

А. Я. Казарезов*,

доктор технічних наук, професор,
заступник завідувача відділу будівельних,
земельних досліджень та оціночної діяльності,
Миколаївський науково-дослідний експертно-
криміналістичний центр МВС України
вул. 1 Воєнна, 2-А, м. Миколаїв, 54003, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8586-5596>

С. А. Лозовий,

директор,
Миколаївський науково-дослідний експертно-
криміналістичний центр МВС України
вул. 1 Воєнна, 2-А, м. Миколаїв, 54003, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0268-7906>

Історія статті

Отримано: 10.03.2026

Прийнято: 08.04.2026

Опубліковано: 28.05.2026

ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ ВАРТОСТІ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ: ГРАФІЧНА МОДЕЛЬ

Анотація. У статті порушено питання розроблення алгоритмізованої графічної моделі оцінювання ринкової вартості колісних транспортних засобів, яка дає змогу в стислі терміни з використанням обмежених ресурсів проводити судову транспортно-товарознавчу експертизу (експертне дослідження). Методологічний інструментарій, застосований у дослідженні, складається із загальнонаукових методів і методів статистичного оброблення інформації. За допомогою методу обчислення середніх величин обґрунтовано підхід до розрахунку зміни ринкової вартості колісних транспортних засобів, а саме автобусів і вантажних автомобілів закордонного виробництва та виробництва країн Співдружності Незалежних Держав. Інші різновиди колісних транспортних засобів – самоскиди та сідельні тягачі не розглядалися. У дослідженні запропоновано осереднену графічну модель визначення зміни ринкової вартості колісних транспортних засобів у процесі їх експлуатації. Методом розрахунку середніх величин визначено відносний показник вартості окремо для автобусів і вантажних автомобілів іноземного виробництва та виробництва країн Співдружності Незалежних Держав. Значення процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів та автобусів іноземного виробництва й виробництва країн Співдружності Незалежних Держав у чинній Методиці обчислені для різного відносного значення ліквідної вартості. Крім того, здійснено корегування залежності процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів та автобусів виробництва країн Співдружності Незалежних Держав від терміну їх експлуатації. Корегування враховує різницю ліквідної вартості автобусів і вантажних автомобілів виробництва країн Співдружності Незалежних Держав та іноземного виробництва. За допомогою графічної моделі відображено залежність від терміну експлуатації процентного показника ринкової вартості для автобусів і вантажних автомобілів. Основний результат дослідження полягає в будівні осередненої графічної моделі визначення зміни процентного показника ринкової вартості разом для вантажних автомобілів та автобусів у процесі експлуатації. Графічна модель побудована на осередненні таких особливостей колісних транспортних засобів – тип, категорія, ліквідаційна вартість, технічний стан транспортного засобу. Наукова новизна дослідження полягає в удосконаленні алгоритмізованого методу проведення судової транспортно-товарознавчої експертизи (експертного дослідження) з оцінювання ринкової вартості вантажних автомобілів та автобусів, наведеного в нормативній літературі. А саме – поширено прийом оцінювання зміни процентного показника ринкової вартості окремих типів і категорій вантажних автомобілів та автобусів у процесі експлуатації на всі типи незалежно від характеристик: вантажопідйомності, ліквідаційної вартості та країни-виробника. Практична значущість дослідження ґрунтується на тому, що графічна модель зміни

*Відповідальний автор

Стаття з відкритим доступом, що розповсюджується відповідно до умов ліцензії
Creative Commons Attribution 4.0 International license
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



© А. Я. Казарезов, С. А. Лозовий, 2026

процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів та автобусів у процесі експлуатації побудована на осередненні статистичних даних, що алгоритмізує процес експертного оцінювання ринкової вартості. Запропонована осереднена графічна модель зміни процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів і автобусів залежно від терміну експлуатації дає змогу скоротити термін і зменшити вартість проведення судової транспортно-товарознавчої експертизи (експертного дослідження) з оцінювання ринкової вартості колісного транспортного засобу.

Ключові слова: судова експертиза; транспортно-товарознавча експертиза; автобус; вантажний автомобіль; ринкова вартість; ліквідна вартість; процентний показник ринкової вартості; графічний метод; метод середніх величин.

Вступ

Методика проведення судової транспортно-товарознавчої експертизи (експертного дослідження) з оцінювання вартості транспортних засобів охоплює три різновиди зносу (знецінення) – фізичний, функціональний, економічний (Albu, S., & Albu, I., 2021; Pozdniakov, 2022; Khotamov, & Kadabayeva, 2023). У науковій статті розглянуто знецінення колісних транспортних засобів (КТЗ) переважно внаслідок фізичного зносу.

Сьогодні вітчизняні та зарубіжні науковці і практики, вивчаючи різні аспекти фізичного зносу, висвітлюють, зокрема, питання еволюції зносу, моделювання (Hou et al., 2022; Rilo Cañas et al., 2025), раннього його виявлення (Jorge et al., 2025), методи оцінювання фізичного зносу (Khotamov, & Kadabayeva, 2023), його впливу (Rybak et al., 2023), накопичення фізичного зносу (Cherednik, & Pryhunkov, 2025), моделювання оцінювання фізичного зносу (Bilyk, S. et al., 2021). Теоретичне визначення поняття фізичного зносу наведено в низці досліджень (Ventsel et al., 2007, s. 69–71; Sasov (Uklad.), 2023, s. 21–22; Mateik et al., 2022).

Під фізичним зносом відповідно до Методики товарознавчої експертизи та оцінки колісних транспортних засобів, затвердженої наказом Міністерства юстиції України, Фонду державного майна України від 24 листопада 2003 р. № 142/5/2092 (далі – Методика), розуміють утрату вартості КТЗ, його складників, зумовлену частковою або повною втратою первісних технічних і технологічних якостей КТЗ, його складників, порівняно з вартістю нового подібного КТЗ, його складників¹. Фізичний знос пов'язаний із погіршенням технічного стану КТЗ унаслідок експлуатаційного зносу його складників². Водночас від строку експлуатації (експлуатаційного зносу) залежить процентний показник ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів³.

Залежно від країни-виробника вирізняють засоби виробництва країн СНД та іноземного виробництва. Під КТЗ виробництва країн СНД розуміють транспортні засоби, розроблені й виготовлені в країнах СНД та країнах колишнього СРСР. Інші належать до КТЗ іноземного виробництва⁴. За призначенням і технічними характеристиками КТЗ поділяють на типи, що мають літерно-цифрове позначення⁵. Розгляньмо таку їх сукупність.

Типи транспортних засобів виробництва країн СНД:

V1 – вантажні автомобілі з повною масою до 3,5 т;

V2 – вантажні автомобілі з повною масою від 3,5 до 18 т;

V3 – вантажні автомобілі з повною масою понад 18 т;

A1 – автобуси довжиною до 10 м включно, призначені для перевезення пасажирів у межах міста чи приміські;

A2 – автобуси довжиною понад 10 м, призначені для перевезення пасажирів у межах міста чи приміські;

A3 – автобуси, призначені для міжміського перевезення пасажирів, туристичні.

Типи транспортних засобів іноземного виробництва:

V6 – вантажні автомобілі з повною масою до 3,5 т;

V7 – вантажні автомобілі з повною масою від 3,5 до 18 т;

V8 – вантажні автомобілі з повною масою понад 18 т;

A4 – автобуси з кількістю місць для сидіння до 19 з місцем водія включно;

A5 – автобуси, призначені для міжміського перевезення пасажирів, туристичні.

Самоскиди і сідельні тягачі в дослідженні не розглядалися.

¹ Методика товарознавчої експертизи та оцінки колісних транспортних засобів: затв. наказом Міністерства юстиції України, Фонду державного майна України № 142/5/2092 (2003, Листопад). П. 1.6, абз. 66. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

² Методика. (2003, Листопад). П. 3.9, абз. 1. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

³ Там само. Дод. 5, табл. 5.1, 5.3.

⁴ Там само. П. 7.53, підп. 7.53.1.

⁵ Там само. Дод. 5, табл. 5.1, 5.3.

Для всіх типів КТЗ нормативний термін експлуатації⁶ становить 12 років.

Для визначення ринкової вартості КТЗ послуговуються основним – порівняльним підходом, що ґрунтується на аналізі цін продажу та пропозиції ідентичних транспортних засобів. Вартість об'єкта дослідження визначається на базі середньої ціни продажу ідентичного КТЗ з відповідним строком експлуатації⁷. А середня ринкова ціна КТЗ – статистичними методами за інформацією з довідкової літератури, зважаючи на строк експлуатації КТЗ⁸.

За неможливості визначити ринкову вартість КТЗ із застосуванням середньої ціни продажу ідентичного КТЗ вартість об'єкта дослідження обчислюють методом, заснованим на аналізі цін аналогічних транспортних засобів, використовуючи формулу⁹

$$C_{cp} = C_n K_z \left(\frac{\Gamma}{100} \right) K + M, \quad (1)$$

де C_{cp} – ціна КТЗ, який був у користуванні, зважаючи на строк його експлуатації, за інформацією з довідкової літератури, зокрема наведеної в переліку рекомендованих нормативно-правових актів, методичної, довідкової літератури та комп'ютерних баз даних із програмним забезпеченням;

C_n – ціна нового КТЗ в Україні або в провідних країнах-експортерах за інформацією з довідкової літератури;

K_z – коефіцієнт функціонального зносу КТЗ;

Γ – процентний показник ринкової вартості аналогічного КТЗ, %;

K – коефіцієнт ринку регіону, який враховує відмінність поточних цін продажу та пропозиції до продажу у відповідному регіоні від цін із довідкової літератури;

M – вартісний еквівалент суми податків, зборів, інших обов'язкових платежів під час митного оформлення згідно з чинним законодавством.

Процентний показник ринкової вартості (Γ) КТЗ, що був у користуванні, є змінним процентним складником вартості залежно від строку експлуатації і визначається за співвідношенням¹⁰

$$\Gamma = \frac{C_d \cdot 100}{C_n}. \quad (2)$$

Процентний показник ринкової вартості (Γ) не залежить від технічного стану КТЗ і відхилення значень пробігу об'єкта дослідження від нормативного значення.

Якщо визначити процентний показник ринкової вартості за співвідношенням (2) неможливо, послуговуються відповідними таблицями¹¹. Наведені значення процентного показника ринкової вартості КТЗ є результатом усереднення розрахункових співвідношень порівняльним підходом за формулою (2) для аналогічних КТЗ¹².

У таблицях¹³ систематизовано значення процентного показника ринкової вартості транспортних засобів виробництва країн СНД та іноземного виробництва залежно від типу і строку експлуатації в межах нормативного (12 років).

Таблична залежність процентного показника ринкової вартості ускладнює аналіз даних, наведених у Методиці¹⁴. Тому залежність процентного показника ринкової вартості колісних транспортних засобів унаочнено графічно (рис. 1 і 2). Зміну процентного показника ринкової вартості транспортних засобів побудовано залежно від типу транспортного засобу і терміну експлуатації.

У доробку розглянуто два основні типи транспортних засобів – автобуси та вантажні автомобілі. Проаналізовано характер зміни ринкової вартості транспортних засобів залежно від терміну експлуатації, який не перевищує нормативний.

Мета статті – розроблення алгоритмізованого методу з розрахунку осередненого значення процентного показника ринкової вартості транспортних засобів, а саме автобусів і вантажних автомобілів залежно від строку експлуатації.

Побудова графічної моделі залежності зміни ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів від терміну експлуатації дає змогу скоротити термін проведення судової транспортно-товарознавчої експертизи (експертного дослідження) і зменшити її вартість.

Слід наголосити, що застосування графічної моделі залежності зміни ринкової вартості

⁶ Методика. (2003, Листопад). Дод. 5, табл. 5.1, 5.3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

⁷ Там само. Пп. 3.1, 3.2, 7.2.

⁸ Там само. П. 7.4.

⁹ Там само. П. 7.6.

¹⁰ Там само. П. 7.8.

¹¹ Там само. Дод. 5, табл. 5.1, 5.3.

¹² Там само. П. 7.8.

¹³ Там само. Дод. 5, табл. 5.1, 5.3.

¹⁴ Там само. Дод. 5, табл. 5.1, 5.3.

автобусів і вантажних автомобілів від терміну експлуатації актуалізує, зокрема, і використання цифрового технологічного інструментарію

(Khakhanovskyi, 2013, s. 96; Bushmin, & Tsarynnyi, 2022; Muhammed, & Dabagh, 2023; Posashkov, 2025) у судовій експертизі КТЗ.

