій: дис. канд. екон. наук: 08.00.04 / А.М. Баланович – Х.: ХНЕУ, 2018. URL: <https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/11/Balanovych-A.M.-Disertaciya-Vchena-rada-D-64.055.01-2018.pdf> (дата звернення 03.11.2020).
7. Вініченко О.М. Характеристика, види та сутність розвитку підприємства / О.М. Вініченко // *Агросвіт*. – 2015, № 15. – С. 49 – 57. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/15_2015/10.pdf (дата звернення 01.11.2020).
8. Головка О.С. Розробка та обґрунтування стратегії розвитку дорожньо-будівельного підприємства: дис. канд. екон. наук: 08.07.03 / О.С. Головка. — : Харків, 2003.
9. Делілова Т.В. Ідентифікація ризиків будівництва та експлуатації автомобільних доріг / Т.В. Делілова, О.В. Юрченко // *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва*, № 24. – 2020. – С. 42 – 51. URL: <http://ppb.khadi.kharkov.ua/article/viewFile/204437/204267>
10. Дунда, С. П. Теоретичні підходи до визначення поняття «розвиток підприємства» / С. П. Дунда // *Проблеми підвищення ефективності інфраструктури* : зб. наук. пр. - 2011. - Вип. 32. - С. 70-75. URL: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/PPEI/article/viewFile/380/369> (дата звернення 01.11.2020).
11. Заворотний С.М., Харченко А.М. Оптимізація відношення «час – вартість» для реалізації довгострокових контрактів заснованих на кінцевих показниках / С.М. Заворотний, А.М. Харченко // *Управління проектами, системний аналіз і логістика*, Науковий журнал, Випуск 18, 2016, Частина 1: Серія «Технічні науки»
12. Золотих І.Б. Економічний механізм: суть і системне уявлення в аграрному секторі / І.Б. Золотих // *Економіка і суспільство*, випуск № 13 / 2017, Мукачівський державний університет. – С. 198-201. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/33.pdf (дата звернення: 12.03.2020).
13. Канін О.П. База даних рівнів обслуговування в управлінні довгостроковими контрактами на основі кінцевих показників якості доріг / О.П. Канін, А.М. Харченко, Н.М. Соколова, А.Ю. Шпиг // *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2015. – Вип. 94. – С. 124-134.
14. Канін О.П. Інформаційно-аналітична система управління довгостроковими контрактами на основі рівнів обслуговування доріг / О.П. Канін // *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2015. – Вип. 94. – С. 112-123.
15. Лисенко А. О., Руднєв Е.С. Стратегічне управління розвитком дорожньо-будівельного підприємства на основі взаємозв'язку процесів росту та розвитку / А. О. Лисенко, Е.С. Руднєв // *«Ефективна економіка»* Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет № 4, 2018. URL: http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/4_2018/55.pdf
16. Погорелов Ю.С. Розвиток підприємства: поняття та види / Ю.С. Погорелов // *Культура народів Причорномор'я*. — 2006. — № 88. — С. 75-81. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/36617/21-Pogorelov.pdf?sequence=1> (дата звернення: 12.03.2020).
17. Соколова Н.М. Моніторинг виконання довгострокових контрактів з утримання доріг. / Н.М.Соколова, О.П.Канін, А.М.Харченко // *Вісник Національного транспортного університету*. – К.: НТУ, 2013. – Вип. 28. – С. 434-442.
18. Соколова Н.М. Теоретичні аспекти довгострокових контрактів на основі кінцевих показників / Н.М. Соколова, О.П.Канін, А.М.Харченко // *Управління проектами, системний аналіз і логістика* : Науковий журнал. Вип. 11. – К.: НТУ, 2013. С. 130-139.
19. Соколова Н.М., Маковська Ю.А. Імітаційна модель обґрунтування ціни довгострокового контракту з утримання автомобільних доріг / Н.М. Соколова, Ю.А. Маковська // *«Ефективна економіка»* Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет No 6, 2016. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua> (дата звернення 01.03.2020).
20. Соколова Н.М., Маковська Ю.А. Обґрунтування рівнів обслуговування у довгострокових контрактах на утримання автомобільних доріг / Н.М. Соколова, Ю.А. Маковська // *«Ефективна економіка»* Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет No12, 2017. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua> (дата звернення 01.03.2020).
21. Станкевич Наталья, Кюреши Наваид и Кейроз Цезарь. Содержание и улучшение дорожной инфраструктуры с помощью контрактов, основан-ных на показателях качества работ / Н. Станкевич, Н. Кюреши, Ц. Кейроз // *Транспортный бюллетень TN-27*. –Вашингтон (США): Всемирный банк. –Сентябрь, 2005, 2009. URL:<http://www.amotia.org/sites/default/files/PDF/PBC-pres-impr-road-assets.pdf> (дата звернення 11.01.2020).
22. Фролова Г.І. Стратегічний менеджмент розвитку дорожньо-будівельного підприємства / Г.І. Фролова, М.М. Шляховий, І.М. Данькович // *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. — 2018. — № 3 (43). — С. 93–97.
23. Харченко А.М. Еволюція розвитку та переваги застосування довгострокових контрактів, заснованих на кінцевих показниках, у дорожній галузі. / А.М.Харченко, О.П.Канін, Н.М.Соколова // *Вісник Національного транспортного університету*. – К. : НТУ, 2013. – Вип. 28. С. 496-504.

