

УДК 338.47:629.33

Л.Н.ШУТЕНКО, В.И.ТОРКАТЮК, доктора техн. наук, С.В.АКСЕНОВА

Харьковская национальная академия городского хозяйства

Р.М.КРАМАРЕНКО

Министерство по вопросам жилищно-коммунального хозяйства, г.Киев

А.Ю.ПАЛАНТ

Харьковское коммунальное предприятие «Горэлектротранс»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАЦИОНАЛЬНОГО СПРОСА НА ТРАНСПОРТНЫЕ УСЛУГИ В ПРОЦЕССЕ СТАБИЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

Рассматриваются особенности формирования экономической модели рационального спроса на транспортные услуги и направления усовершенствования транспортных услуг, обоснована система мер рационального использования возможностей транспорта в границах города, направления обновления и его модернизации на основе усовершенствования инвестиционно-инновационной и маркетинговой деятельности. Предложены рекомендации по оценке транспортных услуг в границах городов, обоснованы направления усовершенствования деятельности рынка транспортных услуг на основе использования экономической модели рационального спроса на транспортные услуги в процессе стабилизации устойчивого развития городов.

Розглядаються особливості формування економічної моделі раціонального попиту на транспортні послуги і напрямки вдосконалення транспортних послуг, обґрунтовано систему заходів щодо раціонального використання можливостей транспорту в межах міста, напрямки відновлення та його модернізації на основі вдосконалення інвестиційно-інноваційної і маркетингової діяльності. Запропоновано рекомендації з оцінки транспортних послуг у межах міст, обґрунтовано напрямки вдосконалення діяльності ринку транспортних послуг на основі використання економічної моделі раціонального попиту на транспортні послуги в процесі стабілізації сталого розвитку міст.

Economic model of rational demand for transport services and ways of their improvement are investigated, the system of measures to effective use of transport within the city boundaries is justified, ways of its improvement and modernization basing on development of investment-innovative and marketing activities are considered. Recommendations on transport service assessment in cities are proposed, ways of transport services market development are justified on the basis of economic model of rational demand for transport services in the process of sustainable development of cities.

Ключевые слова: устойчивое развитие городов, транспортное обеспечение, транспортные услуги, оптимизация спроса на транспортные услуги, формирование экономических моделей.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что социально-экономическое устойчивое развитие городов во многом зависит от функционирования важнейших систем их жизнеобеспечения, представляющих собой особую группу отраслей, формирующих необходимые предпосылки для эффективной работы хозяйственного комплекса и создающие благоприятные условия для проживания населения в современном мегаполисе и его устойчивого развития.

Одной из ведущих систем жизнеобеспечения городов является городской общественный транспорт, от работы которого зависит функционирование других отраслей городских инфраструктур.

Для эффективной работы и планирования дальнейшего развития городского транспорта вообще и электрического транспорта, в частности, необходима научно обоснованная методика определения спроса на него. Рациональный спрос на транспортные услуги можно определять потоком пассажиров в городах [1].

Основным параметром, который определяет спрос на транспортные услуги, является поток пассажиров в городах, отображающий корреспонденции между транспортными районами города, которые являются переменными в часах суток, днях недели, временах года. Размер транспортных корреспонденций весьма изменчивый и практически не повторяется в связи с тем, что на него влияют многочисленные факторы, которые весьма сложно перечислить и предусмотреть.

Работа городского общественного пассажирского транспорта зависит от многих факторов, в том числе от миграции населения, введения в строй новых жилых районов, производственных и культурных центров и часто перестает удовлетворять спрос пассажиров и транспортных городских предприятий. Для ее усовершенствования необходимо формирование экономической модели рационального спроса на транспортные услуги в процессе стабилизации устойчивого развития городов.

Спрос на транспортные услуги формируется по следующим принципам:

- разработка городского заказа должна осуществляться на основании базовой маршрутной сети городского пассажирского транспорта (ГПТ), исходя из потребностей населения в передвижениях; данных по имеющемуся у перевозчиков количеству и составу транспортных средств, отвечающих требованиям, предъявляемым к социальным перевозкам; данных по доходности маршрутов и нормативных затрат на их обслуживание;
- обязательное наличие системы конкурсного распределения маршрутов между перевозчиками и организация ежедневного автоматического учета выполнения условий договора на каждом маршруте ГПТ;
- рационализация системы формирования нормативов затрат на маршрутные перевозки.