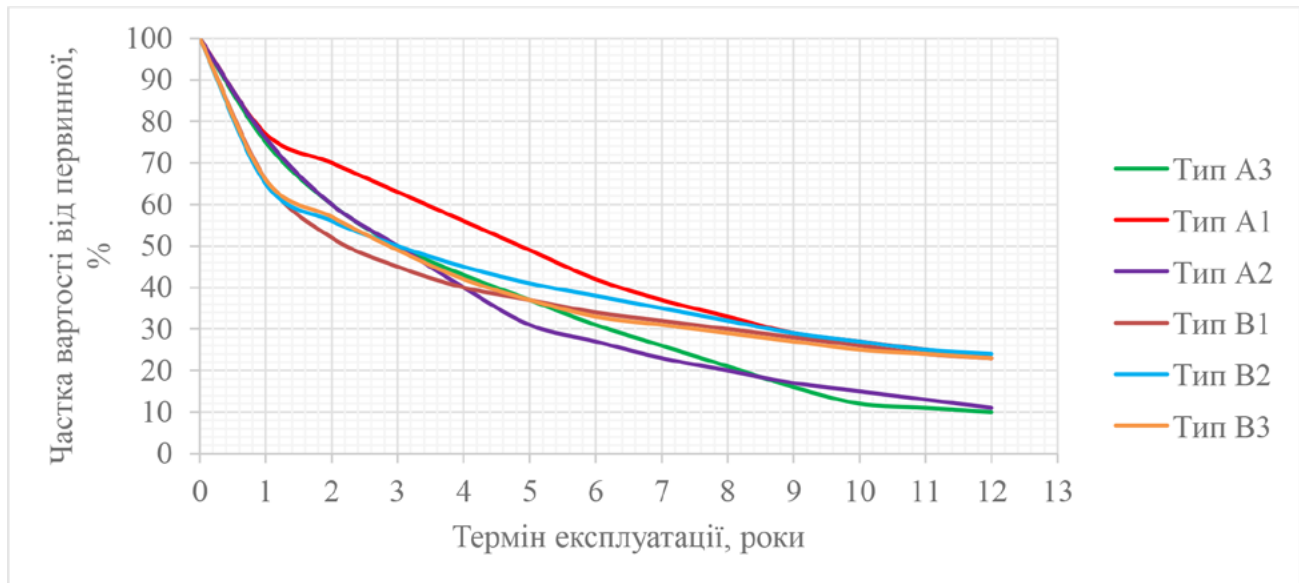


Рис. 1

Залежність процентного показника ринкової вартості транспортних засобів виробництва країн СНД від типу і строку експлуатації

Джерело: залежності відтворили автори відповідно до Методики (дод. 5, табл. 5.1)¹⁵

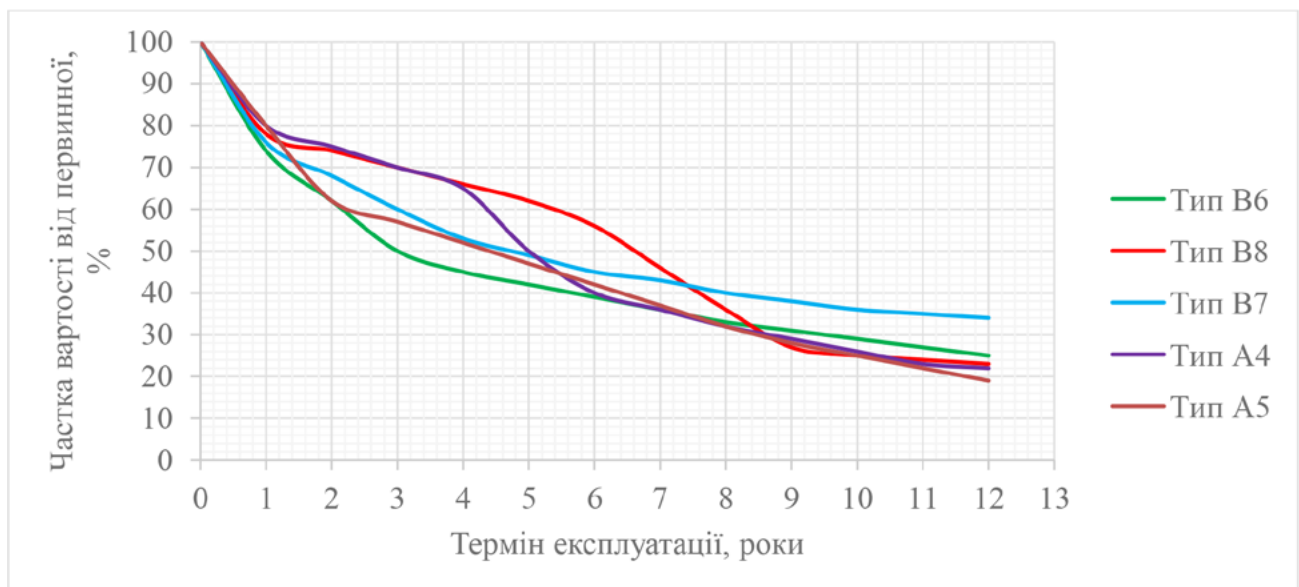


Рис. 2

Залежність процентного показника ринкової вартості транспортних засобів іноземного виробництва від типу і строку експлуатації

Джерело: залежності відтворили автори відповідно до Методики (дод. 5, табл. 5.3)¹⁶

Матеріали та методи

Підґрунтя для оцінювання вартості КТЗ, що перебувають в експлуатації, становить чин-

на Методика товарознавчої експертизи та оцінки колісних транспортних засобів, затверджена наказом Міністерства юстиції України, Фонду

¹⁵ Методика. (2003, Листопад). Дод. 5, табл. 5.1. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

¹⁶ Там само. Дод. 5, табл. 5.3.

державного майна України від 24 листопада 2003 р. № 142/5/2092¹⁷, що нормує проведення судової транспортно-товарознавчої експертизи (експертного дослідження) з оцінки ринкової вартості КТЗ виробництва країн СНД та іноземного виробництва залежно від типу і терміну експлуатації транспортного засобу. А втім, наведені в Методиці типи КТЗ не охоплюють усього різноманіття запропонованих на продаж транспортних засобів.

У Методиці статистична сукупність автобусів виробництва країн СНД та іноземного виробництва поділяється на різну кількість типів. Такий підхід до статистичного групування сукупності ускладнює використання Методики під час порівняльного аналізу зміни вартості автобусів упродовж терміну експлуатації¹⁸.

Постанова Кабінету Міністрів України «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються» від 22 грудня 2010 р. № 1166 передбачає класифікацію КТЗ залежно від конструкції, призначення чи особливостей категоріями, підкатегоріями та класами¹⁹, що відрізняється від окресленої Методикою класифікації.

Департамент організації митного контролю та роботи митних посередників Державної митної служби України для КТЗ, що переміщуються через пункти пропуску через Державний кордон України, передбачає класифікацію КТЗ за типами²⁰, які відрізняються від запропонованих Методикою типів²¹.

У Європейському Союзі, наголошує урядовець²², «з'явилася значна кількість транспортних засобів, які належать до нових категорій та підкатегорій, та які відсутні у вітчизняному законодавстві, у зв'язку з чим транспортні засоби не можуть імпортуватися до України та використовуватися на дорогах загального користування».

Щоб усунути такі складнощі і гармонізувати національну класифікацію КТЗ із класифікацією Європейського Союзу, до Єдиних вимог до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються, установлених постановою Кабінету Міністрів України від 22 грудня 2010 р. № 1166²³, унесено зміни²⁴. А втім, прийнята Європейським Союзом класифікація КТЗ не повністю збігається з класифікацією, передбаченою Методикою.

Чинна Методика ґрунтується на статистичних даних. Загальний спадний характер залежності ринкової вартості транспортних засобів від строку експлуатації унаочнено (див. рис. 1 і 2).

Незалежно від об'єкта дослідження – КТЗ, машини, інструмента вчені ґрунтуються на певних загальних закономірностях. Процес зносу машин і механізмів у часі узагальнено характеризується моделлю, запропонованою В. Ф. Лоренцом (Ventsel et al., 2007; Mateik et al., 2022).

Знос транспортних засобів, машин, механізмів, інструментів спостерігається протягом усього процесу експлуатації. Проте інтенсивність зносу різна на усталених етапах роботи. А залежність інтенсивності зносу від часу, за моделлю В. Ф. Лоренца, передбачає три етапи (Ventsel et al., 2007; Mateik et al., 2022).

Тривалість першого – початкового (припрацювання) становить 1,5–2,0 % від ресурсу вузла тертя. Багато вузлів машин і механізмів проходять перший етап на підприємстві, де виробляють вузли або збирають транспортні засоби.

На другому етапі, що вирізняється невеликою, приблизно постійною, швидкістю зношування і триває довго, фізичний знос машин, механізмів і транспортних засобів, що називається нормальним (природним), переходить у зону усталеного спрацьовування. Характеризується сталістю умов роботи тертя і швидкості спрацьовування

¹⁷ Методика. (2003, Листопад). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

¹⁸ Там само. Дод. 5, табл. 5.1, 5.3.

¹⁹ Постанова Кабінету Міністрів України № 1166 «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються». (2010, Грудень). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1166-2010-%D0%BF#Text>

²⁰ Лист Департаменту організації митного контролю та роботи митних посередників Державної митної служби України № 09/122-ЕП «Щодо визначення типу транспортного засобу, що переміщується через митний кордон України». (2011, Січень). https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v_122342-11#Text

²¹ Методика. (2003, Листопад). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

²² Уряд оновив Класифікацію та Єдині вимоги до конструкції та техстану колісних транспортних засобів, – Владислав Криклій. (2021, Січень). Узято 24.02.2026 з <https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-onoviv-klasifikaciyu-ta-yedini-vimogi-do-konstrukciyi-tatehstanu-kolisnih-transportnih-zasobiv-vladislav-kriklij>

²³ Постанова Кабінету Міністрів України № 1166 «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються». (2010, Грудень). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1166-2010-%D0%BF/ed20210114#top>

²⁴ Постанова Кабінету Міністрів України № 7 «Про внесення змін у додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 22 грудня 2010 р. № 1166». (2021, Січень). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/7-2021-%D0%BF#Text>

транспортного засобу і охоплює найбільшу частину ресурсу транспортного засобу, машини, механізму.

Початок третього (катастрофічне зношування), що відповідає різкому зростанню фізичного зносу внаслідок збільшення зазору між тертьовими поверхнями, зростання динамічних навантажень, погіршення режиму мащення, можна вважати кінцем ресурсу роботи машини, механізму і транспортного засобу в цілому.

Швидкість фізичного зношування в кожен момент часу оцінюється кутом нахилу кривої зношування до осі часу. За моделлю В. Ф. Лоренца, другий етап – зношування з постійною швидкістю відповідає горизонтальній лінії на кривій зношування.

Отже, зміна процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів та автобусів залежно від строку експлуатації (фізичного зносу) має наближатися до лінійної. Врахування економічного (експлуатаційного) зносу перетворює спадний характер ринкової вартості вантажних автомобілів та автобусів на нелінійний (див. рис. 1, 2).

Зміна вартості транспортного засобу, наприклад судноплавного, в процесі експлуатації має споріднену природу з амортизацією основних фондів підприємства (Myskin et al., 2025; Kazarievov, & Lozovyi, 2025).

Амортизація основних фондів підприємства зазвичай має спадний характер, який відповідає нелінійному характеру зміни ринкової вартості вантажних автомобілів та автобусів (див. рис. 1, 2).

Графічне зображення залежності процентного показника ринкової вартості транспортних засобів від строку експлуатації, що унаочнене (рис. 1, 2), засвідчує значне розшарування статистичних даних, якими послуговувалися фахівці, розробляючи Методику²⁵.

Отримуваний у результаті експерименту кожній статистичній величині притаманний елемент випадковості, що виявляється певною мірою, зважаючи на природу цієї величини. Окремі спостережувані значення зазвичай відхилитимуться від передбаченої залежності під впливом випадкових, переважно невідомих, збудників (Zhluktenko et al., 2001, s. 188, 190).

Аналіз графічної моделі процентного показника ринкової вартості транспортних засобів, а саме автобусів і вантажних автомобілів, дає змогу оцінити якість і надійність статистичних даних, наведених у Методиці²⁶.

