

DOI: 10.12731/2227-930X-2020-4-170-178

УДК 004.94

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПЕРЕВОЗОК В РЕГИОНЕ

Львович Я.Е., Преображенский А.П., Чопоров О.Н.

В статье рассматривается задача, связанная с прогнозированием систем перевозок в регионе. Проведен анализ прогностических моделей, позволяющих оценить развитие транспортных процессов. Даны результаты прогнозирования.

Ключевые слова: система перевозок; прогнозирование; управление.

ABOUT THE POSSIBILITY OF FORECASTING TRANSPORTATION SYSTEMS IN THE REGION

Lvovich Ya.E., Preobrazhenskiy A.P., Choporov O.N.

The paper deals with the problem associated with forecasting transportation systems in the region. The analysis of prognostic models allowing to evaluate the development of transport processes is carried out. The forecasting results are given.

Keywords: transportation system; forecasting; management.

Введение

Выбор эффективных механизмов организации системы перевозок (СП) сейчас связан с анализом тенденций реформирования транспортных систем. Подобный анализ базируется на системном методе. На его основе будет осуществляться поддержка единого подхода относительно разных аспектов работы организаций, связанных с перевозками. Эффективность для разных компонентов организаций будет расти в зависимости от того, какой будет уровень ресурсного обеспечения [1, 2].

Представляет интерес формирование инновационной системы, в которой оценивается эффективность и качество процесса перевозок. При этом основываются на многоканальном ресурсном обеспечении [3].

Когда будут рационализироваться функции управления центров перевозок, подобную систему можно рассматривать как определяющую.

На деятельность центров перевозок оказывает влияние экономическая сфера. Ее можно рассматривать в виде важной компоненты в структурах управления процессами обеспечения транспортными услугами людей [4].

Многоканальная система финансирования для своего формирования требует анализа современных способов, чтобы организовать эффективное управление по характеристикам перевозок [5].

Должны применяться инновационные формы учета значений по макро- и микропоказателям функционирования транспортных предприятий, когда принимаются управленческие решения [6].

Об использовании информационных технологий и математических способов для поддержки на высоком уровне процессов перевозок. В ходе различных экономических преобразований при процедурах децентрализации управления процессами перевозок стало делегирование прав относительно принятия решений к тем органам управления, которые будут располагаться ниже по уровню. В результате будет осуществляться перераспределение ресурсов и функций управления. Это можно рассматривать как причину переориентации субъектов в региональных перевозках к собственным, присущим им целям. Они всегда будут соответствовать общим задачам систем региональных перевозок [7, 8].

Задачу по оценке различных ситуаций и определению критических точек при рассмотрении больших объемов информации, которые циркулируют в транспортных системах, мы можем решать лишь на базе информационных технологий [9, 10].

С тем, чтобы сеть транспортных учреждений эффективным образом функционировала для условий компьютеризации, требуется решать такие проблемы:

- разрабатывать методологию информационных коммуникаций среди разных транспортных областей, относительно горизонтали и вертикали, исходя из того, какая организационно-функциональная иерархия;
- определять структуру информационной среды;
- осуществлять стандартизацию понятийного аппарата.

Прогностические модели, позволяющие оценить развитие транспортных процессов в регионе. Прогностические модели получают, когда экстраполируется временной ряд (ВР) по тренду. Возможности их применения определяется: общими условиями, которые будут определять тенденции развития в прошлых периодах, не ведут к существенным изменениям в будущих периодах; аналитическое уравнение позволяет охарактеризовать тенденцию ряда. Ограничения, вытекающие из таких условий, будут вести к уменьшению точности прогнозных оценок и определяют сужение возможностей применения методов прямого прогнозирования.

Чтобы построить прогноз, нам необходимо было применять экстраполяцию временного ряда. Для статистических исследований происходит подсчет стандартной ошибки оценок параметра или формируется доверительный интервал при заданном уровне значимости.