Для формирования рационального спроса населения на транспортные услуги общественного ГПТ необходимо обеспечить более выгодные условия передвижения на нем по сравнению с индивидуаль-

ным транспортом. Этого можно достичь за счет применения гибкой тарифной политики на общественном транспорте; принятия экономических мер, делающих невыгодными поездки в центр города на частных автомобилях (например, введение высокой стоимости стоянок в центре); создание участков движения исключительно общественного транспорта и др.

Все эти аспекты должны учитываться при формировании экономической модели рационального спроса на транспортные услуги.

Решению этой важной задачи посвящены работы [2-4], в которых рассматриваются отдельные составляющие данной проблемы. Однако целостного положения о формировании экономической модели рационального спроса на транспортные услуги в процессе стабилизации устойчивого развития городов до настоящего времени не существует, что и предопределило цель данной работы – разработку научно-обоснованных методических рекомендаций по формированию экономической модели рационального спроса на транспортные услуги.

Решая поставленную задачу, необходимо исходить из того, что проблема спроса и предложения – сложный экономический процесс.

Макроэкономический анализ национальной экономики, составной частью которой являются транспортные услуги, использующий агрегированные показатели, оперирует данными равновесия не на отдельном рынке, а на всех (совокупных) рынках. В рыночной экономике формируется совокупный спрос AD (*англ.* aggregate demand) и совокупное предложение AS (*англ.* aggregate supply). Модель AD–AS является базовой для изучения колебаний объема выпуска благ и услуг, уровня цен в экономике в целом.

AD предполагает сумму всех видов спроса на конечные товары и услуги, предлагаемые на рынках:

$$AD = C + I + G + X, \quad (1)$$

где C – спрос на потребительские товары и услуги; I – спрос на инвестиционные ресурсы; G – спрос на товары и услуги со стороны государства; X – чистый экспорт, разность между спросом иностранцев на отечественные товары и отечественным спросом на иностранные товары.

Значение AD свидетельствует о том, какое количество товаров и услуг потребители готовы приобрести при том или ином уровне цен. Одни составляющие совокупного спроса относительно постоянны, например, потребительские расходы, другие более изменчивы, динамичны. К ним относятся инвестиционные расходы на покупку основных фондов производства при увеличении и расширении масштабов экономического роста. Увеличивается спрос на строительные конст-

рукции, материалы, оборудование и др. Однако надо заметить, что в любом случае это увеличение в большей степени зависит от уровня цен: предложение денег и скорости их обращения. Его можно представить в виде:

$$M V' = P V \quad \text{или} \quad V = M V' / P, \quad (2)$$

где P – уровень (индекс) цен на данный период; V – объем спроса на товары и услуги; M – количество денежной массы; V' – скорость обращения денег.

Кроме уровня цен на спрос инвестиционных товаров оказывает влияние уровень процентной ставки по ссудам, ввоз импортных товаров в страну, что сокращает потребление отечественной продукции. Отсюда следует, что снижение совокупного спроса находится под влиянием ценовых факторов. Это:

- снижение потребительских расходов в связи с падением уровня благосостояния;
- изменения в государственных расходах и снижение госзаказов и госзакупок;
- изменение расходов на экспорт продукции и др.

Все эти факторные условия смещают кривую AD совокупного спроса при его увеличении вправо (A_1D_1) или влево (A_2D_2), когда спрос уменьшается (рис.1).