Основними слід вважати такі етапи наукового дослідження:

переведення табличної залежності процентного показника ринкової вартості транспортних засобів від строку експлуатації в графічне зображення залежності;

розподіл статистичної сукупності різних типів КТЗ на групи та підгрупи, зважаючи на державу-виробника і тип КТЗ;

аналіз залежності процентного показника ринкової вартості КТЗ від строку експлуатації в межах підгруп і груп;

обчислення середніх значень показника ринкової вартості КТЗ у межах підгруп і груп;

вторинне групування КТЗ за ознакою різновиду вантажу (автобуси, вантажні автомобілі);

перерахунок залежності процентного показника ринкової вартості КТЗ виробництва країн СНД від строку експлуатації з огляду на ліквідну вартість, яка відповідає ліквідній вартості КТЗ іноземного виробництва;

побудова графічної моделі статистичної сукупності різних типів КТЗ із ліквідною вартістю, яка відповідає ліквідній вартості КТЗ іноземного виробництва;

побудова графічної моделі осередненої залежності процентного показника ринкової вартості КТЗ виробництва країн СНД й іноземного виробництва від строку експлуатації з огляду на ліквідну вартість, яка відповідає ліквідній вартості КТЗ іноземного виробництва;

побудова графічної моделі осередненої залежності процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів від строку експлуатації з огляду на ліквідну вартість, яка відповідає ліквідній вартості КТЗ іноземного виробництва;

побудова графічної моделі осередненої залежності процентного показника ринкової вартості КТЗ від строку експлуатації з огляду на ліквідну вартість, яка відповідає ліквідній вартості КТЗ іноземного виробництва для всіх країн-виробників і різновидів вантажу.

Під час дослідження застосовано загальнонаукові (порівняння, аналіз, синтез) і спеціальні методи пізнання, серед яких перерахунок питомих показників і відносних величин; статистичне оброблення даних методом первинного і вторинного групування за обраною ознакою; графічне зображення й апроксимація залежності між процентним показником ринкової вартості КТЗ і терміном експлуатації.

Об'єктом дослідження є процес судової транспортно-товарознавчої експертизи (експертного дослідження) з оцінки ринкової вартості КТЗ, які перебувають в експлуатації. Предмет дослідження

²⁵ Методика. (2003, Листопад). Дод. 5, табл. 5.1, 5.3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

²⁶ Там само.

– ринкова вартість КТЗ, що не можуть бути віднесені до нових об'єктів, належать до автобусів і вантажних автомобілів та охоплюються Методикою.

У науковому доробку встановлено залежність між процентним показником ринкової вартості КТЗ і терміном експлуатації. Графічна модель статистичної сукупності КТЗ, застосована в дослідженні, приведена до однакової відносної ліквідної вартості.

Результати дослідження

Викладений підхід до оцінювання ринкової вартості об'єкта дослідження, що алгоритмізує оцінювання КТЗ, яке проводить судовий експерт, ґрунтується на перевіреному практикою прийомі, що його розробили фахівці з оцінювання ринкової вартості транспортних засобів²⁷. Підхід передбачає застосування процентного показника ринкової вартості КТЗ, що був у користуванні, змінного процентного складника вартості, який залежить від строку експлуатації і визначається за співвідношенням, визначеним формулою (2).

Процентний показник ринкової вартості розраховано на підставі наведеної в Методиці²⁸ сукупності статистичних даних, що поділяються за ознакою виробника КТЗ на дві групи – транспортні засоби виробництва країн СНД і іноземного виробництва. Згідно з рекомендаціями (Luhinin, & Bilousova, 2005, s. 48–54; Vashkiv et al., 2001, s. 30–35; Kazariev et al., 2012, s. 20) застосовано метод типологічного групування (рис. 3–6).

Для кожної типологічної групи, щоб усунути відмінності різних типів КТЗ та узагальнити показник, обчислено середні значення процентного показника ринкової вартості КТЗ (Luhinin, & Bilousova, 2005, s. 92–94; Kazariev et al., 2012, s. 40; Vashkiv et al., 2001, s. 91–94).

Залежність середнього значення процентного показника ринкової вартості КТЗ від строку експлуатації унаочнено (рис. 3–6).

Ґрунтуючись на даних (рис. 3), слід зауважити, що автобуси виробництва країн СНД, які належать до типу КТЗ А1, уже з другого року експлуатації випадають зі статистичної групи. Ліквідна вартість автобусів типу КТЗ А1 значно відрізняється від інших автобусів виробництва країн СНД. Після приведення автобусів типу КТЗ А1 до однакової з типами КТЗ А2 і А3 ліквідної вартості залежності процентного показника ринкової вартості автобусів виробництва країн СНД від строку експлуатації набувають такого вигляду (див. рис. 7).

Обчислені середні значення процентного показника ринкової вартості КТЗ у межах груп дають змогу згладити розшарування статистичних даних за групами.

Згідно з рекомендаціями (Kazariev et al., 2007, s. 28; Kazariev et al., 2012, s. 22–23) створено комбінаційну типологічну вторинну групу КТЗ за ознакою різновиду вантажу (автобуси, вантажні автомобілі) залежно від типу КТЗ без розподілу за ознакою країни – виробника КТЗ (див. рис. 8, 9).

Для кожної комбінаційної типологічної вторинної групи КТЗ з метою усунення відмінностей різних типів КТЗ та узагальнення показника обчислено (Luhinin, & Bilousova, 2005, s. 92–94; Kazariev et al., 2012, s. 40; Vashkiv et al., 2001, s. 91–94) середні значення процентного показника ринкової вартості КТЗ (див. рис. 10, 11).

Ґрунтуючись на даних (рис. 8), слід зауважити, що автобуси типу КТЗ А2 і А3 мають ліквідну вартість 10–12 % від первісної вартості КТЗ. Ліквідна вартість автобусів типу КТЗ А1, А4, А5 становить 19–21 % від первісної вартості транспортного засобу.

За даними (рис. 9), вантажні автомобілі, за винятком типу КТЗ В7, мають ліквідну вартість 23–25 % від первісної вартості КТЗ.

Залежність процентного показника ринкової вартості КТЗ від строку експлуатації становить, із погляду статистики, динамічний ряд. Згідно з умовами (Kazariev et al., 2007, s. 91–92; Kazariev et al., 2012, s. 195–197) порівнянність рядів динаміки забезпечено незмінністю в методології обліку й розрахунку показників і використанням однакових одиниць вимірювання.

Порівняння КТЗ здійснено методом прямого розрахунку даних. Параметром, що підлягає перерахунку, обрано ліквідну вартість КТЗ. Ліквідну вартість автобусів і вантажних автомобілів виробництва країн СНД приведено до ліквідної вартості автобусів і вантажних автомобілів іноземного виробництва.

Результати перерахунку залежності процентного показника ринкової вартості КТЗ виробництва країн СНД й іноземного виробництва від строку експлуатації, зважаючи на ліквідну вартість, яка відповідає ліквідній вартості КТЗ іноземного виробництва, унаочнено (див. рис. 12, 13).

Автобуси виробництва країн СНД приведені до ліквідної вартості 20,5 % від первісної вартості, що відповідає середній ліквідній вартості автобусів іноземного виробництва. Вантажні автомобілі

²⁷ Методика. (2003, Листопад). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

²⁸ Там само. П. 7.8, дод. 5, табл. 5.1, 5.3.

виробництва країн СНД приведені до ліквідної вартості 27,33 % від первинної

відає середній ліквідній вартості вантажних автомобілів іноземного виробництва.

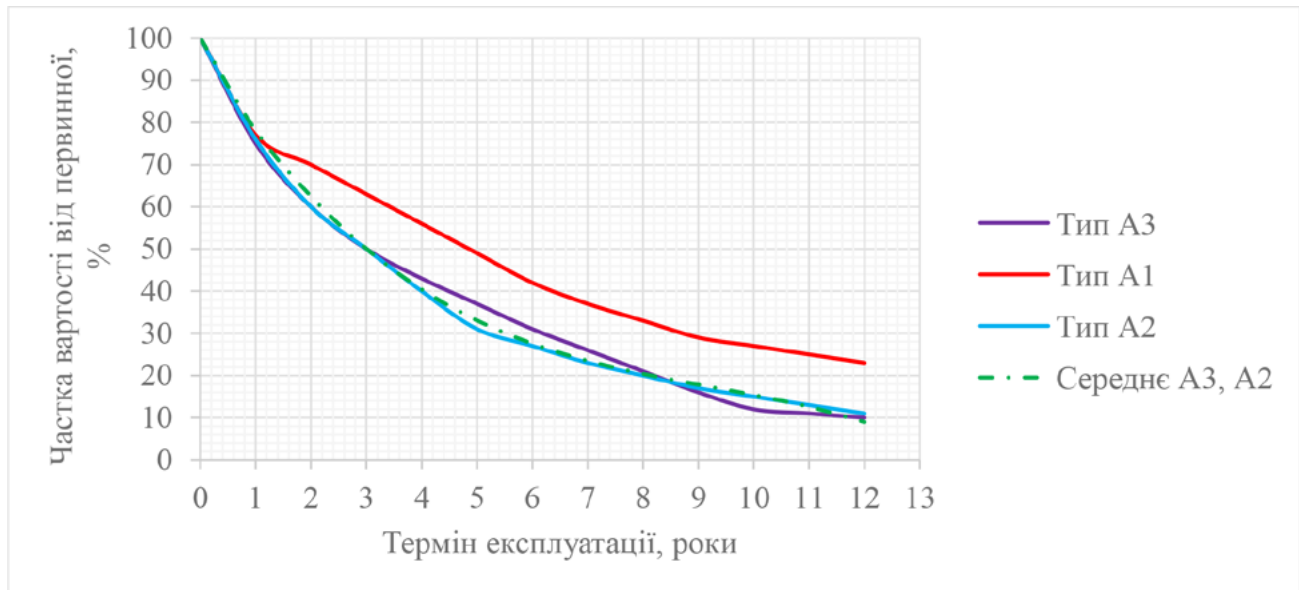


Рис. 3
Залежність процентного показника ринкової вартості автобусів виробництва країн СНД від строку експлуатації

Джерело: залежності відтворили автори відповідно до Методики (дод. 5, табл. 5.1)²⁹

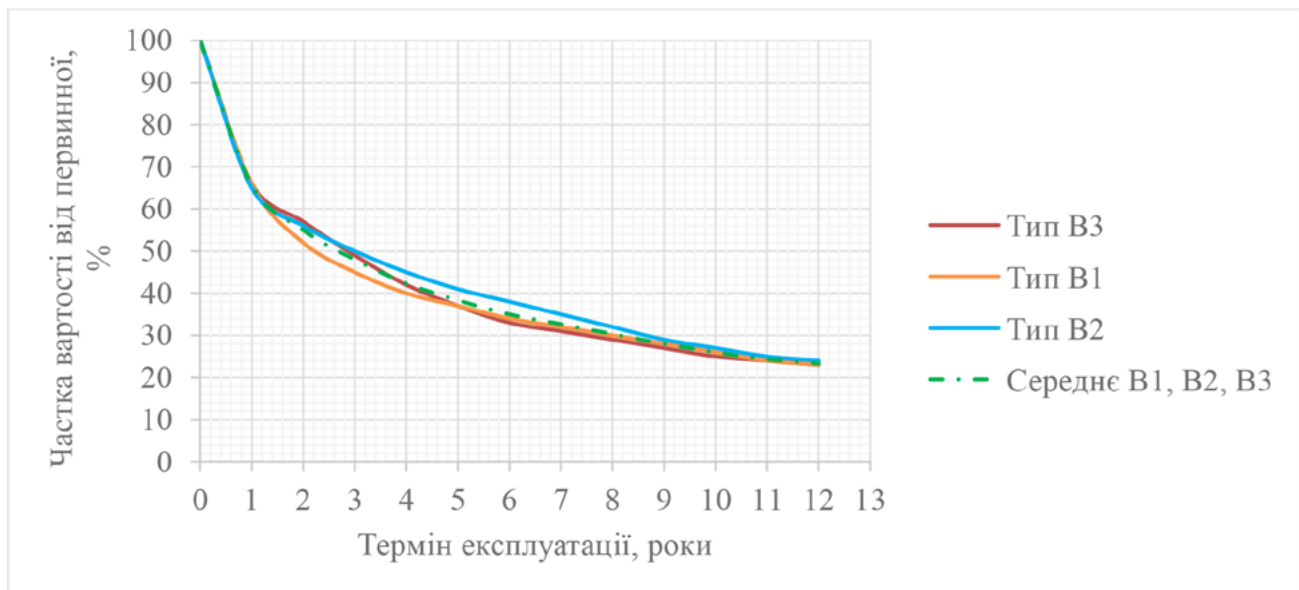


Рис. 4
Залежність процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів виробництва країн СНД від строку експлуатації

Джерело: залежності відтворили автори відповідно до Методики (дод. 5, табл. 5.1)³⁰

²⁹ Методика. (2003, Листопад). Дод. 5, табл. 5.1. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

³⁰ Там само.

