МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК С ПОМОЩЬЮ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ

Марупов Мирсалих Мадиевич
канд. экон. наук,
доц. кафедры «Транспортная логистика»
Ташкентский государственный транспортный университет
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Омонов Баходир Шомирзаевич
канд. экон. наук,
доц. кафедры «Транспортная логистика»
Ташкентский государственный транспортный университет
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: baxomonov@mail.ru;

Юсуфхонов Зокирхон Юсуфхон угли
ассистент кафедры «Транспортная логистика»
Ташкентский государственный транспортный университет
Республика Узбекистан, г. Ташкент

MODELING FREIGHT TRAFFIC WITH THE HELP OF TIME SERIES

Mirsalih Marupov
PhD in economics, associate professor
associate professor of the department "Transport logistics"
Tashkent state transport university
Respublika Uzbekistan, Tashkent

Bakhodir Omonov
PhD in Economics, Associate Professor
Associate Professor of the Department "Transport Logistics"
Tashkent state transport university
Respublika Uzbekistan, Tashkent

Zokirkhon Yusufkhonov
Assistent of the Department "Transport Logistics"
Tashkent state transport university
Respublika Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье исследуются вопросы моделирования объёма перевозок грузов и грузооборота автомобильного транспорта на перспективу. При прогнозировании использованы три вида функции, а именно линейная, квадратичная, показательная. Выбор вида функции тренда, параметры которой определяются методом наименьших квадратов, производится в большинстве случаев эмпирически, путем построения ряда функций и сравнения их между собой по величине следующих критериев: среднее абсолютное отклонение; среднеквадратическое отклонение; коэффициент вариации; индекс корреляции. При проведении экспериментальных расчетов использованы метод экспоненциального сглаживания которого применяют для реализации среднесрочных прогнозов.

ABSTRACT

The article deals with the issues of modeling the volume of cargo transportation and cargo turnover of road transport for the future. When forecasting, three types of functions were used, namely linear, quadratic, and exponential. The choice of the type of trend function, the parameters of which are determined by the least squares method, is made empirically in most cases, by constructing a number of functions and comparing them with each other according to the value of the following criteria: average absolute deviation; standard deviation; the coefficient of variation; correlation index. When carrying out experimental calculations, the method of exponential smoothing was used, which is used to implement medium-term forecasts.

Библиографическое описание: Марупов М.М., Омонов Б.Ш., Юсуфхонов З.Ю. МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК С ПОМОЩЬЮ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 5(110). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15582*

Ключевые слова: функция, критерия, тренд, средне абсолютное отклонение, среднеквадратическое отклонение, моделирование, коэффициент вариации, индекс корреляции.

Keywords: exponential smoothing method, least squares method, function, criterion, trend, mean absolute deviation, standard deviation, coefficient of variation, correlation index, modeling, standard error.

Введение

Методы прогнозирования, основанные на анализе одномерных временных рядов, наиболее полно отвечают следующим требованиям: реалистичность; простота и т.д. По сути, методы анализа одномерных временных рядов, в отличие от многих других методов (множественной регрессии, эконометрических методов, экспертных оценок, комплексных методов), не требует обширной информации, содержащейся в отдельных временных рядах. Одномерные временные ряды представляют собой выборку из экономических показателей (совокупности случайных чисел), взятых в динамике их развития. Используемые в этих методах математические модели, как правило, имеют весьма ясный смысл и несложные формулировки.

В основе такого подхода в сфере предприятий, как и в других областях экономики, лежит следующие причины: во – первых, точно неясно, какие факторы в данный момент и в какой степени воздействуют на работу предприятия; во – вторых, как правило, трудно представить эти факторы в формализованном виде; в – третьих, неясно, как различны фактора, влияющие на работу предприятий, взаимодействуют между собой; в – четвертых, велико воздействие внешней среды. Все сказанное выше и предопределяет применение методов анализа одномерных временных рядов в прогнозировании развития предприятий автотранспорта, и прежде всего методов простой экстраполяции сглаживанием временных рядов по методу наименьших квадратов.

