

"Львівська політехніка". Інформаційні системи та мережі: збірник наукових праць. – 2003 р. – С.263-275 **7. Сергєєва Л. Н., Єлесіна А. А.** Особливості внутрішніх ризиків внз із точки зору управління // Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових праць. Економічні науки. – № 3(15). – 2012. **8. Т. П. Костюкова, И. А. Лысенко** Образовательное учреждение как объект управления в условиях риска // Вестник УГАТУ. - 2011. - №5. - С. 208-205. **9. Удовицька Т. А.** Проблеми у функціонуванні системи вищої освіти: аналіз можливих ризиків // Грані: науково-теоретичний та громадсько-політичний альманах. – Дніпропетровськ: Вид-во «Грані». – 2012. – № 1(81). – С. 134-137

*Надійшла до редколегії 15.09.2013*

УДК 378.1

**Аналіз і обґрунтування ризиків інноваційної діяльності ВНЗ / Хімичева Г. І., Віткін Л. М., Бобрусь О. В.** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 56 (1029). – С.76-83 . – Бібліогр.: 9 назв.

Стаття посвячена дослідженням по определению рисков инновационной деятельности высших учебных заведений и вызывающих их факторов. В работе обоснованы подходы к классификации инновационных рисков ВУЗов и приведены механизмы своевременного их устранения или предупреждения, что позволит повысить результативность деятельности высших учебных заведений.

**Ключевые слова:** риски, инновации, оценивание, ВУЗ, классификация.

The article is devoted to research of determine risks of innovation activity of universities and factors that cause them. There are grounded approaches to universities innovation risks classification and submitted actions to elimination and prevention them in the work, that will increase the universities activity performance.

**Keywords:** risks, innovation, assessment, university, classification.

УДК 656.072

**С. Ю. ГОНЧАРЕНКО**, аспірант, ХНАДУ, Харків

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ МАТРИЦ ПАССАЖИРСКИХ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ В СРЕДНИХ ГОРОДАХ**

Проведено аналітичне дослідження актуальних питань побудови моделей попиту населення міст на послуги пасажирського міського транспорту. Представлено критичний аналіз існуючих методів і моделей отримання матриць пасажирських кореспонденцій.

**Ключевые слова:** пассажирская корреспонденция, маршрутная сеть, функция тяготения, пассажирские передвижения.

**Введение.** Основной целью функционирования маршрутной сети (МС) городского пассажирского транспорта (ГПТ) является доставка пассажиров из пункта отправления в пункт назначения с минимальными затратами времени [1]. Данная проблема является острой практически для всех категорий городов Украины, однако, большинство научных работ посвящено решению данного вопроса в крупных или крупнейших городах. Несмотря на это, в категорию средних городов (численность жителей от 50 до 250 тыс. человек) входит большое количество населенных пунктов нашей страны. При этом выполнив анализ и сопоставление общей численности жителей во всех крупнейших и средних городах Украины, в результате можно получить практически равные значения. Таким образом, проблема повышения уровня транспортного обслуживания населения средних городов является также актуальной, решение которой должно выполняться с учетом всех

© С. Ю. ГОНЧАРЕНКО, 2013

уровней планирования работы ГПТ: оперативного, текущего и перспективного. При этом очевидно, что первичным является перспективный уровень, который предполагает наличие у инженера-транспортника корректной информации о спросе населения на услуги ГПТ.

**Целью работы.** Целью работы является критический анализ моделей и методов получения матриц пассажирских корреспонденций (МПК), определение ключевых компонент моделей и подходов к оценке достоверности результатов моделирования.

**Классификация существующих методов расчета МПК.** Несмотря на, казалось бы, простую задачу определения спроса населения на услуги ГПТ к решению данной проблемы многие ученые подходили с использованием большого разнообразия методов, основанных на различных гипотезах. Однако наличие между некоторыми из них схожих подходов к формированию массива данных или аналогии гипотез позволяет выполнить их группировку и систематизировать в группы. Так в [2] методы расчета МПК разделяются на экстраполяционные и вероятностные. В [3] предлагается два классификационных признака: метод получения исходных данных и метод расчета. Согласно первому, модели разделяются в две группы: аналоговые и синтетические. Классификация по второму признаку выделяет детерминированные, вероятностные и эвристические модели.

Также существует подход к классификации методов расчета МПК по процедуре проведения расчетов [4]. В результате классификации по данному признаку в первую группу входят методы, основанные на статистическом анализе данных о фактических корреспонденциях, во вторую – методы, основанные на априорных логических гипотезах.

В ХНАДУ в последние годы активно развивается направление интервального моделирования спроса на услуги ГПТ, которое является новым и, соответственно, не входило в ранее представленные классификационные группы. Предложенный подход определения МПК в рамках интервального моделирования обладает рядом преимуществ в сравнении с другими методами расчета. Таким образом, предлагается следующая классификация методов и моделей получения МПК: статистические, априорные и интервальные модели.

