ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

© 2022 А. А. Воронов, Р. А. Блинов, А. Ю. Смирнов, П. Т. Иванов, А. А. Александров

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье обсуждаются некоторые особенности использования методов системного анализа для повышения эффективности работы транспортных предприятий.

Ключевые слова: транспортная система, управление, метод, системный анализ.

В ходе решения задач, связанных с повышением эффективности работы транспортных предприятий, важно опираться на обобщенную методологию, когда осуществляются исследования [1, 2]. Совокупность соответствующих подходов рассматривается в виде системного анализа. Он базируется на математическом моделировании, статистическом анализе, а также кибернетическом подходе.¹

Если рассматривать кибернетический подход, то в нем характерным является выделение «входа» и «выхода». Кроме того, в системе существует контур обратной связи. В системе управления транспортными предприятиями [3, 4] можно указать процессы: определение того состояния, в котором находится системы и демонстрация оптимального воздействия в существующей ситуации. В ходе предварительных мероприятий [5, 6] можно выделить процессы: определение состояния, в котором находится транспортная система и выработка предложений по эффективным действиям.

Математические методы играют весьма большую роль с точки зрения того, каким образом решаются задачи [7, 8], направленные

на прогнозирование и осуществление выбора по соответствующему множеству мероприятий.

Когда ведется выбор относительно стратегии соответствующих мероприятий, то один из ключевых шагов связан с является прогнозированием работы транспортного предприятия [9, 10]. Модели, которые применяются на практике бывают логическими, информационными и математическими. Последние из них исследователи рассматривают в виде наиболее эффективных. На их базе можно выбирать стратегию управления при помощи компьютерным образом ориентированных подходов. Тогда речь идет об имитационном моделировании. Вследствие сложности систем нет возможностей для обработки алгоритмов, связанных с оптимальным управлением [11, 12]. Но важно "проигрывать" большое число вариантов при помощи моделей. Ведь реализация активного поиска схем управления в рамках действующих предприятий не представляется возможным. время обработки будет сокращено при имитационном моделировании. Есть возможности для того, чтобы вести прогнозы по эффектам управления.

Методики, связанные с активным и пассивным экспериментом, применяются, чтобы обеспечивать математическое описание при помощи регрессионного анализа. В транспортных процессах существуют особенности. При их рассмотрении используется пассивный эксперимент. Для того, чтобы их реализовать, требуется привлечение архивной, а также экспериментальной информации [13, 14]. Нельзя отвергать возможности осуществления активного эксперимента.

Воронов Александр Алексеевич – Воронежский институт высоких технологий, профессор.

Блинов Роман Анатольевич – Воронежский институт высоких технологий, аспирант, e-mail: blivetis_tat32@yandex.ru.

Смирнов Александр Олегович – Воронежский институт высоких технологий, аспирант, e-mail: smor874fdalex@yandex.ru.

Иванов Пётр Тимофеевич – Воронежский институт высоких технологий, аспирант, e-mail: ttor874fdalex@yandex.ru.

Александров Александр Александрович – Воронежский институт высоких технологий, аспирант, e-mail: ssor874fdalex@yandex.ru.

Величину R^2 , называют коэффициент детерминации. В чем его смысл? Можно дать оценку по тому, как вариация в резуль- тативном признаке связана с существовани- ем признаков-факторов, которые учитыва- ются в (1).

Анализ демонстрирует, что ОКК по своей величине подвержена изменениям в пределах от 0 до 1. Кроме того, она будет превышать каждый из коэффициентов кор- реляции, который есть в (2). Приближение ОКК к 1 показывает, что в ходе моделирова- ния будет происходить спад в количестве неучтенных соответствующих факторов. Тогда есть основания для того, чтобы быть уверенным в соответствии степени эффек- тивности факторов и параметров, образу- щих регрессионную модель.

Бывает на практике так, что существу- ют трудности в использовании регрессион- ного подхода. Тогда точки в корреляцион- ном поле рассеяны весьма сильным образом. Погрешность в регрессии будет заметной. Исследователи предлагают использовать среднюю квадратическую ошибку

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-m}}, \quad (3)$$

в рассматриваемом выражении y_i рассматри- ваются в виде фактических значений резуль- тативного признака, которые были зафикси- рованы на основе наблюдений; $\hat{y}_i$ рассмат- риваются в виде значений результативных признаков, которые получаются с привлече- нием уравнения корреляционной связи. То- гда x_i будет использоваться в уравнении ре- грессии; m демонстрирует общее количество анализируемых параметров в ходе решения задачи.