Наиболее распространенным и легко реализуемым с вычислительной точки зрения методом прогнозирования по одному ряду динамики является метод экспоненциального сглаживания. Он позволяет получить оценку параметров тренда, которые характеризуют не средний уровень процесса, а тенденцию, сложившуюся к моменту последнего наблюдения. Чаще всего этот метод применяют для реализации среднесрочных прогнозов; суть его состоит в выборе параметра сглаживания α, начальных условий и степени прогнозирующего полинома [1,2,3,4].

Методология

Идея метода экспоненциального сглаживания заключается в том, что ряд динамики сглаживается с помощью взвешенной скользящей средней, в которой веса подчиняются экспоненциальному закону. Поэтому она служит характеристикой последних значений ряда. А так как экономические процессы обладают некоторой инерцией, вследствие чего процессы протекают в прогнозируемом периоде примерно в тех же условиях, что и в анализируемом, то ее использование для составления прогноза вполне оправдано.

Прогнозные расчеты начинают с анализа исходных данных и установления тенденций изменения рассматриваемых показателей на определенный период, предшествующий плановому. Предварительный анализ исходных данных следует проводить с установления их сопоставимости и достоверности. Исходные данные должны быть качественно однородными, а динамические ряды – отражать достаточно длительный период времени для надежности определения тенденций [5,6,7,8].

При прогнозировании объёма перевозок грузов и грузообороте методом экстраполяции главное место занимает подбор функции $y(t)$,которая бы наилучшим образом аппроксимировала временой ряд [9, 10, 11]. От правильности этого выбора в значительной степени зависит, насколько построенная модель будет адекватна изучаемому явлению.

Для выделения общей тенденции исследуемых показателей в работе использованы три функции: прямая $y=a_0+a_1 t$, полином второй степени $y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$ и степенная $y = a_0 * a_1^t$. Параметры прогнозирующих функций рассчитывается методом наименьших квадратов, широко распространенным в экономических исследованиях. Выбор наилучшей функции производили по следующим критериям:

- среднее абсолютное отклонение

$$|A| = (y_t - \hat{y}_t)$$

- среднеквадратичное отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_t - \hat{y}_t)^2}{N-P-1}}$$

- коэффициент вариации

$$v = \frac{\sigma}{\bar{y}} \cdot 100\%$$

- индекс корреляции, для оценки близости теоретического процесса к исходному

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_t - \hat{y}_t)^2}{\sum_{i=1}^{n}(y_t - \bar{y}_t)^2}$$

где $y_t, \hat{y}_t, \bar{y}_t$ - исходные, теоретические и среднеарифметические уровни временного ряды; n- число параметров, определяемых в функции тренда [5].

Результаты

При помощи стандартной программы построены следующие расчетные модели для показателя: “объем перевозок грузов” и ”грузооборот“ (таблица 1)

Таблица 1.

Расчетные модели прогнозирования объема перевозок грузов и грузооборота

Показатель	Модели	Критерии			
		|A|	σ	υ, %	R^2
Объем перевозок грузов	Y_{Q_t} = 144,02 + 12,245t Y_{Q_t} = 126,822 + 12,245t + 0,469t^2 Y_{Q_t} = 2,0941 * 0,0397^t	0,001 0,001 1,78	16,37 4,32 6,07	11,37 3,0 4,2	0,9464 0,9969 0,9939
Грузооборот	Y_{P_t} = 2937,8 + 261,5t Y_{P_t} = 2733,0 + 261,5t + 11,02t^2 Y_{P_t} = 3,4342 * 0,0423^t	0,005 0,001 0,301	0,2 0,077 0,109	6,8 2,64 3,7	0,972 0,996 0,992

После анализа по критериям выбраны следующие модели прогноза для показателя: “объем перевозок грузов” и “грузооборот “ (таблица 2)

Таблица 2.