Предположим, что мы рассматриваем ряд весов $1, \alpha, \alpha^2, \alpha^3, \dots$, по ним $\sum_{j=0}^{\infty} (1-\alpha)^j = \frac{1}{\alpha}, |\alpha| < 1$.

Предлагаем рассматривать процесс $y(t)$, соответствующий моментам времени t и $(t-1)$:

$$y(t) = \alpha \{x_t + (1-\alpha)x_{t-1} + \dots\} = \alpha \sum_{j=0}^{\infty} (1-\alpha)^j x_{t-j}; \quad (1)$$

$$y(t-1) = \alpha \{x_{t-1} + (1-\alpha)x_{t-2} + \dots\}. \quad (2)$$

Отсюда вытекает, что $y(t) = \alpha x(t) + (1-\alpha)y(t-1)$, тогда

$$\begin{aligned} y(t) &= \alpha x(t) + (1-\alpha) [\alpha \{x_{t-1} + (1-\alpha)x_{t-2} + \dots\}] = \\ &= \alpha x(t) + (1-\alpha) \left\{ \sum_{j=0}^{\infty} (1-\alpha)^j x_{t-j-1} \right\}; \quad (3) \end{aligned}$$

В качестве первичных значений для временных рядов считаем $x(t)$.

В случае известного коэффициента α расчет оценки $y(t)$ мы можем осуществлять, основываясь на том, какая будет оценка, связанная с временным моментом $(t-1)$, а также полученное из наблюдений значение $x(t)$.

Модель экспоненциального сглаживания может быть использована для того, чтобы осуществлять формирование краткосрочных прогнозов. Чтобы прогнозировать нестационарные временные ряды можно опираться на указанный способ. Они характеризуются случайными изменениями уровней и углов наклона. Исследователи такой подход называют методом Брауна.

Полином, имеющий невысокую степень, лежит в основе модели ряда. При этом наблюдается медленное изменение со временем коэффициентов:

$$y(t) = \alpha x(t) + (1 - \alpha)y(t-1), \quad (4)$$

В указанном выражении α является параметром сглаживания.

Тип тренда оказывает влияние на то, каким в нем будет начальное значение:

если тренд экспоненциальный

$$s(0) = x(2)/x(1); y(0) = x(1)/\sqrt{s(0)}, \quad (5)$$

если тренд линейный

$$s(0) = (x(n) - x(1)) / (n - 1); y(0) = x(1) - s(0)/2, \quad (6)$$

если тренд демпфированный (затухающий)

$$s(0) = (1/\phi) * (x(n) - x(1)) / (n - 1); y(0) = x(1) - s(0)/2. \quad (7)$$

При этом ϕ - является параметром сглаживания.

Математической основой метода является проведение локальной аппроксимации рядов полиномами. При этом для них коэффициенты будут определяться в рамках метода наименьших квадратов, когда есть экспоненциально убывающие веса.

Результаты

Для того, чтобы исследовать дальнейшую тенденцию развития транспортных предприятий в рамках Воронежской области были осуществлены процессы краткосрочного прогнозирования на 2021

и 2022 годы. Иллюстрация результатов прогнозирования показана на рис. 1, 2 количества транспортных предприятий в рамках Воронежской области и города Воронежа.