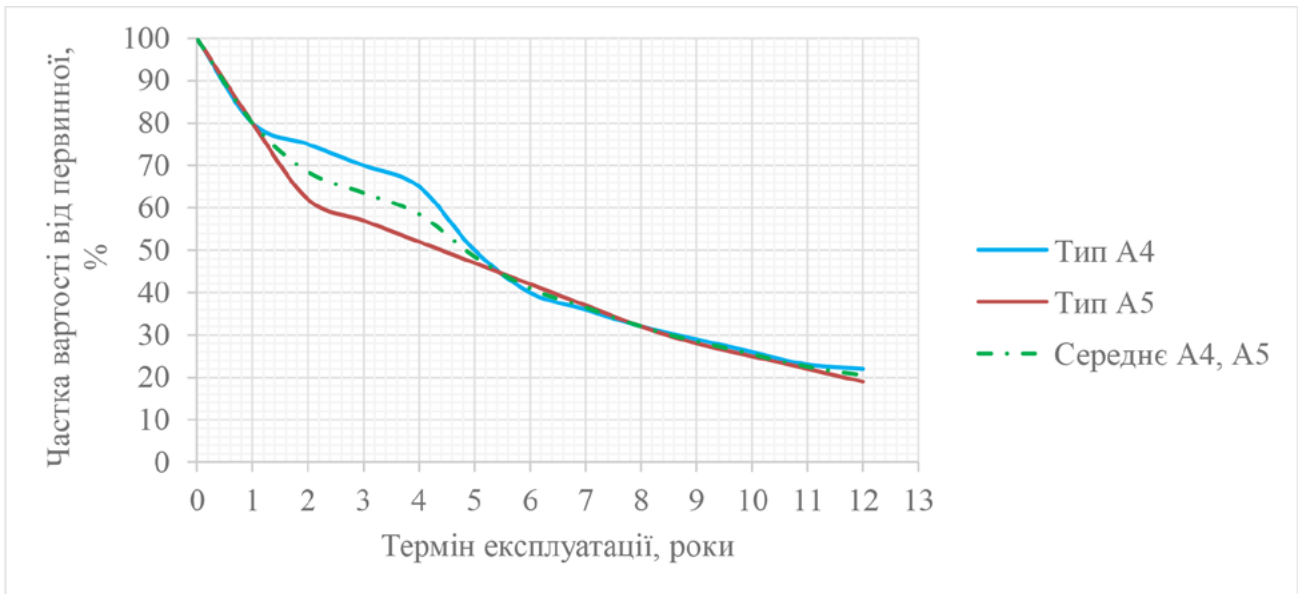


Рис. 5
Залежність процентного показника ринкової вартості автобусів іноземного виробництва від строку експлуатації

Джерело: залежності відтворили автори відповідно до Методики (дод. 5, табл. 5.3)³¹

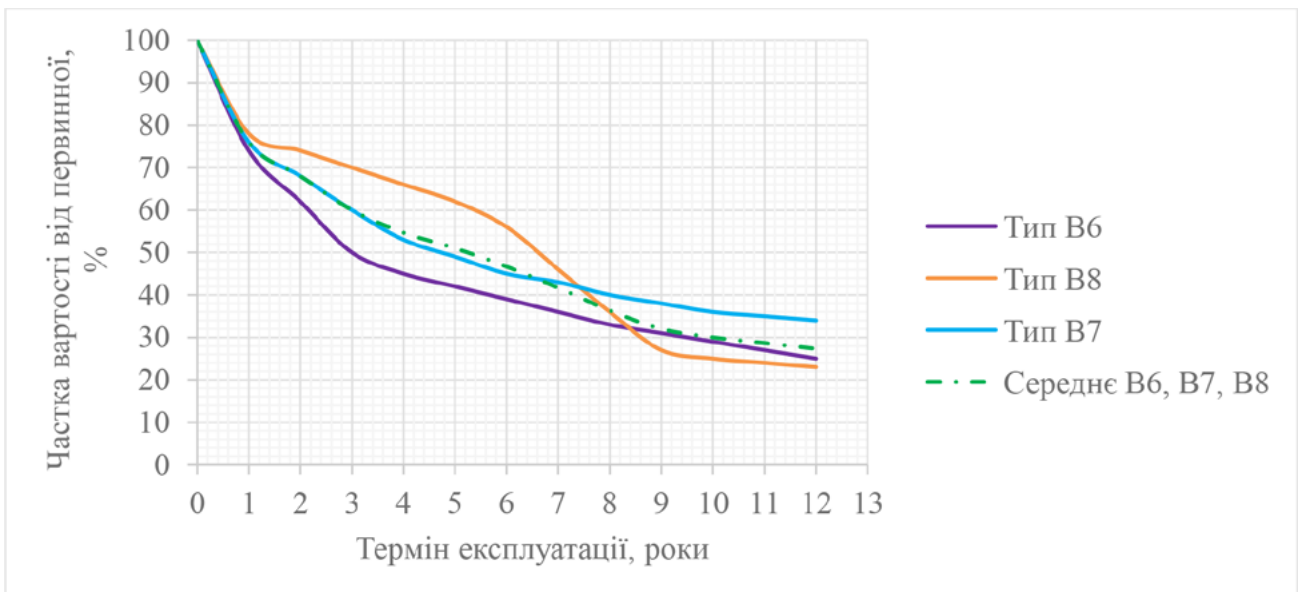


Рис. 6
Залежність процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів іноземного виробництва від строку експлуатації

Джерело: залежності відтворили автори відповідно до Методики (дод. 5, табл. 5.3)³²

³¹ Методика. (2003, Листопад). Дод. 5, табл. 5.3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#to>

³² Там само.

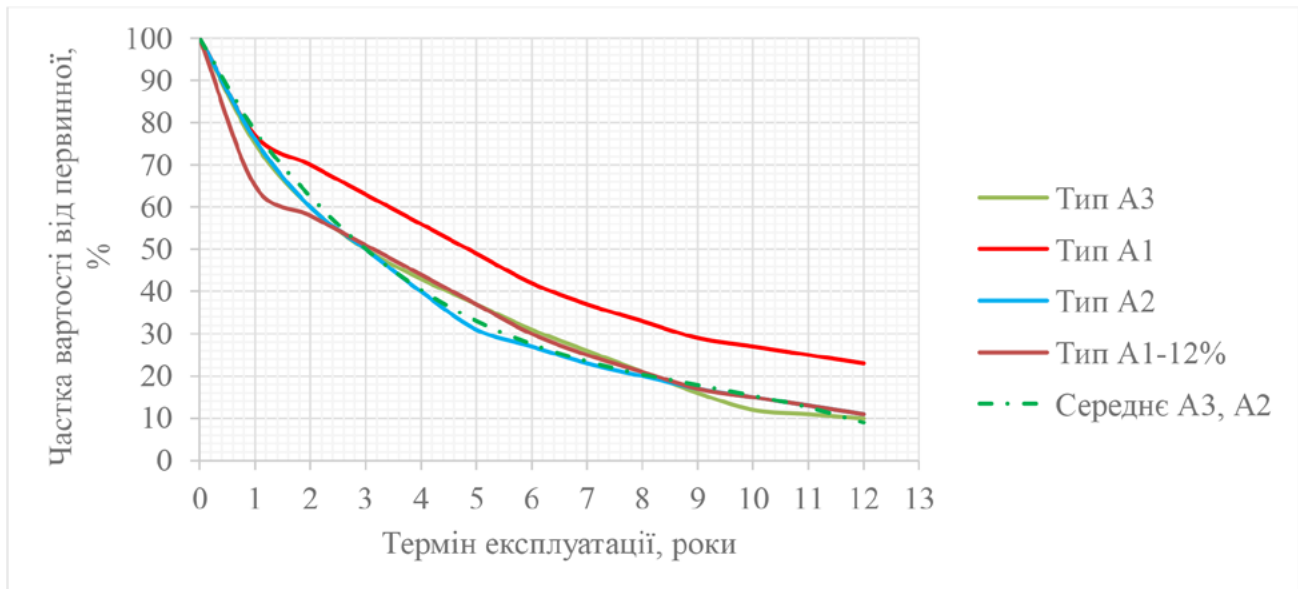


Рис. 7
Скореговані залежності процентного показника ринкової вартості автобусів виробництва країн СНД від строку експлуатації

Джерело: залежності скорегували автори

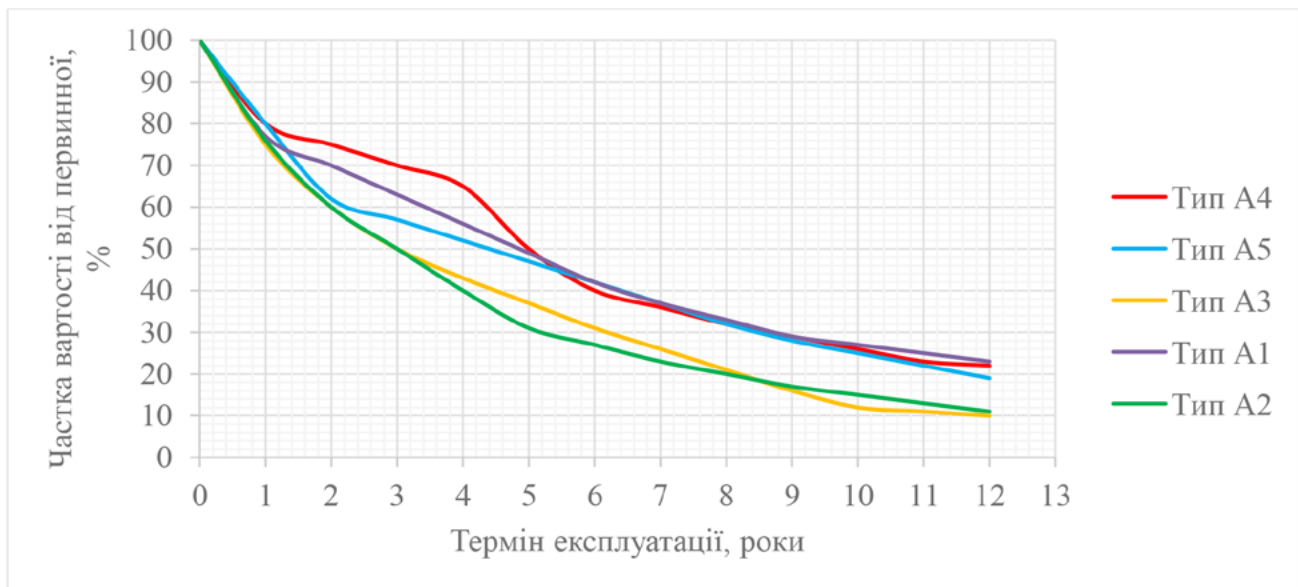


Рис. 8
Залежність процентного показника ринкової вартості автобусів від строку експлуатації
Джерело: залежності відтворили автори, перегруповуючи дані табл. 5.1 і 5.3 дод. 5 Методики³³

³³ Методика. (2003, Листопад). Дод. 5, табл. 5.1, 5.3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