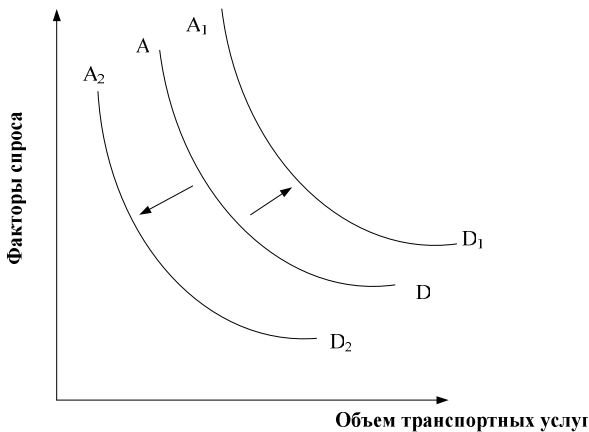


Рис.1 – Факторные условия совокупного спроса

Смещение кривой спроса вправо или влево оказывает огромное влияние на экономическую конъюнктуру и уровень жизни различных слоев населения.

Именно такое положение складывалось в Украине до кризиса в 2008 г. Уменьшение денежной массы, высокий процент на инвестиционный кредит тормозило вложение инвестиций как со стороны отечественных, так и зарубежных предпринимателей. К тому же этому способствовали сложившаяся система налогообложения, отсутствие законодательства и другие факторы. Все это привело к резкому падению производства. Сложился заколдованный круг – снижение инвестиций привело к падению темпов роста производства и резкому падению реального уровня жизни, что снизило спрос на потребительские товары и услуги, задерживая экономический рост.

Совокупному спросу соответствует совокупное предложение AS. По своей экономической характеристике оно отождествляется с реальным объемом производственного продукта (ВНП). Кривая совокупного предложения (AS) характеризует объем производственных благ и услуг, который может быть предложен потребителям на рынке. На характер кривой предложения оказывают влияние ценовые и неценовые факторы: уровень цен, технологическая структура производства, объем применяемых ресурсов, производительность труда, изменения рыночной структуры и изменение цен на факторы транспортных услуг (рис.2).

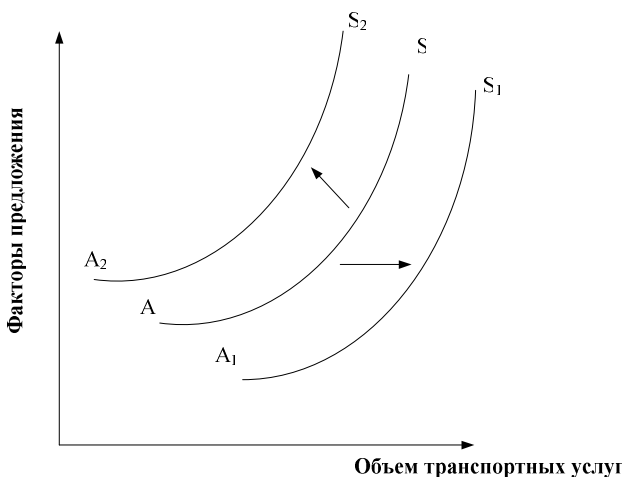


Рис.2 – Влияние факторов на транспортные услуги

Неценовые факторы смещают кривую (A_1S_1) вправо, а факторы, связанные с лучшим использованием ресурсов, труда и снижения издержек, – влево (A_2S_2).

Характер кривой AS существенно зависит как от экономического поведения предпринимательских структур, так и сложившейся экономической конъюнктуры в национальной экономике. Она становится благоприятной в том случае, когда в длительном временном горизонте устанавливают равновесные цены на ресурсы и конечные продукты, а уровень производства растет в большей мере за счет совершенствования технологических факторов и инновационных технологий.

При стабильной экономической конъюнктуре складывается равновесное соотношение между совокупным спросом и совокупным предложением. В теории и реальной практике различают: частное равновесие на одном рынке, совместное равновесие, складывающееся, как правило, на рынках благ, денег и ценных бумаг, и общее равновесие на всех рынках. Общее равновесие обеспечивает стабильность в развитии экономики, повышение уровня жизни и высокие темпы экономического роста.

Надо заметить, что равновесие – чисто теоретическое понятие, всегда связанное с определенной моделью, и потому неправомерно утверждать, что в какой-либо момент система находится в состоянии полного равновесия. Это всегда будет верно лишь в той степени, в какой модель адекватна используемой реальности, когда циклические колебания экономических параметров рассматриваются как колебания вокруг трендовой траектории развития, усредняющей значение параметров отдельных рынков.

