

**Хобта Михайло Олексійович,**  
кандидат економічних наук,  
доцент кафедри менеджменту;  
**Сукманюк Вікторія Михайлівна,**  
асистент кафедри менеджменту;  
**Звірюк Микита Русланович,**  
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти;  
Національний транспортний університет

## ЗАСТОСУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Застосування статистичних методів для оптимізації логістичних процесів є важливим інструментом для підвищення ефективності, зниження витрат та покращення задоволеності клієнтів. У цьому аналізі ми розглядаємо ключові статистичні методи та їх застосування у прогнозуванні попиту і управлінні запасами [1].

Для побудови прогнозованої моделі було вибрано змінні, які найточніше відображають залежності в даних. Серед них час року, що впливає на попит через сезонні зміни у споживчій поведінці, та ціна товару, яка допомагає оцінити реакцію попиту на зміну вартості. Дані були зібрані з внутрішніх систем продажів та фінансових звітів компанії, після чого пройшли процес очищення для усунення помилок і викидів.

Для оцінки впливу часу року та ціни на попит було розроблено модель лінійної регресії. *Формула моделі має вигляд:*

$$\text{Попит} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{Пора року} + \beta_2 \times \text{Ціна} + \epsilon$$

де:

- $\beta_0, \beta_1, \beta_2$  - коефіцієнти, що відображають вплив незалежних змінних,
- $\epsilon$  - термін помилки.

Після аналізу даних та оцінки моделі ми отримали наступні статистичні результати. Константа ( $\beta_0 = 49.96$ ,  $p < 0.001$ ) відображає базовий рівень попиту при відсутності змін у таких факторах, як пора року чи ціна. Вона свідчить про те, що навіть за нульових значень незалежних змінних, попит залишатиметься на досить високому рівні.

Вплив змінної «пора року» ( $\beta_1 = -2.50$ ,  $p < 0.001$ ) вказує на те, що зі зміною пори року попит знижується. Це пояснює від'ємний вплив сезону на попит, коли в холодніші періоди купівельна активність зменшується.

Щодо ціни ( $\beta_2 = 0.70$ ,  $p = 0.001$ ), позитивний коефіцієнт означає, що підвищення ціни спричиняє збільшення попиту. Хоча цей результат може

здатися парадоксальним, він може бути пов'язаним зі споживчою психологією або маркетинговими стратегіями.

Ці результати дозволяють зробити важливі висновки для оптимізації логістики, зокрема щодо планування запасів і ціноутворення на основі змін попиту.

Переходячи до ключових результатів регресійного аналізу, наведемо таблицю з результатами розрахунків коефіцієнтів моделі та їх статистичних показників:

Таблиця 1

### Результатів регресійного аналізу

Параметр	Коефіцієнт	Стандартна помилка	t-статистика	p-значення	95% довірчий інтервал (нижній)	95% довірчий інтервал (верхній)
Константа	49.9555	4.935	10.122	<0.001	40.160	59.751
Пора року	-2.4982	0.323	-7.740	<0.001	-3.139	-1.858
Ціна	0.7021	0.205	3.418	0.001	0.294	1.110

Після таблиці можемо продовжити аналіз ключових метрик моделі.

*Ключові метрики моделі:*

- $R^2$ : 0.442 — модель пояснює 44.2% варіації у попиті.
- Скоригований  $R^2$ : 0.430 — коригує  $R^2$  з урахуванням кількості змінних.
- F-статистика: 38.35 — свідчить про статистичну значущість моделі.
- Prob (F-статистика):  $5.33e-13$  — ймовірність того, що нульова гіпотеза є правдивою, дуже низька.

На основі цього аналізу можна адаптувати логістичні процеси для зниження сезонних коливань попиту та використати зміни ціни для збільшення продажів і прибутків. Це також відкриває можливості для стратегічного планування та підвищення задоволеності клієнтів [3].

### Список використаних джерел

1. Дячун О.Д. Прогнозування продажу та його методи в системі управління підприємством. *Сучасні соціально-економічні проблеми теорії та практики розвитку економічних систем*: колективна монографія. Тернопіль: ФОП Осадца Ю.В., 2016. 129–150 с.
2. Кігель В.Р. Оптимізація логістичних рішень: навч. посіб. для студентів спеціальності «Логістика». Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2007. 136 с.
3. Яновський Д., Граф М. Аналіз існуючих методів прогнозування попиту та способів оцінки їх якості. *Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security*, №3.2023. С. 70–77.