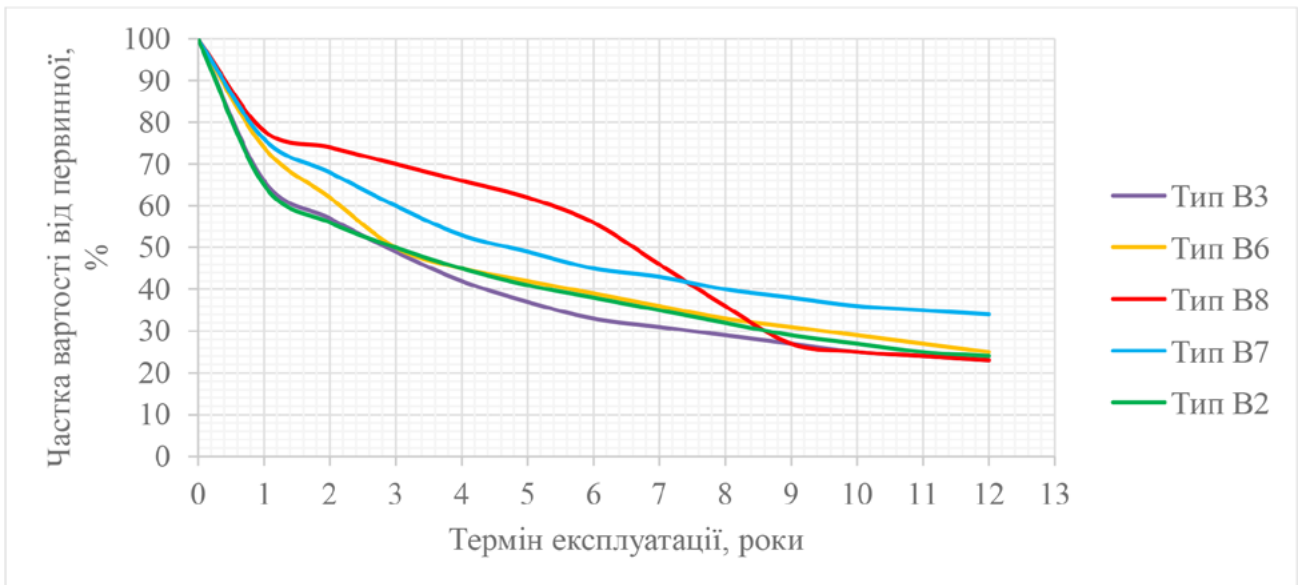


Рис. 9

Залежність процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів від строку експлуатації

Джерело: залежності відтворили автори, перегруповуючи дані табл. 5.1 і 5.3 дод. 5 Методики³⁴

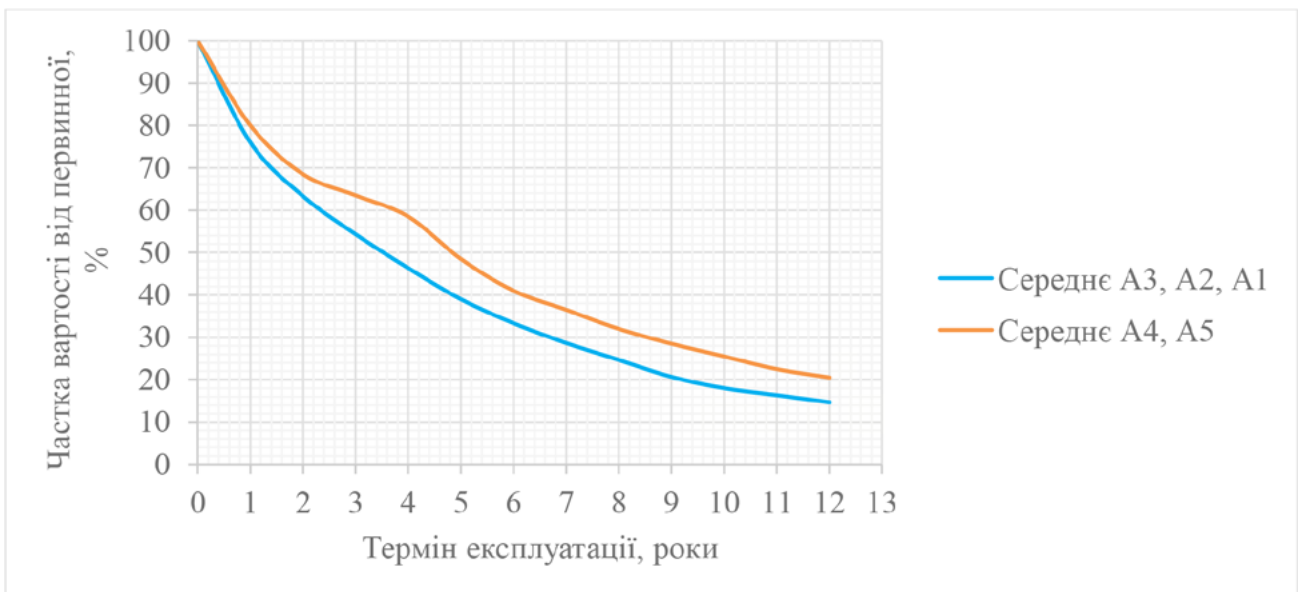


Рис. 10

Залежність середнього значення процентного показника ринкової вартості автобусів від строку експлуатації

Джерело: залежності побудували автори

³⁴ Методика. (2003, Листопад). Дод. 5, табл. 5.1, 5.3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

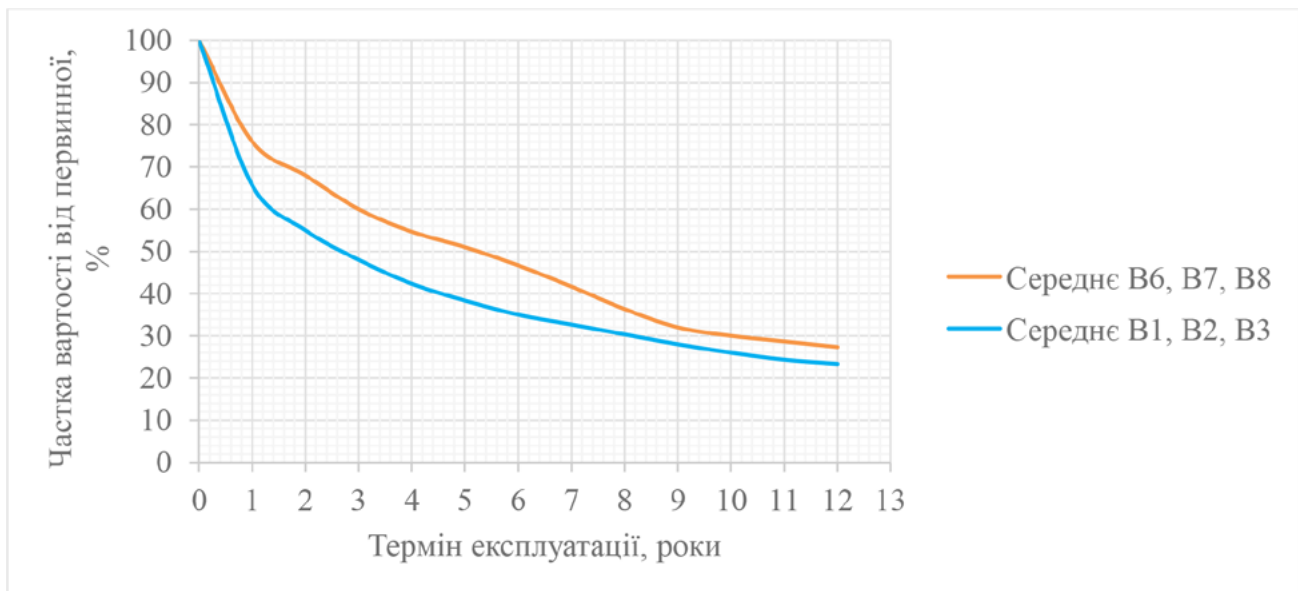


Рис. 11
Залежність середнього значення процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів від строку експлуатації

Джерело: залежності побудували автори

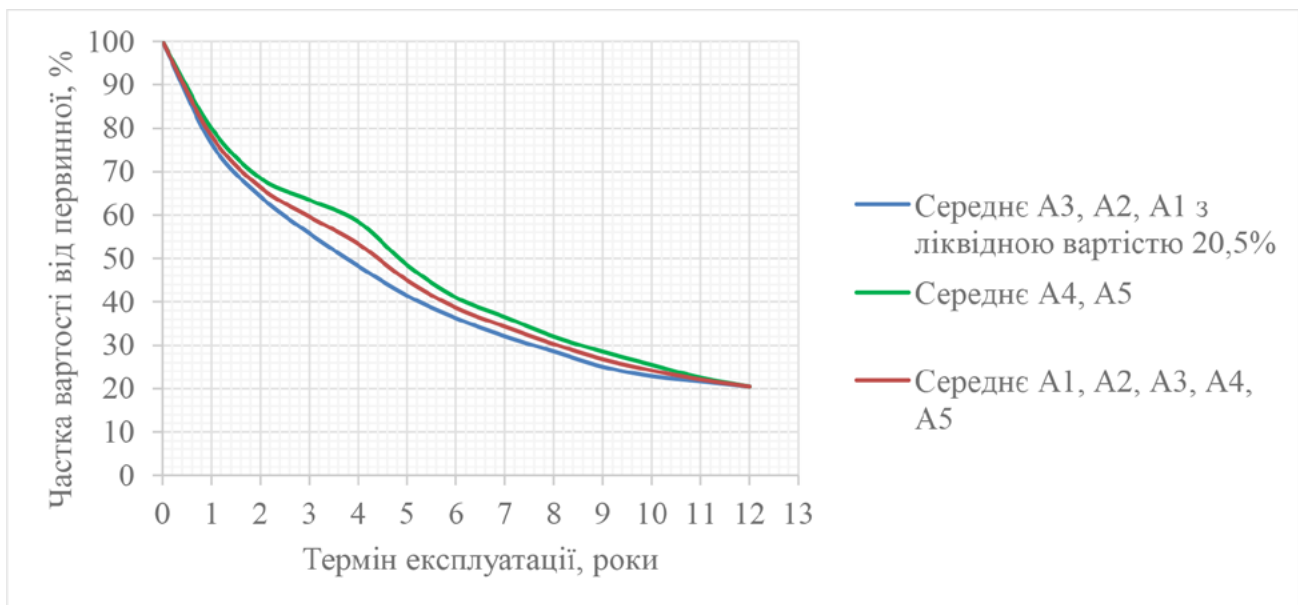


Рис. 12
Залежність середнього значення процентного показника ринкової вартості автобусів від строку експлуатації

Джерело: залежності побудували автори

Порівняння залежності від строку експлуатації середніх значень процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів унаочнено (рис. 14). Автобуси і вантажні автомобілі виробництва країн СНД приведені за ліквідною вартістю до транспортних засобів іноземного виробництва.

Середнє значення процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів для всієї сукупності унаочнено

(рис. 15). Автобуси і вантажні автомобілі виробництва країн СНД приведені за ліквідною вартістю до транспортних засобів іноземного виробництва.

Обговорення результатів дослідження

Оцінювання поточної вартості КТЗ пов'язано з визначенням процентного показника ринкової вартості транспортного засобу. Наявність універсальної (осередненої) моделі зміни ринкової

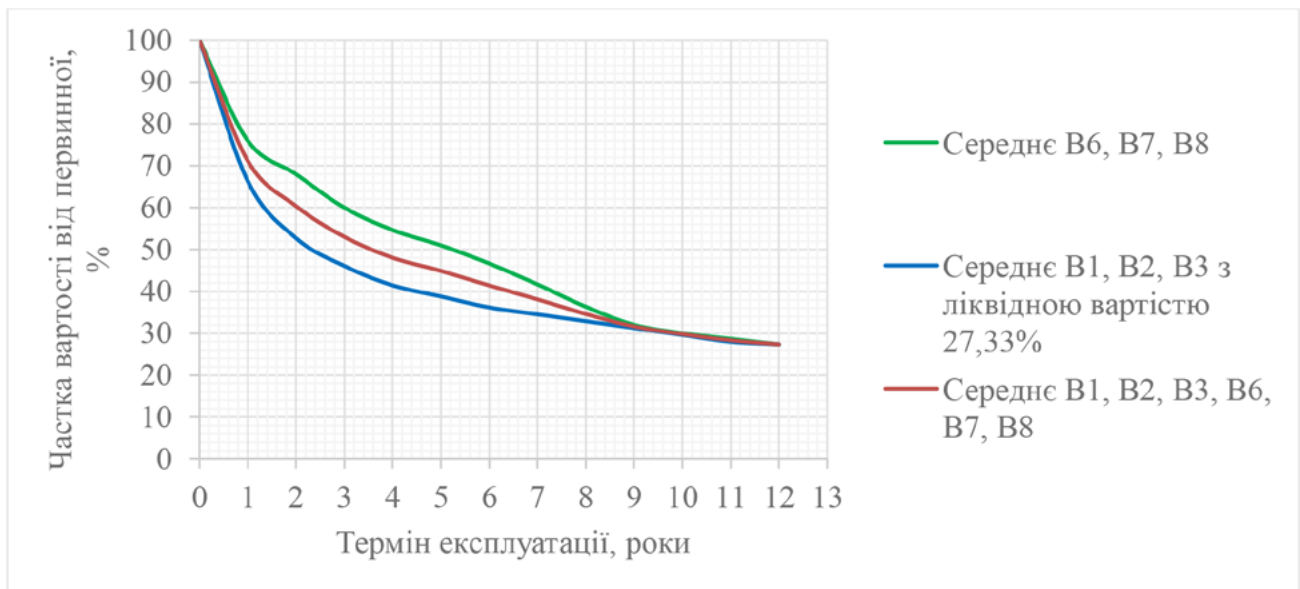


Рис. 13

Залежність середнього значення процентного показника ринкової вартості вантажних автомобілів від строку експлуатації