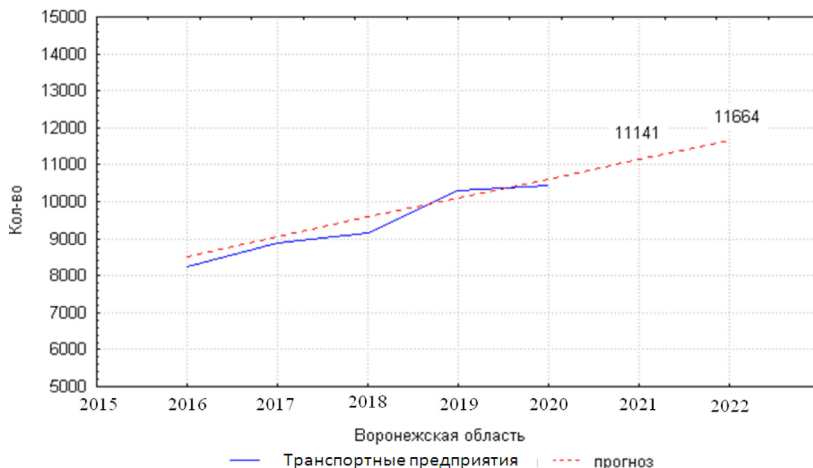


Рис. 1. Иллюстрация краткосрочного прогноза по числу транспортных предприятий Воронежской области

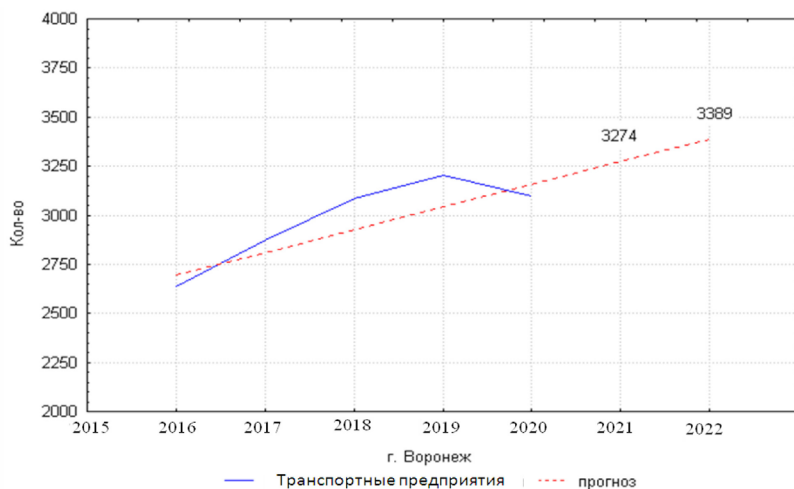


Рис. 2. Иллюстрация краткосрочного прогноза по числу транспортных предприятий Воронежа

Представленные результаты прогнозирования, в общем, относительно области и города Воронежу показывают прогноз по росту транспортных предприятий. Таблица 1 позволяет обобщить оптимальные параметры по прогностическим моделям и результаты, связанные с краткосрочным прогнозированием.

Таблица 1.

**Результаты краткосрочного прогнозирования
транспортных предприятий по Воронежской области и городу Воронежу**

Территория	Тренд	Y(0)	X(0)	α	Прогноз на	
					2021 г.	2022 г.
Воронежская область	Лин.	7961	553	0,035	11141	11664
г. Воронеж	Лин.	2579	115,8	0	3274	3389

Выводы

Дан статистический анализ динамики по транспортным предприятиям Воронежской области, его можно использовать для того, чтобы осуществлять информационную поддержку принятия управленческих решений. Проведено построение прогностических моделей на базе методов прямых и адаптивных краткосрочных прогнозирований. Сформированы прогнозные оценки относительно транспортных предприятий на 2021 и 2022 годы по Воронежской области и городу Воронежу.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация о спонсорстве. Исследование не имело финансовой поддержки.

Список литературы

1. Паневин Р.Ю., Преображенский Ю.П. Задачи оптимального управления многостадийными технологическими процессами // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2010. № 6. С. 77–80.
2. Преображенский Ю.П. Информационные технологии, используемые в сфере менеджмента // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2018. № 2 (25). С. 43–46.