**Анализ статистических моделей МПК.** Применительно к статистическим методам прогноза спроса на трудовые передвижения принцип расчетов по моделям данной группы заключается в определении пропорционального увеличения значения корреспонденции на основе ожидаемой степени изменения объема передвижений в общей совокупности по городу или отдельно между районами. Наименее трудоемким методом, дающим результаты с большой степенью погрешности, является метод единого коэффициента роста

$$D'_{ij} = k \cdot D_{ij}, \quad (1.1)$$

где  $D_{ij}$  – существующая корреспонденция пассажиров между двумя рассматриваемыми районами;

$k$  – коэффициент роста пассажирооборота всего города.

Данный метод получил слабое распространение по причине получения результатов с невысокой степенью точности, что приводит к невозможности разработки корректных решений относительно развития маршрутной сети и внесения коррективов в ее работу.

Метод Фратара [5] абсорбирует в себе принципы расчета всех подходов первой

классификационной группы, учитывая изменения пассажирообмена каждого района с учетом его структурной особенности

$$D'_{ij} = D_{ij} \cdot k_i \cdot k_j \cdot \frac{M_i + M_j}{2}, \quad (1)$$

где  $k_i, k_j$  – темпы роста пассажирообмена соответственно в районе отправления и прибытия;  $M_i, M_j$  – местные факторы районов  $i$  и  $j$ .

Основным достоинством методов расчета матрицы корреспонденций, основанных на использовании коэффициентов роста, является простота процедуры расчетов. Однако для реализации расчетов необходима первичная информация о характере передвижений пассажиров между транспортными районами города. То есть без наличия величин  $D_{ij}$  прогнозирование состояния спроса на услуги ГПТ невозможно. Это является ключевым недостатком моделей данной группы.

**Анализ априорных моделей МПК.** Априорные модели МПК основываются на гипотезах об аналогии формирования величины пассажирской корреспонденции с термодинамическими процессами [6] или с законом гравитации [2,3]. Исходя из этого, основное развитие в рамках данной группы получили модели: энтропийные и гравитационные.

Базой для расчета величины корреспонденции по энтропийной модели является величина средних затрат времени на трудовые передвижения. Для нахождения величины корреспонденции необходимо выполнить оптимизацию функционала (2)

$$S = \left( - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n h_{ij} \cdot \ln(h_{ij}) \right) \rightarrow \max, \quad (2)$$

где  $S$  – энтропия системы;

$n$  – количество транспортных районов в городе, ед.;

$h_{ij}$  – значение корреспонденции между районом отправления  $i$  и районом прибытия  $j$ , пасс.

Недостаток энтропийных моделей заключается в формировании МПК на основе лишь одного транспортного параметра, в то время как задача определения спроса на передвижения является многокритериальной [8]. Вызывает также сомнение наличие аналогии функционирования транспортных систем городов с термодинамическими системами.

Еще одной подгруппой априорных моделей являются все гравитационные модели. В основу получения МПК согласно базовой гравитационной модели положен физический закон притяжения тел. Фактически метод расчета заключается в пропорциональном распределении емкостей отправления из транспортных районов на основе значения одного транспортного фактора. Формализация данной гипотезы имеет следующий вид:

$$h_{ij} = HO_i \frac{HP_j \cdot c_{ij} \cdot k_j}{\sum_m^n HP_m \cdot c_{im} \cdot k_m}, \quad (3)$$

где  $HO$  – ёмкость транспортного района по отправлению, пасс.;

$HP$  – ёмкость транспортного района по прибытию, пасс.;

$c_{ij}$  – величина функции тяготения между  $i$ -ым и  $j$ -ым транспортными районами;

$k_{ij}$  – калибровочный коэффициент.

При данном способе моделирования МПК особого внимания заслуживает вопрос формализации функции тяготения  $c_{ij}$ .

Классическая функция тяготения определяется исходя из гипотезы об наличии обратной взаимосвязи между величиной пассажирской корреспонденции и расстоянием между транспортными районами:

$$c_{ij} = l_{ij}^{-n}, \quad (4)$$

где  $l_{ij}$  – расстояние между  $i$ -ым и  $j$ -ым транспортными районами города, км;

$n$  – показатель степени,  $n > 0$ .

Значение  $n$  в классической гравитационной модели принимается единице, в то время как в модели А. М. Якшина  $n = 2$ . Вместо величины  $l_{ij}$  может приниматься время передвижения между  $i$  и  $j$  транспортными районами или некоторые совокупные затраты на выполнение передвижения. В свою очередь А. А. Поляков [3, 8] предлагает варьировать значение  $n$  в зависимости от изменения  $c_{ij}$ , что по утверждению автора, позволяет более точно определить фактические потребности в передвижениях.

Функции тяготения экспоненциальной группы в общем виде представляются как:

$$c_{ij} = \exp(-\beta \cdot k_{ij}), \quad (5)$$

где  $k_{ij}$  – показатель, характеризующий степень «притяжения» между  $i$  и  $j$  транспортными районами;  $\beta$  – эмпирический коэффициент.