Наиболее часто рассматриваются колебания величин ВВП, ВВП, выпуска отдельных видов продукции, услуг и их агрегатных величин, уровня занятости, инфляции, банковского процента, количества реальных денег в обращении, фондовых индексов.

Итак, общее равновесие всегда проявляется лишь как определенный момент воспроизведенного процесса, проявляясь в точке пересечения AD и AS.

Рассмотрим более подробно эти теоретические предпосылки спроса и предложения.

Теория спроса (или потребительского выбора) обычно базируется на постулировании «индивидуальных карт безразличия и предпочтений» (например, [5]). В то же время в ряде работ [6-9] рассматриваются теоретические модели поведения индивидов в условиях выбора, основанные на существовании функций предпочтения.

Для современного человека различные потребности в транспортных услугах имеют разную значимость. Мы постулируем формальный механизм (модель) индивидуального удовлетворения потребностей в транспортных услугах, основанный на существовании у каждого ин-

дива ξ некоторой индивидуальной функции предпочтения. Предполагается, что индивид ξ в случае удовлетворения потребности O_ξ планирует получить величину «полезности» $\Pi_\xi^+ \rangle \Pi_\xi^0$. Для этого он осуществляет различные действия, каждое из которых требует определенных затрат ресурсов, например времени, денег. Для удовлетворения потребности в транспортных услугах O_ξ индивид ξ располагает множеством альтернативных способов действий $\Omega = \{\omega_k\}$, каждому из которых соответствует некоторый вектор потерь $W = \{W_k\} = \{W_{ki}\}$ полной группы альтернатив Ω , который будем называть матрицей качества. Элементы w_{ki} полагаем положительными и считаем, что они носят количественный характер, т.е. для них определены эмпирические операции, подобные арифметическому действию сложения [10].

Исходя из признаков W_k индивид ξ субъективно оценивает индивидуальные потери при способе действий ω_k , причем чем больше w_{ki} , тем больше потери индивида. Введение данной монотонности является по существу требованием одномерной транзитивности предпочтений. При этом мы считаем, что признаки качества транспортных услуг W_k носят объективный характер, и что они одинаковы для всех ξ . Субъективность же решения индивида о выборе той или иной альтернативы связывается с субъективностью восприятия признаков качества, т.е.

$$\Pi_{\xi k} = \Pi_\xi(W_k) \geq 0, \quad k = 1, \dots \quad (3)$$

Выбор конкретной альтернативы ω_k индивид ξ осуществляет исходя из условия $\Pi_\xi^+ - \Pi_{\xi k} = \max_i (\Pi_\xi^0, \Pi_\xi^+ - \Pi_{\xi i})$ или $\Pi_{\xi k} = \min_i \Pi_{\xi i}$, где $\Pi_{\xi 0} = \Pi_\xi^+ - \Pi_\xi^0$.

Рассмотрим способ действий ω_k как последовательность более элементарных действий ω_k^r , $r=1$, каждое из которых характеризуется вектором потерь W_k^r , причем $W_k = \sum_r W_k^r$. В этом случае естественно потребовать аддитивность и от функции потерь

$\Pi_{\xi}(W_k) = \Pi_{\xi}\left(\sum_r W_k^r\right) = \sum_r \Pi_{\xi}(W_k^r)$ независимо от способа представления $W_k = \sum_r W_k^r$. Тогда [11]

$$\Pi_{\xi}(W_k) = X_{\xi}' W_k = \sum x_{\xi i} w_{ki}, \quad (4)$$

где X_{ξ}' – транспортированный вектор параметров, характеризующий ξ как конкретного индивида по отношению к O_{ξ} .

При определении спроса на транспортные услуги нас интересует поведение не столько отдельного индивида ξ , сколько всей их массы $\Xi = \{\xi\}$. Каждый индивид $\xi \in \Xi$ характеризуется вектором $X_{\xi} \in X$, где $X = \{x_i\}$ – случайный вектор с законом распределения F . Тогда вероятность выбора некоторым случайным индивидом альтернативы ω_k : $p_k(W) = P\{\Pi(W_k) = \min \Pi(W_i)\}$.