3. Ермолова В.В., Преображенский Ю.П. Методика построения семантической объектной модели // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 87–90.
4. Преображенский Ю.П., Коновалов В.М. Анализ подходов к формированию рекомендательных систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 88–90.
5. Преображенский Ю.П., Коновалов В.М. О методах создания рекомендательных систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 75–79.
6. Берман Н.Д., Белов А.М. Общественный транспорт и инновации // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 2. С. 7–13.
7. Шакиров А.А., Зарипова Р.С. Особенности моделирования логистических систем // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 4. С. 27–31.
8. Сапожникова С.М. Корпоративное управление в железнодорожном транспорте // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 4. С. 19–42.
9. Лысанов Д.М., Бикмухаметова Л.Т. Анализ показателей качества и конкурентоспособности оборудования // International Journal of Advanced Studies. 2018. Т. 8. № 4-2. С. 50–55.
10. Преображенский Ю.П. Построение складской структуры предприятия // Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 3-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2018. С. 286–290.

References

1. Panevin R. Yu., Preobrazhenskij Yu. P. Zadachi optimal'nogo upravleniya mnogostadijnymi tekhnologicheskimi processami // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2010. № 6. S. 77–80.
2. Preobrazhenskij Yu. P. Informacionnye tekhnologii, ispol'zuemye v sfere menedzhmenta // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2018. № 2 (25). S. 43–46.

3. Ermolova V.V., Preobrazhenskij Yu.P. Metodika postroeniya semanticheckoj ob»ektnoj modeli // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2012. № 9. S. 87–90.
4. Preobrazhenskij Yu.P., Konovalov V.M. Analiz podhodov k formirovaniyu rekomendatel'nyh sistem // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2019. № 4 (31). S. 88–90.
5. Preobrazhenskij YU.P., Konovalov V.M. O metodah sozdaniya rekomendatel'nyh sistem // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2019. № 4 (31). S. 75–79.
6. Berman N.D., Belov A.M. Obshchestvennyj transport i innovacii // International Journal of Advanced Studies. 2019. T. 9. № 2. S. 7–13.
7. Shakirov A.A., Zaripova R.S. Osobennosti modelirovaniya logisticheskikh sistem // International Journal of Advanced Studies. 2019. T. 9. № 4. S. 27–31.
8. Sapozhnikova S.M. Korporativnoe upravlenie v zheleznodorozhnom transporte // International Journal of Advanced Studies. 2019. T. 9. № 4. S. 19–42.
9. Lysanov D.M., Bikmuhametova L.T. Analiz pokazatelej kachestva i konkurentosposobnosti oborudovaniya // International Journal of Advanced Studies. 2018. T. 8. № 4-2. S. 50–55.
10. Preobrazhenskij Yu.P. Postroenie skladskoj struktury predpriyatiya // Molodezh' i sistemnaya modernizaciya strany Sbornik nauchnyh statej 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i molodyh uchenyh. V 4-h tomah. Otvetstvennyj redaktor A.A. Gorohov. 2018. S. 286–290.

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Львович Яков Евсеевич, профессор, доктор технических наук,
профессор
*Воронежский государственный технический университет
ул. 20 лет Октября, 84, Воронеж, 394006, Российская Фе-
дерация
Komkovvivi@yandex.ru*

Преображенский Андрей Петрович, профессор, доктор технических наук, доцент

Воронежский институт высоких технологий

ул. Ленина, 73а, Воронеж, 394043, Российская Федерация

Чопоров Олег Николаевич, профессор, доктор технических наук, профессор

Воронежский государственный технический университет

ул. 20 лет Октября, 84, Воронеж, 394006, Российская Федерация

Komkovvvt@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Lvovich Yakov Yevseevich, Doctor of Technical Sciences, Professor

Voronezh State Technical University

84, 20 years of October Str., Voronezh, 394006, Russian Federation

Komkovvvt@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-7051-3763

Preobrazhenskiy Andrey Petrovich, Professor, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Voronezh Institute of High Technologies

73a, Lenin Str., Voronezh, 394043, Russian Federation

Komkovvvt@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-6911-8053

Choporov Oleg Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor

Voronezh State Technical University

84, 20 years of October Str., Voronezh, 394006, Russian Federation

Komkovvvt@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-3176-499X