Комбинированная группа представления функции тяготения представляет собой симбиоз описанных выше двух групп и в общем виде имеет следующую аналитическую интерпретацию:

$$c_{ij} = k_{ij}^n \cdot \exp(-\beta \cdot k_{ij}). \quad (6)$$

В работах [9, 10] утверждается, что использование функции тяготения вида (7) позволяет повысить уровень достоверности получения информации о спросе на трудовые передвижения

$$c_{ij} = \frac{1}{(1 + k_{ij})^{\varphi(k_{ij})}}. \quad (7)$$

Отдельного внимания заслуживают функции тяготения, основанные на закономерности расселения населения городов. Так, например, Г.А. Гольц, основываясь на гипотезе о нормальности расселения населения города, предложил следующий вид функции тяготения:

$$c_{ij} = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-t^2 / (2 \cdot \sigma^2)}, \quad (8)$$

где  $\sigma$  – параметр закона распределения, определяющийся по «правилу трех сигм»,  $\sigma = T_{\max} / 3$ .

Основным недостатком априорных моделей является необоснованность использования аналогии формирования спроса на услуги ГПТ с физическими законами. Помимо этого модели данной группы формализуют функцию притяжения на основе лишь одного транспортного параметра.

**Анализ интервального моделирования МПК.** Интервальная концепция моделирования матрицы пассажирских корреспонденций [11] кардинальным



**Список литературы:** 1. *Спирин, И. В.* Перевозки пассажиров городским транспортом : Справочное пособие [Текст] / *И. В. Спирин.* – М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 413 с. 2. *Заблоцкий, Г. А.* Методы расчета потоков пассажиров и транспорта в городах [Текст] / *Г. А. Заблоцкий* ; под ред. А. К. Старинкевич. – М. : ЦНТИ по гражд. строит. и архит., 1968. – 92 с. 3. *Ефремов, В. С.* Теория городских пассажирских перевозок : учеб. пособие для вузов [Текст] / *В. С. Ефремов, В. М. Кобозев, В. А. Юдин.* – М. : Высшая школа, 1980. – 535 с. 4. Проблемы транспортных систем : монография [Текст] / под ред. *В. К. Доли.* – Харьков : ХГАДТУ, 1999. – 100 с. 5. *Fratar, T. J.* Vehicular Trip Distribution by Successive Approximation [text] / *T. J. Fratar* // *Traffic Quarterly.* – 1954. – № 8. – р. 53 – 65. 6. *Булычева, Н. В.* Расчет пассажиропотоков и оптимизация параметров маршрутных схем [Текст] / *Н. В. Булычева, В. П. Федоров* // Математические методы в управлении городскими транспортными системами. – 1979. – С. 65 – 90. 7. *Ortuzar, J. de D.* Modelling transport. Third edition [text] / *J. de D. Ortuzar, L. G. Willumsen.* – John Wiley & Sons Ltd. 2006, – 499 p. 8. *Заблоцкий Г. А.* Транспорт в городе [Текст] / *Г. А. Заблоцкий.* – Киев : Будивельник, 1986. – 96 с. 9. *Лозе, Д.* Моделирование транспортного предложения и спроса на транспорт для пассажирского и служебного транспорта – обзор теории моделирования [Текст] / *Д. Лозе* // Сборник докладов 7-й междунар. конф. «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». – 2006. – С. 170 – 186. 10. *Шаров, М. Г.* Совершенствование метода оценки транспортного спроса на перевозки городским пассажирским транспортом : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 [Текст] / *М. Г. Шаров.* – И., 2008. – 19 с. 11. *Горбачов, П. Ф.* Нова концепція моделювання потреб населення у трудових пересуваннях міським пасажирським транспортом [Текст] / *П. Ф. Горбачов* // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – 2009. – № 27. – С. 210 – 214. 12. *Любий, Є. В.* Визначення попиту на пересування населення малих міст маршрутним пасажирським транспортом : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 [Текст] / *Є. В. Любий.* – Х., 2012. – 22 с.

*Поступила в редколлегию 10.09.2013*

УДК 656.072

**Современные проблемы моделирования матриц пассажирских корреспонденций в средних городах / Гончаренко С. Ю.** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 56 (1029). – С.83-88. – Бібліогр.: 12 назв.

Проведено аналітичне дослідження актуальних питань побудови моделей попиту населення міст на послуги пасажирського міського транспорту. Представлено критичний аналіз існуючих методів та моделей отримання матриць пасажирських кореспонденцій.

**Ключові слова:** пасажирська кореспонденція, маршрутна мережа, функція тяжіння, пасажирські пересування.

The analytical research on modern questions concerning original-destination matrix construction has been held. The critical analyses are showed which concerns the existing methods and models of original-destination matrix modeling.

**Keywords:** passenger correspondence, the route network, the function of gravity, passenger movement.

УДК 656.013

**Н. В. ПОТАМАН**, канд. техн. наук, доц., ХНАДУ, Харьков

## **КОНЦЕПЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК**

Проведен анализ в области повышения эффективности управления цепями поставок продукции. Выделены недостатки существующей системы распределения продукции с использованием цепей поставок.

**Ключевые слова:** спрос, цепь поставок, эффективность, прогнозирование.

© Н. В. ПОТАМАН, 2013