Определение 1. Абсолютный спрос N на Ω – это количество индивидов, для которых $\Pi_{\xi}^+ \Pi_{\xi}^0$, т.е. количество индивидов, желающих воспользоваться Ω при нулевых потерях.

Определение 2. Спрос $N_k(W)$ на ω_k при заданном качестве транспортных услуг, W – это количество индивидов, желающих воспользоваться ω_k при фиксированной матрице качества W полной группы альтернатив ω_k .

В связи с этим естественно ввести понятие неудовлетворенного спроса по качеству для Ω

$$\Delta N(W) = N - \sum_{\omega_i \in \Omega} N_i(W) = N - N(W).$$

Количество $M = \{m_k\}$ полной группы альтернатив Ω – это вектор, m_k -й элемент которого равен количеству альтернатив типа ω_k .

Определение 3. Спрос $N_k(W, M)$ на ω_k при заданном качестве W и количестве M – это число индивидов, желающих воспользоваться ω_k .

Неудовлетворенный спрос по количеству при заданном качестве определяется: $\Delta N(M) = N(W) - N(W, M)$, а удовлетворенный спрос

– по качеству и количеству.

Пусть известны W , N и F . Тогда можно рассчитывать вероятности $p_k(W)$ и определить спрос при заданном качестве (математическое ожидание) $N_k(W) = N_{p_k}(W)$. Для нахождения $N_k(W, M)$ воспользуемся известной схемой «заполнения ограниченных емкостей» [9, 13], заключающейся в замене исходной вероятностной задачи на детерминированную. При этом вероятности выбора трактуются как баллы, а «заполнение» $\{\omega_k\}$ осуществляется пропорционально $p_k(W)$. Если в некоторый момент времени альтернатива ω_k оказывается полностью исчерпанной, то данный момент фиксируется как t_k , из множества Ω удаляется ω_k , пересчитываются вероятности выбора $\{p_i(W)\}$, продолжается анализ оставшихся альтернатив.

Процесс расчета является конечношаговым и заканчивается, когда удовлетворен спрос на транспортные услуги, или не существует альтернатив. В результате получаем оценки $N_k(W, M)$ и вектор $T = \{t_k\}$, физический смысл которого очевиден: чем меньше t_k , т.е. чем раньше исчерпана ω_k , тем ω_k более дефицитна.

Вообще говоря, величины $N_k(W, M)$ случайны. Каковы же свойства оценок $N_k(W, M)$, полученных описанным алгоритмом? Как показано в [13], при достаточно больших N вероятностный характер процесса заполнения не играет существенной роли (при условии удовлетворения вероятностей выбора аксиоме Люса [12]).

Итак, предлагаемый подход при известных W , N и F позволяет определять спрос $N_k(W)$ на Ω при заданной матрице качества W , неудовлетворенный спрос по качеству $\Delta N(W)$, спрос $N_k(W, M)$ на Ω при заданном качестве W и количестве M , неудовлетворенный спрос по количеству Ω и оценки дефективности T .

Характер величины W и N определяются спецификой каждой конкретной задачи, однако относительно F имеются определенные теоретические соображения в пользу выбора экспоненциального закона распределения.

Пусть $\Pi(W_k) = \sum_{i=1} x_i w_{ki}$ и $F(x; \lambda_i)$ – закон распределения x_i , где λ_i – некоторый скалярный параметр, характеризующий потери от

признака i ; x_i предполагаем независимыми.

Так как, согласно (1), $\Pi(W_k) \geq 0$ при любых $W_k \geq 0$, то и $x_i \geq 0, i = 1, \dots, m$.

Пусть признаки альтернатив ω_k

$$\omega_{ki} = \begin{cases} 0 & \text{при } k \neq i, \\ 1 & \text{при } k = i, \end{cases}$$

т.е. каждая альтернатива характеризуется лишь одним признаком, причем нет альтернатив с общими признаками. Тогда

$$\Pi(W_k) = x_k. \quad (5)$$

Для данного случая потребуем выполнения аксиомы Люса, нашедшей практическое подтверждение в большом числе случаев выбора из множества альтернатив с разными (обычно качественными) признаками [10, 12].