24. Харченко А.М. Система управління станом доріг за показником рівня обслуговування в довгострокових контрактах з поточного дрібного ремонту та утримання доріг. / А.М.Харченко, О.П.Канін, Н.М.Соколова // *Управління проектами, системний аналіз і логістика*: Науковий журнал. Вип. 12. – К.: НТУ – 2013. – С. 193-205.
25. Zietlow G. Better Road Asset Management Through Performance-Based Maintenance (PBM) in Nepal / Gunter Zietlow // Department of Roads, Nepal Asian Development Bank (ADB) Kathmandu 22 to 23 August, 2016, 113 p. URL: <http://performance-based-road-contracts.com/pres/Nepal.PBM.pdf> (дата звернення: 30.06.2019).
26. Soliño A.S. Optimizing performance-based mechanisms in road management: an agency theory approach / Antonio Sánchez Soliño // *European Journal of Transport & Infrastructure Research*. 2015, Vol. 15 Issue 4, p.465-481. URL: <https://journals.open.tudelft.nl/index.php/ejtr/article/view/3092> (дата звернення 20.07.2019).
27. Hanie Teki Tjendani, Nadjadji Anwar and I Putu Artama Wiguna Two stage simulation to optimize risk sharing in performance-based contract on national road a system dynamic and game theory approach // *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, VOL. 13, NO. 15, AUGUST 2018. –Pr. 4432-4439. URL: http://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2018/jeas_0818_7221.pdf (дата звернення 20.03.2020).

References.

1. Cabinet of Ministers of Ukraine (2008), Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine "The concept of reforming the system of public administration of public roads", available at: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/imported_content/npa/153288008/153288008.doc (Accessed 13 Oct 2020).
2. Ministry of Infrastructure of Ukraine (2015), "Strategy of reforming and development of the road industry of Ukraine", available at: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjFte6dhdDsAhWtsKQKHWCrDNEQFjAAegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fmtu.gov.ua%2Ffiles%2FMinistry%2520of%2520Infrastructure%2520-%2520Road%2520Sector%2520Reforms%2520-%2520v3.pdf&usq=AOvVaw26ds0knQ6upA6ELRIqD-R1> (Accessed 13 Oct 2020).
3. The Verkhovna Rada of Ukraine (2005), The Law of Ukraine "On highways", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2862-15> (Accessed 13 Oct 2020).
4. UkrNDNC (2020), DSTU 8992:2020 «Avtomobil'ni dorohy. Nastanova z obgruntuvannia rivniv obsluhovuvannia pid chas ekspluatatsijnoho utrymannia» [DSTU 8992: 2020 Roads. Guidelines for substantiation of service levels during maintenance], UkrNDNC, Kyiv, Ukraine.
5. UkrNDNC (2020), DSTU 8993:2020 «Avtomobil'ni dorohy. Rivni obsluhovuvannia pid chas ekspluatatsijnoho utrymannia» [DSTU 8993: 2020 Roads. Levels of service during operational maintenance], UkrNDNC, Kyiv, Ukraine.
6. Balanovych, A.M. (2018), "Substantiation of industrial enterprise development strategies based on market trends", Ph.D. Thesis, Economy, KhNEU, Kharkiv, Ukraine, available at: <https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/11/Balanovych-A.M.-Disertaciya-Vchena-rada-D-64.055.01-2018.pdf> (Accessed 13 Oct 2020).
7. Vinichenko, O.M. (2015), "Characteristics, types and essence of the enterprise development", *Ahrosvit*, vol. 15, pp. 49-57, available at: http://www.agrosvit.info/pdf/15_2015/10.pdf (Accessed 13 Oct 2020).
8. Holovko, O.S. (2003), "Development and substantiation of the strategy of development of the road-building enterprise", Ph.D. Thesis, Economy, Kharkiv, Ukraine.
9. Delilova, T.V. and Yurchenko, O.V. (2020), "Identification of risks of construction and operation of highways", *Problemy i perspektyvy rozvytku pidpriemnytstva*, vol. 24, pp. 42-51, available at: <http://ppb.khadi.kharkov.ua/article/viewFile/204437/204267> (Accessed 13 Oct 2020).
10. Dunda, S.P. (2011), "Theoretical approaches to the definition of "enterprise development"", *Problemy pidvyschennia efektyvnosti infrastruktury*, vol. 32, pp. 70-75, available at: <http://jrnl.nau.edu.ua/index.php/PPEI/article/viewFile/380/369> (Accessed 13 Oct 2020).
11. Zavorotnyj, S.M. and Kharchenko, A.M. (2016), "Optimization of the ratio "time - cost" for the implementation of long-term contracts based on the final indicators", *Upravlinnia proektamy, systemnyj analiz i lohistyka, Seriya «Tekhnichni nauky»*, vol. 18, no. 1.
12. Zolotikh, I.B. (2017), "Economic mechanism: the essence and systemic representation in the agricultural sector", *Ekonomika i suspil'stvo*, vol. 13, pp. 198-201, available at: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/33.pdf (Accessed 13 Oct 2020).
13. Kanin, O.P. Kharchenko, A.M. Sokolova, N.M. and Shpyh, A.Yu. (2015), "A database of service levels in the management of long-term contracts on the basis of road quality indicators", *Avtomobilni dorohy i dorozhnie budivnytstvo. Naukovo-tehnichniy zbirnyk*, vol. 94, pp. 124-134.
14. Kanin, O.P. (2015), "Information-analytical system of management of long-term contracts on the basis of road maintenance levels", *Avtomobil'ni dorohy i dorozhnie budivnytstvo*, vol. 94, pp. 112-123.
15. Lysenko, A.O. and Rudnev, E.S. (2018), "Strategic management of development of road-building enterprise on the basis of interaction of processes of growth and development", *Efektyvna ekonomika*, [Online], vol. 4, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6245> (Accessed 13 Oct 2020).
16. Pohorelov, Yu.S. (2006), "Enterprise development: concepts and types", available at: (Accessed 13 Oct 2020). *Kul'tura narodov Prychernomor'ia*. — — № 88. — S. 75-81. URL:

<http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/36617/21-Pogorelov.pdf?sequence=1> (data zvernennia: 12.03.2020).

17. Sokolova, N.M. Kanin, O.P. and Kharchenko, A.M. (2013), "Monitoring the implementation of long-term road maintenance contracts", *Visnyk Natsional'noho transportnoho universytetu*, vol. 28, pp. 434-442.

18. Sokolova, N.M. Kanin, O.P. and Kharchenko A.M. (2013), "Theoretical aspects of long-term contracts based on final indicators", *Upravlinnia proektamy, systemnyj analiz i lohistyka : Naukovyj zhurnal*, vol. 11, pp. 130-139.

19. Sokolova, N.M. and Makovska, Yu.A. (2016), "A simulation model grounding of prices long-term output and performance-based contract for roads", *Efektivna ekonomika*, vol. 6, [Online], available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5037> (Accessed 13 Oct 2020).

20. Sokolova, N.M. and Makovska, Yu.A. (2017), "Rationale level of service in long-term output and performance-based for road contracts", *Efektivna ekonomika*, vol. 12, [Online], available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5932> (Accessed 13 Oct 2020).

21. Stankevich, N. Kjureshi, N. and Kejroz, C. (2005), "Maintenance and improvement of road infrastructure with the help of contracts based on performance indicators", *Transportnyj bjulleten' TN-27*, [Online], available at: <http://www.amotia.org/sites/default/files/PDF/PBC-pres-impr-road-assets.pdf> (Accessed 13 Oct 2020).

22. Frolova, H.I. Shliakhovij, M.M. and Dan'kovich, I.M. (2018), "Strategic management of road construction enterprise development", *Visnyk Berdians'koho universytetu menedzhmentu i biznesu*, vol. 3 (43), pp. 93-97.

23. Kharchenko, A.M. Kanin, O.P. and Sokolova, N.M. (2013), "The evolution of development and the benefits of using long-term, performance-based contracts in the road sector", *Visnyk Natsional'noho transportnoho universytetu*, vol. 28, pp. 496-504.

24. Kharchenko, A.M. Kanin, O.P. and Sokolova, N.M. (2013), "Road condition management system in terms of service level in long-term contracts for current minor repairs and maintenance of roads", *Upravlinnia proektamy, systemnyj analiz i lohistyka*, vol. 12, pp. 193-205.

25. Zietlow, G. (2016), "Better Road Asset Management Through Performance-Based Maintenance (PBM) in Nepal", Department of Roads, Nepal Asian Development Bank (ADB) Kathmandu, available at: <http://performance-based-road-contracts.com/pres/Nepal.PBM.pdf> (Accessed 13 Oct 2020).

26. Soliño, A.S. (2015), "Optimizing performance-based mechanisms in road management: an agency theory approach", *European Journal of Transport & Infrastructure Research*, vol. 15, no. 4, pp. 465-481, available at: <https://journals.open.tudelft.nl/index.php/ejtr/article/view/3092> (Accessed 13 Oct 2020).

27. Hanie Teki Tjendani, Nadjadji Anwar, and I Putu Artama Wiguna (2018), "Two stage simulation to optimize risk sharing in performance-based contract on national road a system dynamic and game theory approach", *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 13, no. 15, pp. 4432-4439, available at: http://www.arnpjournals.org/jeas/research_papers/rp_2018/jeas_0818_7221.pdf (Accessed 13 Oct 2020).

Стаття надійшла до редакції 12.11.2020 р.