УДК 621.331:621.311

В. С. МОГИЛА, кандидат технических наук, В. Н. ГАЛУШКО, кандидат технических наук, Д. В. ДОРОЩУК, ассистент, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДСКОГО МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Разработан программный инструментарий статистического анализа основных финансово-экономических показателей работы транспортных предприятий, определена структура и приведена методика его использования. Разработан алгоритм поиска наиболее эффективного представления обобщенных результатов с помощью обобщенного критерия и алгоритм оценки эффективности проводимых на предприятии организационно-хозяйственных мероприятий.

В современных условиях высокий спрос на транспортные передвижения и ограниченная емкость улично-дорожной сети требуют, чтобы транспортная политика города была направлена на создание условий, обеспечивающих приоритет развития общественного транспорта и рост его привлекательности. Важным направлением развития общественного транспорта является гибкая система управления транспортным комплексом города, включающая организационные, экономические и инвестиционные инструменты реализации транспортной политики, направленной на удовлетворение потребностей горожан в пассажирских перевозках с требуемым качеством обслуживания. В связи с этим актуальна разработка программного инструментария статистического анализа основных финансово-экономических показателей работы транспортных предприятий, позволяющая более рационально использовать ресурсы предприятия.

Данные, вносимые в программу, основываются на использовании нормативной базы Республики Беларусь, регламентирующей содержание пояснительных записок к годовому балансу транспортных предприятий.

Программный инструментарий, разработанный в данном исследовании, может использоваться для решения следующих задач: оценка эффективности работы предприятия по сравнению с другими аналогичными организациями отрасли за определенный промежуток времени, выявление тенденций изменения качества работы предприятия в течение длительного периода; определение статистически значимых регрессионных зависимостей для дальнейшего прогнозирования показателей; определение влияющих факторов, изменяющих статистические параметры; проверка эффективности проводимых на предприятии организационных, экономических и инвестиционных мероприятий и оценка их влияния на финансово-экономические показатели, указанные в пояснительной записке годовых балансов. Предлагаемая методика обработки статистических данных и ее программная реализация предусматривает возможность внесения дополнительных исходных данных для получения более точных статистических результатов.

Объектом исследования являлись все областные предприятия городского маршрутного пассажирского электрического транспорта Республики Беларусь. В качестве исходных данных были использованы следующие: основные обобщенные характеристики предприятия; анализ основных финансово-экономических показателей его работы; учёт и движение основных средств; анализ затрат на перевозку пассажиров; капитальные вложения, расходы на капитальный и текущий ремонт; расходы на научно-техническую и рационализаторскую деятельность; сводная ведомость заработных плат; расходы на социальное развитие предприятия; отчет по результатам финансово-хозяйственной деятельности. Обработка исходных данных предполагает как отдельное исследование выделенного фрагмента за определенный период времени, так и пополнение существующей библиотеки имеющихся данных для аналогичных предприятий отрасли за предшествующие годы.

Тело программы реализовано в *Excel* и состоит из универсальной и предметно-ориентированной частей. Универсальная часть комплекса разработана с учетом добавления библиотек программ и процедур испытания, пакета программ обработки данных *Statistica* и *Statgraphics* [1, 2]. Понятный интерфейс программного инструментария для предметно-ориентированной части программы предполагает дополнительное программирование взаимодействия компонент программы с целью расширения анализа результатов исследования.

В составе универсальной части программно-технологического инструментария реализованы библиотеки процедур общего назначения: статистической обработки входных данных основных финансово-экономических показателей работы предприятий (*LIB.STATOBR*), регрессионного анализа входных данных (*LIB.REGR*), дисперсионного анализа данных дополнительных исследований (*LIB.DISP*).