Основное свойство аксиомы выбора Люса известно как «правило постоянства отношения»

$$\frac{P(\omega_k; \Omega)}{P(\omega_i; \Omega)} = \frac{P(\omega_k; \omega_i; \omega_i)}{P(\omega_i; \omega_k; \omega_i)} = \frac{\lambda_k}{\lambda_i},$$

т.е. отношение вероятностей, с которыми выбираются ω_k и ω_i , не зависит от Ω , где $P(\omega; \Omega)$ – вероятность выбора альтернативы ω , если предъявлено их множество – Ω . Величины λ_k и λ_i называются весами соответствующих альтернатив, а вероятности $P(\omega_k; \Omega)$ определяются через веса как $P(\omega_k; \Omega) = \lambda_k / \sum_i \lambda_i$. Применительно к рассматриваемому случаю (5) аксиома Люса примет вид

$$p_k(W) = P(x_k = \min x_i) = \lambda_k / \sum \lambda_i. \quad (6)$$

Может быть доказана следующая теорема.

Теорема. Пусть случайные величины $x_i \geq 0$ независимы и имеют строго возрастающую функцию распределения $F(x; \lambda_i)$ с непрерывной плотностью $f(x; \lambda_i)$, где λ_i – скалярный параметр. В этом случае (6) имеет место при любых $\lambda_i \geq 0$ тогда и только тогда, когда

$$F(x; \lambda) = 1 - e^{-x\lambda}, \quad x \geq 0. \quad (7)$$

Достаточность условия (7) проверяется непосредственной подстановкой, а необходимость доказана в [9].

Так как аксиома Люса подтверждена большим количеством экспериментов по выбору из множества альтернатив [12], то согласно данной теореме в качестве законов распределения коэффициентов x_i в линейном представлении (4) целесообразно использовать (хотя бы как первое приближение) экспоненциальное распределение.

Рассмотрим проблему моделирования спроса на городские пассажирские перевозки. В данном случае альтернативами являются рейсы на различных видах транспорта между зафиксированными двумя точками городов.

Составим полную группу Ω как множество рейсов на автобусном ω_a и электрическом транспорте $\omega_{ж}$. Кроме того, в Ω следует включить альтернативу ω_o , означающую отказ от поездки вообще. Предложим линейность функции потерь $\Pi_i = x_1\tau_i + x_2s_i$, где τ_i – потери времени, а s_i – потери денег на виде транспорта i .

Таким образом, задачу выбора ω_i можно представить как задачу выбора из трех альтернатив: $\omega_a = \omega(\tau_a, s_a)$, $\omega_{ж} = \omega(\tau_{ж}, s_{ж})$, ω_o с функциями потерь: $\Pi_a = x_1\tau_a + x_2s_a$, $\Pi_{ж} = x_1\tau_{ж} + x_2s_a$, $\Pi_o = x_0$.

Будем считать, что случайные коэффициенты x_1 , x_2 и x_0 независимы и распределены экспоненциально с параметрами λ_1^* , λ_2^* , λ_0^* соответственно. Тогда при $\Delta\tau = \tau_{ж} - \tau_a \geq 0$ и $\Delta s = s_a - s_{ж} \geq 0$

$$p_a = P(\Pi_a < \Pi_{ж}, \Pi_a < \Pi_o) = \int_0^\infty \int_{x_2\Delta s/\Delta\tau}^\infty [1 - F_0(x_1\tau_a + x_2s_a)] dF_1(x_1) dF_2(x_2) =$$

$$= (\lambda_1\tau_a + 1)^{-1} \left[(\lambda_2s_a + 1) + \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \frac{\Delta s}{\Delta\tau} (\lambda_1\tau_a + 1) \right]^{-1}.$$

Аналогично

$$p_{ж} = (\lambda_2s_{ж} + 1)^{-1} \left[(\lambda_1\tau_{ж} + 1) + \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \frac{\Delta\tau}{\Delta s} (\lambda_2s_{ж} + 1) \right]^{-1},$$

где $\lambda_1 = \lambda_0^*/\lambda_1^*$, $\lambda_2 = \lambda_0^*/\lambda_2^*$.

