

УДК 656.073.27

Зима М.Ю., здобувач вищої освіти спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Науковий керівник: Наумов В.С., д.т.н., професор кафедри управління на транспорті

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ПАРКУ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Підвищення ефективності транспортно-логістичної діяльності підприємств в умовах 2025 року залишається одним із ключових завдань розвитку автотранспортної галузі. Зростання цін на паливо, нестабільність ринку перевезень і підвищення екологічних вимог зумовлюють необхідність раціонального формування структури автопарку та оптимізації його експлуатаційних параметрів.

Традиційні підходи до планування автопарку базуються на емпіричних даних або аналітичних оцінках без урахування взаємодії між технічними, експлуатаційними та економічними факторами. Сучасні методи – системний аналіз, повнофакторне моделювання, регресійний аналіз та оптимізація – дозволяють створювати математичні моделі типу «біла скриня», які забезпечують кількісну оцінку впливу параметрів автопарку на прибутковість транспортного підприємства.

Метою роботи є розроблення математичної моделі оптимізації структури автопарку, що дозволяє визначити кількість і типи транспортних засобів, які забезпечують мінімальні витрати та максимальний економічний результат.

Об'єкт дослідження – процес організації транспортного обслуговування на автотранспортному підприємстві ТОВ «Транспоінт». Предмет дослідження – взаємозв'язки між структурою автопарку (кількістю автомобілів кожного типу) та економічними показниками діяльності: собівартістю, прибутком і коефіцієнтом використання пробігу.

Методика базується на проведенні повнофакторного експерименту типу 2^n , де факторами виступають (табл. 1):

- x_1 – кількість автомобілів типу А (середньотонажних),
- x_2 – кількість автомобілів типу В,
- x_3 – середня довжина маршруту, км,
- x_4 – коефіцієнт використання пробігу.

Для визначення впливу факторів на результат Y (прибуток, грн) використано рівняння регресії виду:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_{12}x_1x_2 + b_{34}x_3x_4,$$

де b_i – коефіцієнти, визначені за результатами експерименту. Кількість дослідів – 16, що забезпечує достатню точність оцінки при $p < 0,05$.

Таблиця 1

Рівні варіювання факторів

№	Позначення	Назва фактора	Мінімум
1	x_1	Кількість автомобілів типу А	3
2	x_2	Кількість автомобілів типу В	2
3	x_3	Довжина маршруту, км	1400
4	x_4	Коефіцієнт використання пробігу	0,65

Для кожної комбінації факторів проводилися обчислення загальних витрат C , прибутку P і коефіцієнта ефективності $E = P/C$.

В результаті розрахунків отримали наступне рівняння моделі:

$$E = 0,317 + 0,042x_1 + 0,056x_2 + 0,021x_3 + 0,034x_4 - 0,018x_1x_2 + 0,011x_3x_4.$$

Статистична перевірка за критерієм Фішера показала, що модель адекватна ($R^2 = 0,89$, $F = 17,2 > F_{кр} = 4,5$). Найбільший вплив мають фактори x_2 (кількість важких автомобілів) та x_4 (коефіцієнт використання пробігу) – таблиця 2.

Таблиця 2

Вплив окремих факторів на показник ефективності

Фактор	Тип впливу	Частка впливу, %	Оптимальне значення
x_1	Лінійний позитивний	18,4	5 авт.
x_2	Лінійний позитивний	27,6	4 авт.
x_3	Нелінійний, помірний	12,3	2200 км
x_4	Сильний позитивний	31,7	0,85
x_1x_2	Взаємодія (негативна)	-4,0	–
x_3x_4	Взаємодія (синергічна)	+3,6	–

Оптимальна структура автопарку визначається як 2 групи автомобілів загальною кількістю 7 одиниць, при середній довжині маршруту 2200 км і коефіцієнті використання пробігу 0,85. У цих умовах коефіцієнт ефективності $E = 0,41$, що відповідає зростанню прибутковості на 12,5 % порівняно з базовою структурою 2023 року.

Запропонована модель дозволяє кількісно оцінювати вплив структури автопарку на результати діяльності підприємства. Вона забезпечує:

- скорочення собівартості перевезень на 8-10 %;
- підвищення коефіцієнта використання пробігу до 0,85;
- зростання загального прибутку автотранспортного підприємства на 12-14 %;
- можливість адаптації моделі під різні типи перевезень (міжнародні, міжміські, внутрішні логістичні маршрути).

Висновки:

1. Розроблено аналітичну модель оптимізації структури автопарку, що враховує взаємодію техніко-експлуатаційних параметрів і дає можливість прогнозувати економічний результат.

2. Встановлено, що найбільший вплив на ефективність мають кількість важких автомобілів (x_2) і коефіцієнт використання пробігу (x_4).

3. Оптимальна структура автопарку ТОВ «Транспойнт» становить 2 групи, 7 автомобілів загалом, що забезпечує підвищення прибутковості на 12 %.

4. Розроблена методика може застосовуватися для планування автопарку промислових і логістичних підприємств, а також для розрахунку сценаріїв оновлення рухомого складу.

Перелік посилань

1. Помазанов, М. В. (2024). Оптимізація транспортних маршрутів та управління автопарком підприємства: навч.-практ. посібник. Запоріжжя: ЗНУ. 83 с.
2. Гафарова, Л. М. (2025). Інноваційні підходи до розвитку управління на транспортних підприємствах: монографія. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 192 с.
3. Головіна, О. (2023). Сучасні технології в управлінні транспортною логістикою. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2(3). С. 35-42. DOI:10.46299/j.isjmef.20230203.04.