Джерело: залежності побудували автори

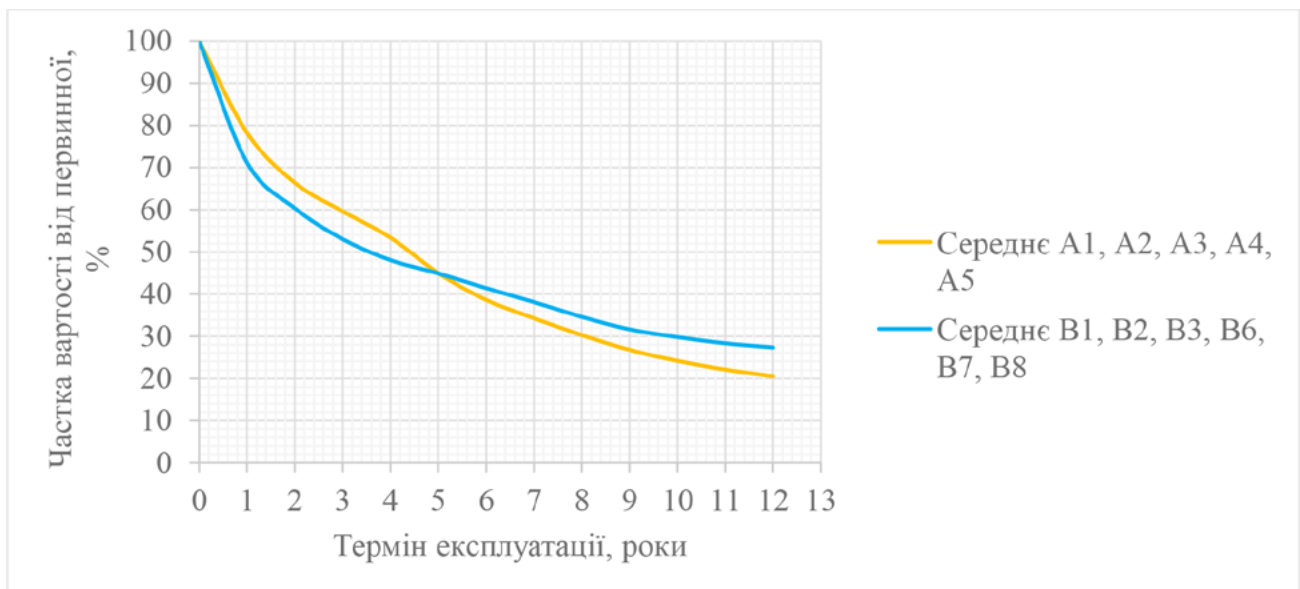


Рис. 14

Порівняння залежності від строку експлуатації середніх значень процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів

Джерело: залежності побудували автори

вартості вантажних автомобілів і автобусів від терміну експлуатації дає змогу скоротити термін і зменшити вартість проведення судової транспортно-товарознавчої експертизи, використовуючи комп'ютерні технології (Khakhanovskiy, 2013, s. 96).

Наведені в табл. 5.1 і 5.3 дод. 5 Методики значення процентного показника ринкової вартості КТЗ є результатом усереднення розрахункових

співвідношень, що їх отримали розробники Методики в результаті застосування порівняльного підходу за формулою (2) для аналогічних КТЗ³⁵. Розрахункові співвідношення ґрунтувалися на певній статистичній сукупності даних стосовно розглянутих у Методиці типів КТЗ. Статистична сукупність даних, яку зібрали розробники Методики, була актуальна на момент виконання дослідження.

³⁵ Методика. (2003, Листопад). П. 7.8. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1074-03#top>

Надійність статистичних даних, які використали розробники Методики станом на поточний момент, можна оцінити за вторинними ознаками. Одна зі вторинних ознак полягає в порівнянні залежності процентного показника

ринкової вартості для різних типів автобусів і вантажних автомобілів від терміну експлуатації з лінійною залежністю процентного показника ринкової вартості КТЗ від терміну експлуатації.

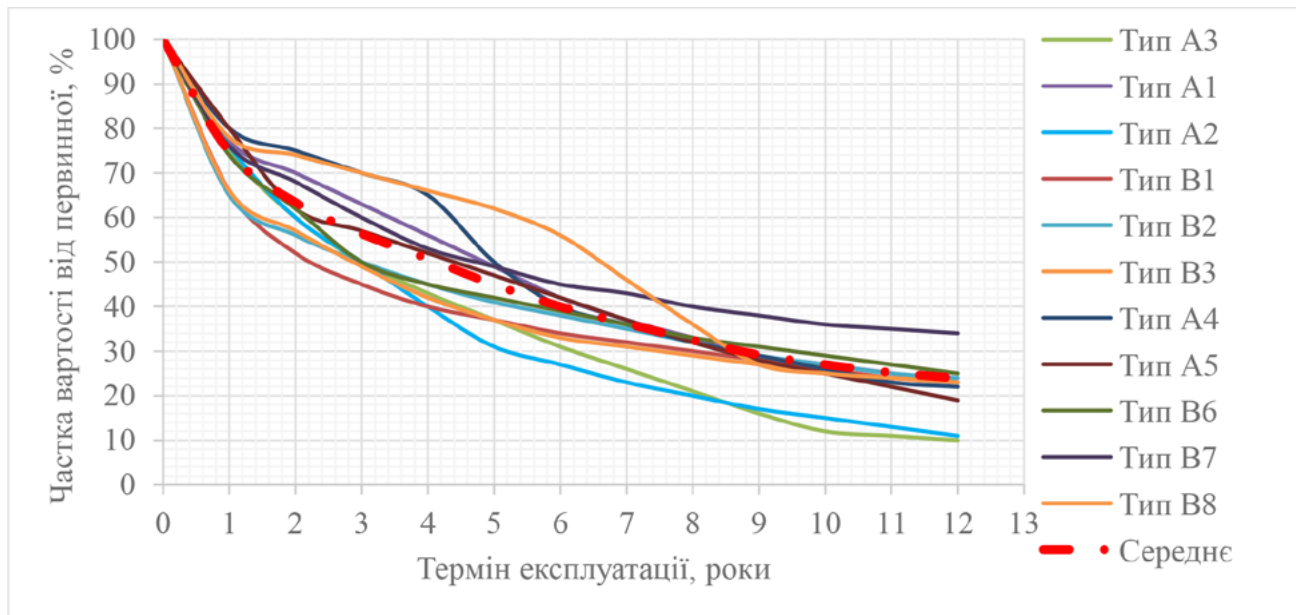


Рис. 15
Залежність середнього значення процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів від терміну експлуатації для всієї сукупності

Джерело: залежності побудували автори

Значення процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів для всієї сукупності, на якій ґрунтувалися розробники Методики, унаочнено (рис. 15). Автобуси і вантажні автомобілі виробництва країн СНД приведені за ліквідною вартістю до транспортних засобів іноземного виробництва.

Порівняння залежності процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів від терміну експлуатації з лінійними залежностями втрати вартості колісними транспортними засобами за 20,5 % і 27,33 % ліквідної вартості унаочнено (рис. 16).

Значення ринкової вартості (рис. 16) автобусів і вантажних автомобілів за рівномірного фізичного зносу в процесі експлуатації (лінійна залежність) відповідають ліквідній вартості автобусів (20,5 %) і вантажних автомобілів (27,33 %) відносно первісної вартості. Водночас значення процентного показника ринкової вартості автобусів типу А4 і вантажних автомобілів типів В7, В8 наближаються до лінійної залежності процентного показника ринкової вартості КТЗ від терміну експлуатації. Наближення залежності процентного показника ринкової вартості КТЗ від терміну експлуатації свідчить про зниження ринкової вартості транспортного засобу

внаслідок фізичного зносу. Економічний знос за лінійної залежності втрати вартості від терміну експлуатації відсутній.

Схожий із типами А4 і В6 характер втрати вартості транспортного засобу від терміну експлуатації (див. рис. 17) мають танкери класу Aframax водотоннажністю до 120 000 т (Ådland et al., 2004).

Додатково нанесені значення відносної ринкової вартості за рівномірного фізичного зносу в процесі експлуатації (лінійна залежність) відповідають (рис. 17) ліквідній вартості у 7 %. Характер залежності зміни ринкової вартості танкерів класу Aframax у процесі експлуатації пояснюється особливостями стану ринку такого класу транспортних засобів.

Порівняльний аналіз (рис. 16 і 17) дає змогу стверджувати, що статистична сукупність, закладена в основу Методики, на відміну від статистичних даних ринку танкерів класу Aframax, відповідає досконалому ринку КТЗ. Тож, надійність усієї сукупності статистичних даних, що їх використали розробники Методики для визначення залежності процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів від терміну експлуатації станом на момент створення нормативного документа, підтверджена.

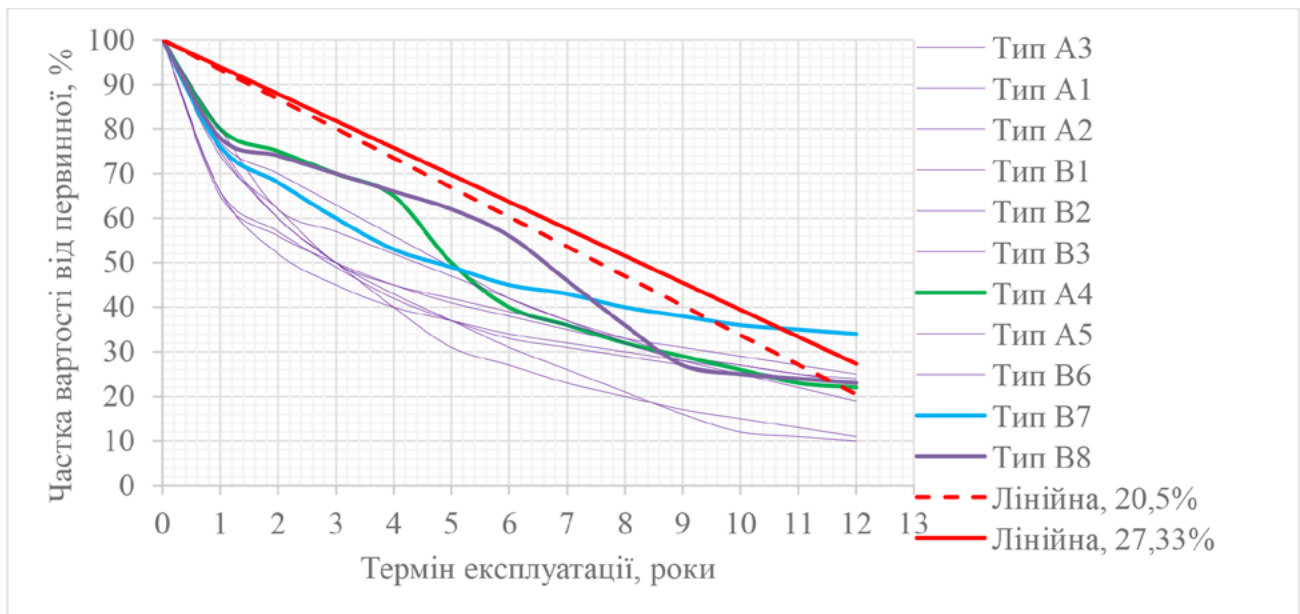


Рис. 16

Порівняння залежності процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів від терміну експлуатації з лінійною залежністю втрати вартості