LIB.STATOBR реализованы следующие процедуры:

– заполнение шаблона исходных данных, выполненного в соответствии с последовательностью перечисления статистических данных в пояснительной записке к годовому балансу предприятия;

– сравнительный анализ показателей работы предприятий по различным городам за определенный период предыдущих лет, предусматривающий импорт данных в программу с возможностью выбора исследователем только того набора отчетных данных, который для него представляет интерес. Данная процедура может быть реализована в табличном (таблица 1) или (и) графическом виде, с возможностью коррекции пользователем в зависимости от целей исследования;

Таблица 1 – **Результаты расчета отношения проездной платы к доходам транспортного предприятия**

Методы сбора проездной платы	Город	2005	2006	2007	2008	2009
		Отношение доходов предприятия к количеству ПС				
Без кондуктора	Гомель	56,38	75,46	81,27	93,98	93,60
	Гродно	59,13	71,65	82,53	99,18	98,44
	Брест	51,49	62,02	65,13	83,26	84,07
	Могилёв	79,40	94,66	105,05	131,03	121,42
С кондуктором	Витебск	49,34	65,74	90,96	120,10	123,22

– расчет математического ожидания обобщенного критерия показателей работы предприятия, предусматривающий следующие операции: импорт исследуемых данных в шаблон подбора закона распределения и выведение полученных результатов в табличном и графическом виде; поскольку каждый параметр исходных данных имеет различные шкалы и единицы измерений, то производится «нормировка» каждого параметра его максимальным значением; определение показателя эффективности работы предприятий с помощью обобщенного критерия оценивания различных методов;

– возможность внесения дополнительных экспертных данных (в качестве экспертов привлекались специалисты организаций данной отрасли и сотрудники научно-исследовательских организаций) весовыми коэффициентами важности каждого параметра с возможностью выявления значимости отличий в мнениях экспертов с помощью *t*-критерия Стьюдента, а для статистического метода – подбор эффективной регрессионной модели.

LIB.REGR импортирует исследуемые данные, а затем с помощью процедуры пошагового регрессионного анализа подбирается наилучшее уравнение регрессии. При подборе уравнения регрессии и сравнении нескольких альтернативных моделей регрессии реализовано сравнение по приведенным значениям коэффициентов детерминации и для исследователя предлагается только уравнение с наибольшим приведенным значением коэффициента детерминации.

LIB.DISP оценивает эффективность проводимых на предприятии организационно-хозяйственных мероприятий с применением однофакторного и многофакторного дисперсионного анализа, реализованного в *Excel* и пояснительной справке к его использованию в теле библиотеки. В качестве примера создан шаблон расчета зависимости математического ожидания доходов предприятия от метода сбора проездной платы, оценивание которой осуществляется с помощью критического значения критерия значимости, как квантиля распределения Фишера уровня $\delta = 0{,}05$.

Разделение структуры программы на три составляющие позволяет сократить время выполнения отдельных этапов, а удобный интерфейс не требует высоких навыков по статистической интерпретации результатов, предполагая работу с инструментарием самих специалистов-транспортников ГТС. Разработан алгоритм поиска наиболее эффективного представления обобщенных результатов с помощью обобщенного критерия и алгоритм оценки эффективности проводимых на предприятии организационно-хозяйственных мероприятий.

Апробация программно-технологического инструментария проводилась на кафедре «Электрический подвижной состав» БелГУТа в рамках дипломного исследования по заданию КУП «Горэлектротранспорт» города Гомеля.

Разработанный в данном исследовании программный инструментарий позволяет автоматизировать следующие расчеты: обобщенный коэффициент, оценивающий качество работы транспортного предприятия в сравнении с аналогичными предприятиями Республики Беларусь; выявлять тенденции в течение длительного периода работы данного предприятия; статистически значимые регрессионные зависимости для дальнейшего прогнозирования показателей или выявления влияющих факторов; проверять проводимые на предприятии организационные, экономические и инвестиционные мероприятия и производить оценку их влияния на финансово-экономические показатели.

Перечисленные особенности предлагаемого инструментария обеспечивают перспективу его развития и использования в практической деятельности городских транспортных маршрутных предприятий.

Список литературы

1 **Боровиков, В. П.** STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере для профессионалов / В. П. Боровиков. – СПб. : Филинъ, 2003. – 688 с.

2 **Шевченко, Д. Н.** Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Д. Н. Шевченко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 318 с.

Получено 08.11.2011

V. S. Mogila, V. N. Galushko, D. V. Dorochuk. Programming tool set for the statistical analysis of transport enterprises is developed.

The programming tool set for the statistical analysis of the basic financial and economic performances of transport enterprises is developed. The structure is defined and the programming tool set methodology is given. The search algorithm of the most effective representation of the generalized results by means of the generalized criterion and the algorithm of the efficiency estimation of organizational-economic activities held in an enterprise are developed.