Чтобы найти стандартную ошибку, сле- дует применять формулу:

$$E_{std} = \frac{\sum (y_j - \hat{y}_j)}{n-m}. \quad (4)$$

Около прямой малые значения рассея- ния по эмпирическим точкам, ведут к уменьшению средней квадратической ошиб- ки уравнения. Тогда мы можем считать ве- личину S_e в виде показателем значимости и

полезности модели, которая показывает, как будут признаки соотноситься между собой.

Одним из важных этапов считают про- верку адекватности моделей. Если они удо- влетворяют критериям, тогда их можно применять на практике. Когда выбирают структуру модели, тогда исследователи стремятся к достаточно простому ее пред- ставлению. Например, в ней будет неболь- шое число коэффициентов. Тогда можно говорить о том, что модель является эконо- мичной.

Когда осуществляется процесс оценок моделей, тогда необходимо обращать вни- мание на то, какая будет теснота связи.

$$\text{Общую дисперсию } \sigma_y^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}$$

рассматривают в виде меры динамического отдаления значений признака у относитель- но среднего положения. Результативный признак у будет изменяться вследствие того, что будут влиять все факторов. Можно осу- ществить интерпретацию отклонений в $y - \bar{y}$ тем, для каждого момента факторы, влияющие на у, будут комбинироваться са- мым разным образом.

Помимо общей дисперсии, есть воз- можности для определения среднего квадра- та отклонений y_i от $\bar{y}$: $\sigma_{y_i}^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n}$.

Тогда можно говорить о мере динамических изменений признаков (теоретических) отно- сительно средних величин.

Таким образом, использование методов системного анализа и методик моделирова- ния с привлечением средств вычислитель- ной техники и прикладных программ долж- но повысить эффективность принимаемых решений при управлении транспортными предприятиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Львович Я. Е. О системе оценки маршрутов перевозок продуктового пред- приятия / Я. Е. Львович, А. П. Преображен- ский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2021. – Т. 11. – № 1-1. – С. 14-24.
2. Львович Я. Е. Оптимизация структу- ры и функционирования комплексного транспортного предприятия / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, Ю. П. Преображен-

ский // International Journal of Advanced Studies. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 89-98.

3. Львович Я. Е. Характеристики управления развитием персонала в транспортной компании / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, Ю. П. Преображенский // International Journal of Advanced Studies. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 99-107.

4. Львович Я. Е. Исследование возможностей развития транспортной системы в регионе / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, Ю. П. Преображенский // International Journal of Advanced Studies. – 2021. – Т. 11. – № 4. – С. 83-91.

5. Львович Я. Е. Алгоритмизация управления некоторыми ресурсами в системе перевозок / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 2. – С. 29-37.

6. Львович Я. Е. Об оптимизации системы перевозок на основе мониторинговой информации / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 2. – С. 38-47.

7. Львович Я. Е. Алгоритмизация рационального использования ресурсов в системе перевозок / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 137-144.

8. Львович Я. Е. Применение методов моделирования и оптимизации информационных структур для управления транспортными предприятиями / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 145-156.

9. Львович Я. Е. О возможности прогнозирования систем перевозок в регионе / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский,

О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 170-178.

10. Львович Я. Е. О системе оценки качества работы транспортного предприятия для управления его функционированием / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 179-188.

11. Львович Я. Е. Проблемы автоматизации управления человеческими ресурсами на транспортном предприятии / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 189-196.

12. Преображенский А. П. Формирование моделей, позволяющих повысить эффективность перевозок / А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2019. – Т. 9. – № 1-2. – С. 52-60.

13. Львович Я. Е. Экспертно-оптимизационное моделирование в процессах перевозок / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 42-50.

14. Львович Я. Е. Алгоритмизация решений, базирующихся на повышении ресурсоэффективности организаций, связанных с перевозками / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 51-58.

15. Львович Я. Е. Особенности алгоритма управления системами перевозок / Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. – 2019. – Т. 9. – № 3. – С. 71-77.

THE APPLICATION OF SYSTEM ANALYSIS METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF TRANSPORT ENTERPRISES

© 2022 A. A. Voronov, R. A. Blinov, A. Yu. Smirnov, P. T. Ivanov, A. A. Aleksandrov

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The paper discusses some features of the use of system analysis methods to improve the efficiency of transport enterprises.

Keywords: transport system, management, method, system analysis.