Джерело: залежності побудували автори

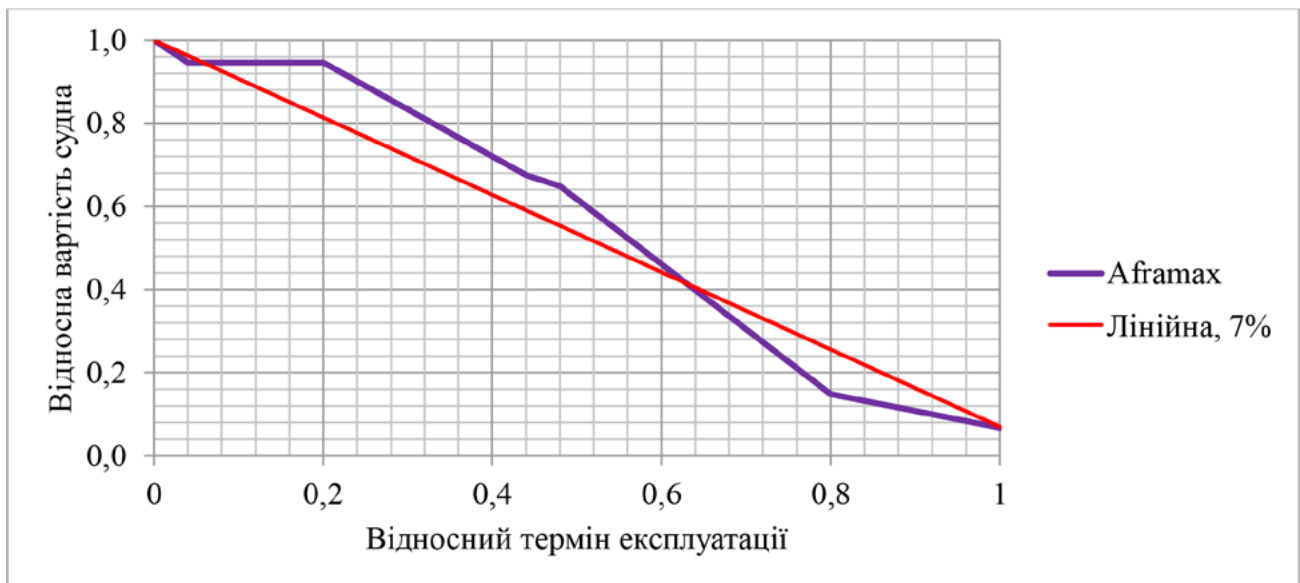


Рис. 17

Порівняння залежності відносної ринкової вартості танкерів класу Aframax від терміну експлуатації з лінійною втратою вартості

Джерело: залежності побудували автори

Наведена залежність середнього значення процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів від терміну експлуатації (рис. 15) є узагальнювальною характеристикою сукупності статистичних даних.

Узагальнювальна характеристика дає змогу нівелювати вплив окремих чинників на узагальнювальний показник. Так середнє значення залежності процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів від терміну

експлуатації для сукупності в цілому не бере до уваги розподіл КТЗ на автобуси та вантажні автомобілі. Вплив такого розподілу на значення ринкової вартості унаочнено (рис. 18).

Слід зауважити, що значення ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів (див. рис. 18) відрізняється від середнього значення процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів разом у середньому більш як на 2,29 і максимум на 5,53 %.

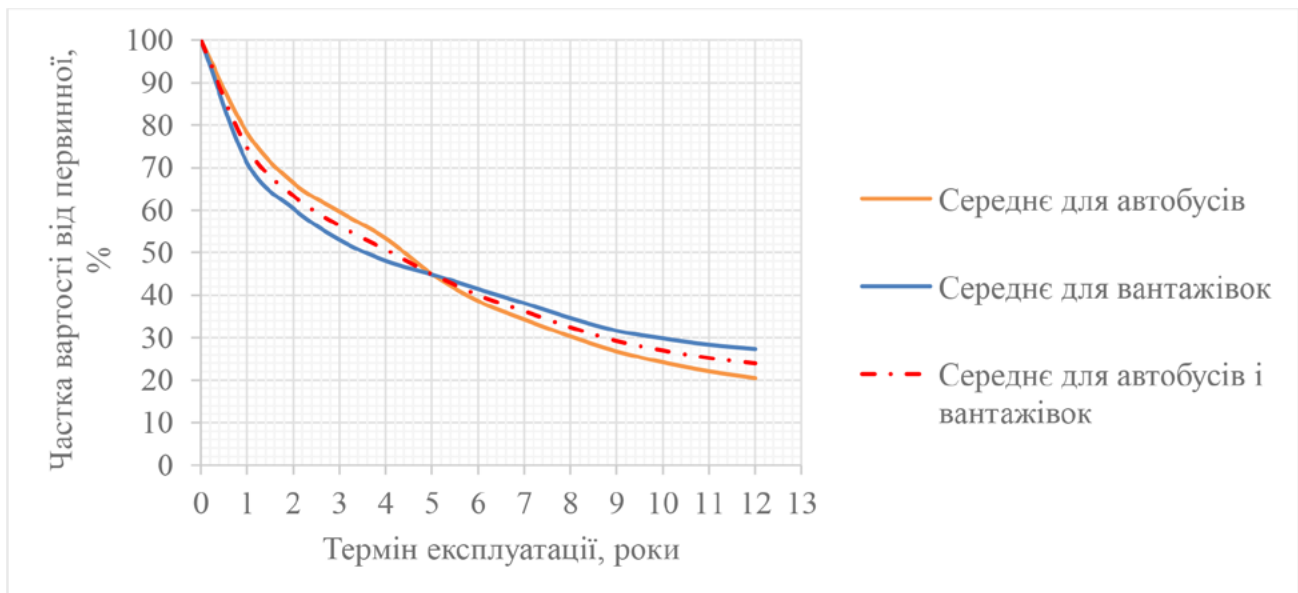


Рис. 18

Порівняння залежності середнього значення процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів разом від терміну експлуатації із середніми значеннями процентного показника ринкової вартості автобусів і вантажних автомобілів окремо

Джерело: залежності побудували автори

Середня різниця відхилення на 2 % відповідає, за шкалою оцінювання впливу ризиків на інвестиційний проект³⁶, низькій (1–3 %) серйозності впливу на проект за дуже низької ймовірності настання (0–5 %) або дуже низькій (1 %) серйозності впливу на проект за низької ймовірності настання (5–20 %). Середня різниця відхилення на 6 % відповідає, за шкалою оцінювання впливу ризиків на інвестиційний проект, середній (3–10 %) серйозності впливу на проект за низької ймовірності настання (5–20 %) або низькій (1–3 %) серйозності впливу на проект за середньої ймовірності настання (20–40 %).

Слід зауважити, що після трирічного терміну експлуатації характер зниження вартості автобусів і вантажних автомобілів (див. рис. 15, 18) значною мірою наближається до лінійної залежності, притаманної фізичному зносу.

Висновки

Доведено, що амортизація основних фондів підприємства і втрата первісної ринкової вартості КТЗ у процесі експлуатації являють собою економічні явища, що мають однакову сутність – фізичний і економічний знос та поступове перенесення своєї первісної вартості на вартість продукції. Втрата ринкової вартості КТЗ в процесі експлуатації вирізняється нерівномірністю – транспортні засоби втрачають більшу вартість у перші три роки експлуатації. Використання отриманої в до-

слідженні алгоритмізованої графічної осередненої моделі втрати КТЗ первісної ринкової вартості дає змогу оперативно та з малими ресурсними витратами визначати ринкову вартість КТЗ незалежно від типу транспортного засобу. Запропоновані в дослідженні алгоритмізовані графічні моделі осередненої зміни ринкової вартості в процесі експлуатації окремо для автобусів і вантажних автомобілів достатньою мірою відповідають процесу зносу КТЗ. Аналіз алгоритмізованої графічної моделі зміни вартості КТЗ у процесі експлуатації свідчить про доцільність майбутніх досліджень з обраного напрямку. Надалі необхідно здійснити апробацію запропонованого методичного підходу для оцінювання ринкової вартості КТЗ різних типів, ґрунтуючись на актуальній статистичній інформації.

Подяки

Немає.

Фінансування

Дослідження не отримувало фінансування.

Конфлікт інтересів

Автори є працівниками однієї з установ Експертної служби МВС України.

³⁶ Методика розрахунку вартості публічного інвестиційного проекту: затв. наказом Міністерства фінансів України № 316 (2025, Червень). Табл. 1. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en-et/z1053-25?lang=uk#Text>

References

- [1] Ådland, R., Jia, H., & Koekebakker, S. (2004). The Pricing of Forward Ship Value Agreements and the Unbiasedness of Implied Forward Prices in the Second-Hand Market for Ships. *Maritime Economics & Logistics*, 6(2), 109–121. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100098>
- [2] Albu, S., & Albu, I. (2021). Depreciation of the Economic Value of Historic Properties. *Open Journal of Applied Sciences*, 11(11), 1256–1267. DOI: <https://doi.org/10.4236/ojapps.2021.1111095>
- [3] Bilyk, S., Bilyk, A., Tsyupyn, E., & Glitin, O. (2021). Modeling of physical wear assessment of zinc coating of space steel frame road structures for road safety information systems. Building Constructions. *Theory and Practice*, (8), 25–31. DOI: <https://doi.org/10.32347/2522-4182.8.2021.25-31>
- [4] Bushmin, V. O., & Tsarynyi, Ye. O. (2022). Osoblyvosti sudovoi transportno-tovarovoznavchoi ekspertyzy importovanykh avtomobiliv, shcho buly v ekspluatatsii [Features of forensic auto-commodity examination of imported vehicles in use]. *Molodyi vchenyi*, 6(106), 83–86 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-6-106-18>
- [5] Cherednik, D., & Pryhunkov, O. (2025). Accumulation of physical wear in buildings during the operational stage considering fatigue processes and material aging. *Scientific Bulletin of Building*, (112), 279–285. DOI: <https://doi.org/10.33042/2311-7257.2025.112.1.34>
- [6] Hou, M., Chen, B., & Cheng, D. (2022). Study on the Evolution of Wheel Wear and Its Impact on Vehicle Dynamics of High-Speed Trains. *Coatings*, 12(9), 1333. DOI: <https://doi.org/10.3390/coatings12091333>
- [7] Jorge, T., Magalhães, J., Silva, R., Guedes, A., Ribeiro, D., Vale, C., Meixedo, A., Mosleh, A., Montenegro, P., & Cury, A. (2025). Early identification of out-of-roundness damage wheels in railway freight vehicles using a wayside system and a stacked sparse autoencoder. *Vehicle System Dynamics*, 63(2), 232–257. DOI: <https://doi.org/10.1080/00423114.2024.2333771>
- [8] Kazariezov, A. Ya. (2007). *Teoriia statystryky: navch. posib.* Mykolaiv: Vydavnytstvo MDHU im. Petra Mohyly [in Ukrainian].
- [9] Kazariezov, A. Ya., Priadko, I. V., & Burdelna, H. O. (2012). *Zadachi z teorii statystryky: navch. posib.* Mykolaiv: Vydavnytstvo MDHU im. Petra Mohyly [in Ukrainian].
- [10] Kazariezov, A. Ya., & Lozovyi, S. A. (2025). Shchodo otsinky vartosti sudna pid chas provedennia sudovoi transportno-tovarovoznavchoi ekspertyzy (ekspertnoho doslidzhennia). [Regarding the assessment of the value of a vessel during a foreign transport and goods examination (expert research)]. *Kryminalistychnyi visnyk*, 2(44), 61–73 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.37025/1992-4437/2025-44-2-61>
- [11] Khakhanovskiy, V. H. (2013). Avtomatyzatsiia sudovykh ekspertnykh doslidzhen. *Informatsiia i pravo*, 2(8), 92–97 [in Ukrainian]. DOI: [https://doi.org/10.37750/2616-6798.2013.2\(8\).272330](https://doi.org/10.37750/2616-6798.2013.2(8).272330)
- [12] Khotamov, A., & Kadabayeva, S. (2023). A new method for assessing the physical wear of apartment buildings with defects included. *E3S Web of Conferences*, (371), 03016. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337103016>
- [13] Luhinin, O. Ye., & Bilousova, S. V. (2005). *Statystryka: pidruchnyk.* Kyiv: TNL [in Ukrainian].
- [14] Mateik, H. D., Zvarych, H. H., & Pyl, N. V. (2022). Matematychna model trokhsharoshkovoho dolota yak lanky systemy avtomatychnoho keruvannia [Mathematical model of a three-layer chisel as a link of an automatic control system]. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 1(22), 87–92 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2022-22-01-011>
- [15] Muhammed, K., & Dabagh, N. (2023). Digital Forensic Tools: A Literature Review. *Journal of Education and Science*, 32(1), 109–124. DOI: <https://doi.org/10.33899/edusj.2023.137420.1304>
- [16] Myskin, Yu. I., Myskina, O. O., & Iliencko, B. A. (2025). Amortyzatsiia i znos osnovnykh zasobiv yak obiekty oblikovo-analitychnoho zabezpechennia upravlinnia diialnistiu pidpriumstva. Ukrainyskyi ekonomichnyi chasopys [Depreciation and wear of fixed assets as objects of accounting and analytical support for management of enterprise activities]. *Ukrainyskyi ekonomichnyi chasopys*, (8), 50–56 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8273/2025-8-9>
- [17] Posashkov, O. O. (2025). Do pytannia vprovadzhennia shtuchnoho intelektu v sudovi ekspertyzy pid chas dosudovoho rozsliduvannia kryminalnykh pravoporushen. [On the issue of implementing artificial intelligence in forensic examination during pre-trial investigation of criminal offences]. *Visnyk Kryminolohichnoi asotsiatsii Ukrainy*, 1(34), 728–735 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32631/vca.2025.1.58>
- [18] Pozdniakov, Yu. V. (2022). Metodychni zasady otsinky vartosti zbytkiv u mizhnarodnykh standartakh otsinky [Methodological principles of damage value assessment in international evaluation standards]. In *The Russian-Ukrainian war (2014–2022): historical, political, cultural-educational, religious, economic, and legal aspects: scientific monograph* (pp. 264–275). Riga, Latvia: Baltija Publishing [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-223-4-34>
- [19] Rilo Cañas, A. M., Sawczuk, W., & Jüngst, M. (2025). Research and modeling of wear of driving and rolling wheel sets in the ELF I electric multiple unit. *Combustion Engines*, 200(1), 95–104. DOI: <https://doi.org/10.19206/CE-199891>
- [20] Rybak, P., Hryciów, Z., Michałowski, B., & Wiśniewski, A. (2023). Assessment of the Impact of Wear and Tear of Rubber Elements in Tracked Mechanism on the Dynamic Loads of High-Speed Tracked Vehicles. *Acta Mechanica et Automatica*, 17(1), 85–97.

