

УДК 339.142.055

М.В. Бабій канд. техн. наук, В.В. Легета

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КВАДРАТИЧНИЙ ТРЕНД ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОГНОЗУВАННЯ ТОВАРОПОТОКУ ДЛЯ АВТОПЕРЕВЕЗЕНЬ

M.V. Babii Ph.D., V.V. Leheta

QUADRATIC EMPIRICAL FORMULA AS INSTRUMENT OF GOODS FLOW PROGNOSTICATION FOR AUTO TRANSPORTATION

Прогнозування товаропотоків при управлінні ланцюгами постачань має великий інтерес для успішного бізнес-планування автоперевізного підприємства [1-3]. Математичний апарат, який є розвинутим на даний час, успішно можна використовувати для прогнозування товаропотоку на наступні періоди за відомими попередніми при збереженій тенденції.

Серед найпростіших математичних методів, які здатні виконати такий прогноз, є побудова трендів. Для здійснення прогнозу товаропотоку на наступний рік за відомими попередніми вибирається функція, яка найбільш точно відтворює тенденцію зміни даного числового ряду і є логічним продовженням (прогнозом) на певний наступний період.

Серед найбільш поширених трендів є: лінійний, квадратичний, експоненціальний, гіперболічний.

Проведемо прогнозування товаропотоку на 7-й рік за відомими попередніми, використовуючи квадратичний тренд як такий, що найбільш точно відтворює тенденцію зміни існуючого числового ряду товаропотоку.

Квадратичний тренд представимо у вигляді

$$y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2, \quad (1)$$

де a_0, a_1, a_2 – невідомі (шукані) коефіцієнти; t – часова змінна.

Система для знаходження параметрів a_0, a_1, a_2 має вигляд

$$\begin{cases} a_0 k + a_1 \sum_{i=1}^k i + a_2 \sum_{i=1}^k i^2 = \sum_{i=1}^k y_i, \\ a_0 \sum_{i=1}^k i + a_1 \sum_{i=1}^k i^2 + a_2 \sum_{i=1}^k i^3 = \sum_{i=1}^k i y_i, \\ a_0 \sum_{i=1}^k i^2 + a_1 \sum_{i=1}^k i^3 + a_2 \sum_{i=1}^k i^4 = \sum_{i=1}^k i^2 y_i. \end{cases} \quad (2)$$

Це система лінійних алгебраїчних рівнянь з визначником, відмінним від нуля. Коефіцієнти a_0, a_1, a_2 визначаються однозначно при вирішенні системи (2).

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$\begin{cases} a_2 = 1,59, \\ a_1 = -0,74, \\ a_0 = 13,74. \end{cases}$$

Рівняння тренда з врахуванням знайдених коефіцієнтів

$$y = 1,595t^2 - 0,71t + 13,74. \quad (3)$$

Дослідження проводимо, застосовуючи отриману залежність для 7-го року. Результат покажемо у вигляді графіка, рис. 1.

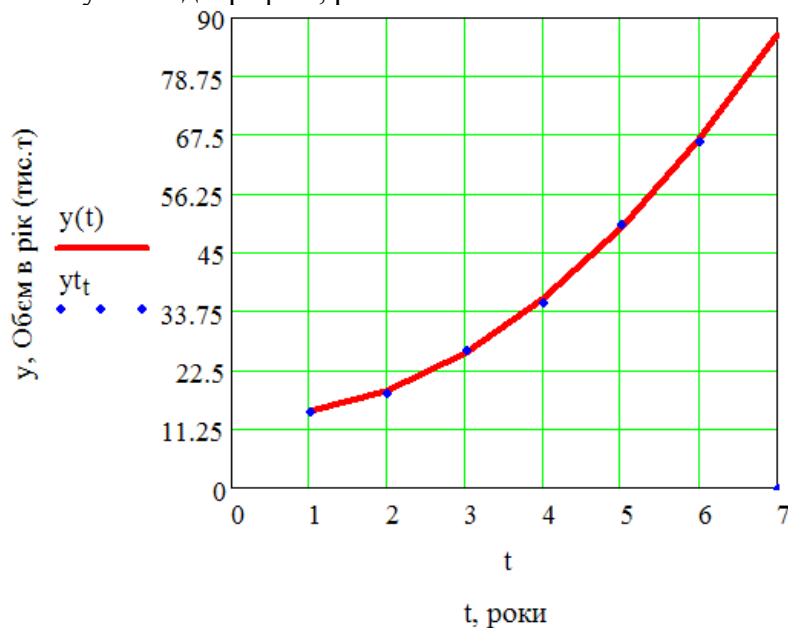


Рисунок 1 . Квадратичний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 86,679$ тис.т.

Застосування квадратичного тренда для прогнозування товаропотоку для автоперевезень на наступний рік має добру збіжність з статистичними даними відомого числового ряду. Відхилення тут мінімальні і він дуже логічно продовжує тенденцію збільшення товаропотоку. Такий тренд можна рекомендувати для виконання прогнозу, але для остаточного переконання в його найвищій точності слід аналогічні операції проробити з іншими найпростішими трендами. Тоді для оцінки якості тренда використовують середньоквадратичне відхилення і за найменшим із знайдених значень рекомендувати цей тренд для виконання прогнозу на наступний рік.

Література

1. Попович П.В. Дослідження тенденцій розвитку ринку вантажних автомобільних перевезень в сучасних умовах / П.В. Попович, О.С. Шевчук, А.Й. Матвішин, В.Н. Лотоцька // Науковий журнал. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – Житомир, 2016. – №2(77). – С. 224-228.
2. Popovych Pavlo, Shyriaieva Svitlana, Selivanova Ninel. Analysis of the interaction of participants freight forwarding system. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 16-22, dec. 2016. ISSN 2520-2979.
3. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій [Текст] / М.В. Бабій, А.Й. Матвішин, А.В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу”. – Харків, 2016. – Вип.169. – С.232-236.