Модели прогноза объем перевозок грузов и грузооборота автомобильного транспорта

Показатели	Модели	Средняя квадратическая ошибка	
		%	Услов. ед.
Объем перевозок грузов	Y_{Q_t} =126,822 + 12,245t + 0,469t^2	3,0	4,32
Грузооборот	Y_{P_t}=2733,0 + 261,5t + 11,02t^2	2,6	77,0

Выводы

Разработка использования прогнозов является одним из важных направлений совершенствования планирования в современных условиях, повышения его научного уровня. В современных условиях научным может быть лишь такое планирование, которое базируется на тщательно разработанных прогнозах-технических и экономических, демографических и других, охватывающих все возможные изменения в производительных силах в окружающей среде [12,13,14]. Прогнозы должны быть, прежде всего, научно обоснованы, своевременны и надежны, а также содержать в достаточном объеме информацию, необходимую для разработки перспективных планов.

Однако трендовые методы не всегда дают приемлемые результаты. Видимо, выравнивая фактические данные с помощью экспоненциального сглаживания, нельзя проследить и учесть влияние факторов на уровень объема грузовых перевозок, поскольку они сливаются в один собирательный фактор- время. Потребность в прогнозах и широкое их распространение способствовали появлению разнообразных эмпирических, математических, логических и других методов и способов разработки экономических и научно-технических прогнозов. Все многообразие методов условно можно объединить в три группы; экстраполяции, экспертных оценок и моделирования. Значительная роль в прогнозировании отводится интуиции, основанной на анализе статистических данных и изучении действующих тенденции и закономерностей.

Список литературы:

1. Марупов М.М. Прогнозирование развития производства. Учебное пособие. – Ташкент 2007.
2. Просветов Г.И. Прогнозирование и планирование: Задачи и решения. СПб: РДЛ. 2005.
3. Черныш Е.А. и др. Прогнозирование и планирование. Учебное пособие. – М.: ПРИОР, 2000.
4. MURODOV, A., ATAJANOVA, Z., & YUSUFKHONOV, Z. DETERMINATION OF THE MAIN CRITERIA WHEN SELECTING CARGO TRANSPORTATION. UNIVERSUM, 27-29.
5. MARUPOV M., & YUSUFKHONOV Z. CHOICE OF THE OPTIMUM FORECASTING MODEL IN DIFFERENT VALUE OF INITIAL INFORMATION. UNIVERSUM, 23-26.
6. Назарова В.Х. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОГО СТРАХОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН. МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ, 99.

7. Мирзаев Ф.Р., Назарова В.Х., Ахмедов Д.Т. У., & Юсуфхонов З.Ю. У. (2022). КАЧЕСТВО ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ И КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА. Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии, 28.
8. Жураев М.Н., ТОГАЕВ А., & ШЕРМУХАМЕДОВ Ю. (1992). РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРКА АВТОПОЕЗДОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ХЛОПКА-СЫРЦА ИЗ ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ ДО ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ МЕТОДОМ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. O 'ZBEKISTON JURNALI, 65.
9. Жураев М.Н., Ахмедов Д.Т. У., Мустанов О.Г., & Юсуфхонов З.Ю. У. (2022). ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОСТОЯНИЯ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ХАРАКТЕР КООРДИНАЦИОННОЙ МОДЕЛИ. Universum: технические науки, (2-3 (95)), 19-24.
10. Омонов Б.Ш., Жураев М.Н., Юсуфхонов З.Ю. У., & Абсатторов И.Х. У. (2022). ОПТИМИЗАЦИЯ СКЛАДСКОЙ ПЛОЩАДИ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК. Universum: технические науки, (4-5 (97)), 9-13.
11. Атаджанова З.С., & Мурадов А.С. (2019). Пути развития логистической инфраструктуры железнодорожного транспорта. In Логистика-евразийский мост (pp. 22-26).
12. Muxiddin J., Zokirkhon Y., & Dilmurod A. (2022). MODELING THE SYSTEM OF VEHICLE AND DRIVER ACTIVITY. Universum: технические науки, (1-3 (94)), 71-73.
13. Qodirov T.U. U., Yusufxonov Z.Y. O.G. L., & Sharapova S.R. Q. (2021). O'ZBEKISTONDA TRANSPORT-LOGISTIKA KLASTERLARI FAOLIYATINI TAKOMILLASHTIRISH. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(6), 305-312.