DOI: <https://doi.org/10.2478/ama-2023-0010>

- [21] Sasov, O. O. (Uklad.). (2023). *Konspekt leksii z dystsypliny «Teoretychni osnovy remontu avtomobiliv»*. Kamianske: DDTU [in Ukrainian].
<https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/1/4/1-4-kl15.pdf>
- [22] Ventsel, Ye. S., Lysikov, Ye. M., & Yevtushenko, A. V. (2007). *Osnovy trybolohii ta khimotolohii: navch. posib*. Kharkiv: UkrDAZT, 2007 [in Ukrainian].
<http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/8364/1/Навчальний%20посібник.pdf>
- [23] Zhluktenko, V. I., Nakonechnyi, S. I., & Savina, S. S. (2001). *Teoriia umovirnostei i matematychna statystyka: Ch. 2. Matematychna statystyka: navch.-metod. posib*. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].
- [24] Vashkiv, P. H., Paster, P. I., Storozhuk, V. P., & Tkach, Ye. I. (2001). *Teoriia statystyky: navch. posib*. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].

Список використаних джерел

- [1] Ådland R., Jia H., Koekebakker S. The Pricing of Forward Ship Value Agreements and the Unbiasedness of Implied Forward Prices in the Second-Hand Market for Ships. *Maritime Economics & Logistics*. 2004. No 6(2). P. 109–121.
DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100098>
- [2] Albu S., Albu I. Depreciation of the Economic Value of Historic Properties. *Open Journal of Applied Sciences*. 2021. Vol. 11. No 11. P. 1256–1267.
DOI: <https://doi.org/10.4236/ojapps.2021.11111095>
- [3] Bilyk S., Bilyk A., Tsyupyn E., Glitin O. Modeling of physical wear assessment of zinc coating of space steel frame road structures for road safety information systems. Building Constructions. *Theory and Practice*. 2021. No 8. P. 25–31.
DOI: <https://doi.org/10.32347/2522-4182.8.2021.25-31>
- [4] Бушмін В. О., Царинний Є. О. Особливості судової транспортно-товарознавчої експертизи імпортованих автомобілів, що були в експлуатації. *Молодий вчений*. 2022. № 6(106). С. 83–86.
DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-6-106-18>
- [5] Cherednik D., Pryhunkov O. Accumulation of physical wear in buildings during the operational stage considering fatigue processes and material aging. *Scientific Bulletin of Building*. 2025. No 112. P. 279–285.
DOI: <https://doi.org/10.33042/2311-7257.2025.112.1.34>
- [6] Hou M., Chen B., Cheng D. Study on the Evolution of Wheel Wear and Its Impact on Vehicle Dynamics of High-Speed Trains. *Coatings*. 2022. No 12(9). Art. 1333.
DOI: <https://doi.org/10.3390/coatings12091333>
- [7] Early identification of out-of-roundness damage wheels in railway freight vehicles using a wayside system and a stacked sparse autoencoder / Jorge T. et al. *Vehicle System Dynamics*. 2025. No 63(2). P. 232–257.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00423114.2024.2333771>
- [8] Казарезов А. Я. Теорія статистики : навч. посіб. Миколаїв : Видавництво МДГУ ім. Петра Могили, 2007. 136 с.
- [9] Казарезов А. Я., Прядко І. В., Бурдельна Г. О. Задачі з теорії статистики : навч. посіб. Миколаїв : Видавництво МДГУ ім. Петра Могили, 2012. 248 с.
- [10] Казарезов А. Я., Лозовий С. А. Щодо оцінки вартості судна під час проведення судової транспортно-товарознавчої експертизи (експертного дослідження). *Криміналістичний вісник*. 2025. № 2(44). С. 61–73.
DOI: <https://doi.org/10.37025/1992-4437/2025-44-2-61>
- [11] Хахановський В. Г. Автоматизація судових експертних досліджень. *Інформація і право*. 2013. № 2(8). С. 92–97.
DOI: [https://doi.org/10.37750/2616-6798.2013.2\(8\).272330](https://doi.org/10.37750/2616-6798.2013.2(8).272330)
- [12] Khotamov A., Kadabayeva S. A new method for assessing the physical wear of apartment buildings with defects included. *E3S Web of Conferences*. 2023. No 371. Art. 03016.
DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337103016>
- [13] Лугінін О. Є., Білоусова С. В. Статистика : підручник. Київ : ЦНЛ, 2005. 580 с.
- [14] Матеїк Г. Д., Зварич Г. Г., Пиль Н. В. Математична модель трьохшарошкового долота як ланки системи автоматичного керування. *Modern Engineering and Innovative Technologies*. 2022. № 1(22). С. 87–92.
DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2022-22-01-011>
- [15] Muhammed K., Dabagh N. Digital Forensic Tools: A Literature Review. *Journal of Education and Science*. 2023. No 32(1). P. 109–124.
DOI: <https://doi.org/10.33899/edusj.2023.137420.1304>
- [16] Мискін Ю. І., Мискіна О. О., Ільєнко Б. А. Амортизація і знос основних засобів як об'єкти обліково-аналітичного забезпечення управління діяльністю підприємства. *Український економічний часопис*. 2025. № 8. С. 50–56.
DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8273/2025-8-9>
- [17] Посашков О. О. До питання впровадження штучного інтелекту в судові експертизи під час досудового розслідування кримінальних правопорушень. *Вісник Кримінологічної асоціації України*. 2025. № 1(34). С. 728–735.
DOI: <https://doi.org/10.32631/vca.2025.1.58>
- [18] Поздняков Ю. В. Методичні засади оцінки вартості збитків у міжнародних стандартах оцінки. *The Russian-Ukrainian war (2014–2022): historical, political, cultural-educational, religious, economic, and legal aspects : scientific monograph*. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2022. P. 264–275.
DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-223-4-34>
- [19] Rilo Cañás A. M., Sawczuk W., Jüngst M. Research and modeling of wear of driving and rolling wheel sets in the ELF I electric multiple unit. *Combustion Engines*. 2025. No 200(1). Art. 95–104.
DOI: <https://doi.org/10.19206/CE-199891>

- [20] Rybak P., Hryciów Z., Michałowski B., Wiśniewski A. Assessment of the Impact of Wear and Tear of Rubber Elements in Tracked Mechanism on the Dynamic Loads of High-Speed Tracked Vehicles. *Acta Mechanica et Automatica*. 2023. No 17(1). P. 85–97.
DOI: <https://doi.org/10.2478/ama-2023-0010>
- [21] Конспект лекцій з дисципліни «Теоретичні основи ремонту автомобілів» / уклад. Сасов О. О. Кам'янське : ДДТУ, 2023. 97 с.
URL: <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/1/4/1-4-kl15.pdf>
- [22] Венцель Є. С., Лисіков Є. М., Євтушенко А. В. Основи трибології та хімотології : навч. посіб. Харків : УкрДАЗТ, 2007. 241 с.
URL: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/8364/1/Навчальний%20посібник.pdf>
- [23] Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб. : у 2-х ч. Київ : КНЕУ, 2001. Ч. 2. Математична статистика. 336 с.
- [24] Вашків П. Г., Пастер П. І., Сторожук В. П., Ткач Є. І. Теорія статистики : навч. посіб. Київ : Либідь, 2001. 320 с.

A. Kazariev,

*Dr. Sc. (Technology), Professor,
Deputy Head of the Department of Construction,
Land Surveys and Evaluation Activities,
Mykolaiv Scientific Research Forensic Center,
MIA of Ukraine*

2-A 1 Voyenna St., Mykolaiv, 54003, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8586-5596>

S. Lozovyi,

*Head,
Mykolaiv Scientific Research Forensic Center,
MIA of Ukraine*

2-A 1 Voyenna St., Mykolaiv, 54003, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0268-7906>

DETERMINATION OF THE CHANGE IN THE COST OF WHEELED VEHICLES DURING OPERATION: GRAPHICAL MODEL

Abstract. The article raises the issue of developing an algorithmized graphical model for assessing the market value of wheeled vehicles, which allows for a short time using limited resources to conduct a forensic transport and commodity examination (expert researching). The methodological tools used in the research consist of general scientific methods and methods of statistical information processing. Using the method of calculating average values, an approach to calculating changes in the market value of wheeled vehicles, namely buses and trucks of foreign production and production of the countries of the Commonwealth of Independent States, is substantiated. Other types of wheeled vehicles – dump trucks and tractor units – were not considered. The research proposed an averaged graphical model for determining the change in the market value of wheeled vehicles during their operation. The method of calculating average values determined the relative value indicator separately for buses and trucks of foreign production and production of the countries of the Commonwealth of Independent States. The percentage values of the market value of trucks and buses of foreign production and production of the countries of the Commonwealth of Independent States in the current Methodology are calculated for different relative values of the liquidation value. In addition, the dependence of the percentage of the market value of trucks and buses manufactured in the countries of the Commonwealth of Independent States on their service life was adjusted. The adjustment takes into account the difference in the liquid value of buses and trucks manufactured in the countries of the Commonwealth of Independent States and foreign production. The dependence of the percentage of the market value for buses and trucks on the service life was reflected using a graphical model. The main result of the research is the construction of an averaged graphical model for determining the change in the percentage of the market value for trucks and buses together during service. The graphic model is built on the averaging of such features of wheeled vehicles – type, category, liquidation value, technical condition of the vehicle. The scientific novelty of the research lies in the improvement of the algorithmic method of conducting forensic transport and commodity expertise (expert researching) to assess the market value of trucks and buses, given in the regulatory literature. Namely, the method of assessing the percentage change in the market value of individual types and categories of trucks and buses during operation has been extended to all types, regardless of the characteristics: carrying capacity, liquidation value and country of manufacture. The practical significance of the research is based on the fact that the graphic model of the percentage change in the market value of trucks and buses during operation is built on the averaging of statistical data, which algorithmizes the process of expert assessment of market value. The proposed averaged graphic model of the percentage change in the market value of trucks and buses depending on the period of operation makes it possible to reduce the time and cost of conducting a forensic transport and commodity examination (expert researching) to assess the market value of a wheeled vehicle.

Keywords: forensic examination; transport and commodity examination; bus; truck; market value; liquidation value; percentage of market value; graphical method; method of average values.