Отношение параметров λ_1/λ_2 с размерностью грн./ч может трактоваться как средняя стоимость одного пассажира-часа.

Полученные формулы позволяют рассчитать спрос при различных параметрах качества альтернатив $W_i(\tau_i, s_i)$ и их количества $M = \{m_a, m_{ж}\}$ и удовлетворительно объяснить основные закономер-

ности пассажирских потоков.

Так, в настоящее время достаточно хорошо известны закономерности соотношений числа пассажиров на автобусном виде транспорта и электротранспорте в зависимости от временных и стоимостных потерь, например [6, 13, 14]. Объяснения этих закономерностей основывалось на гипотезе «простого распределения» пассажиров между данными видами транспорта, т.е. без учета альтернативы $\omega_0 : \Omega = \{ \omega_a, \omega_{жс} \}$. Но при открытии беспересадочного автобусного сообщения между двумя точками города обычно наблюдается резкое увеличение автобусных маршрутов (в 2-3 раза), незначительное уменьшение электротранспорта (примерно на 10%) и, что самое интересное, увеличение суммарных перевозок (около 20%). Впервые этот эффект применительно к другим видам транспорта рассмотрен в [15], где он получил название «скачка потока». Разработанная в [15] модель основывалась на гипотезе «независимости» видов транспорта, т.е. $\Omega = \{ \omega_a, \omega_0 \}$. Представленный в настоящей работе метод позволил впервые соединить эти два крайних подхода и с единых позиций объяснить отмеченные закономерности.

Численный пример. Пусть, например, потери $\tau_a = 5$ ч, $\tau_{жс} = 20$ ч, $s_0 = 15$ грн., $s_{жс} = 10$ грн., при соотношении параметров $\lambda_1 = 0,02$, $\lambda_2 = 0,2$. Тогда вероятность выбора автобусного транспорта $p_a^{(1)} = 0,12$, электротранспорта $p_{жс}^{(1)} = 0,15$, а вероятность отказа от поездки $p_0^{(1)} = 0,73$. Пусть абсолютный спрос $N = 1000$ чел., тогда спрос на автобусы $N_a(W) = p_a^{(1)}N = 120$, электротранспорт – $N_{жс}(W) = p_{жс}^{(1)}N = 150$, а неудовлетворенный спрос по качеству альтернатив (т.е. с учетом потерь времени и денег) $\Delta N(W) = 1000 - 270 = 730$ чел.

Далее, пусть на автомобильном транспорте предоставляется $m_a = 60$ мест, а на электротранспорте $m_{жс} = 200$ мест, т.е. количество M полной группы альтернатив

$$(\omega_a, \omega_{жс}, \omega_0) : M = (m_a, m_{жс}, m_0) = (60, 120, \infty).$$

Рассчитаем спрос при заданном качестве и количестве. Определим первый момент «заполнения» емкостей транспортных единиц как $t_{(1)} = \min(1, m_a / N_a, m_{жс} / N_{жс}) = \min(1, 60/120, 200/150) = 0,5 = t_a$. Таким образом, сначала исчерпаются места в автобусах, т.е. они оказа-

лись более дефицитными по количеству предоставляемых мест (несмотря на то, что спрос $N_a(W) \langle N_{жс}(W) \rangle$). Оставшаяся часть абсолютного спроса $N(1 - t_a) = 500$ чел. делают выбор только из двух альтернатив ($\omega_{жс}, \omega_0$).

Рассчитаем вероятность $p_{жс}^{(2)}$ на втором шаге. Для этого, очевидно, можно воспользоваться выведенной ранее формулой для $p_{жс}$, положив $s_a = \infty$ или $\tau_{жс} = \tau_a$. Получим $p_{жс}^{(2)} = (\lambda_2 s_{жс} + 1)^{-1} (\lambda_4 \tau_{жс} + 1)^{-1} = 0,24$. Заметим, что вероятность выбора $\omega_{жс}$ возросла с 0,15 до 0,24, однако она меньше, чем $p_a + p_{жс} = 0,27$. Следовательно, из оставшихся 500 чел. альтернативу $\omega_{жс}$ предпочтут $500 \times 0,24 = 120$ чел., которые претендуют на $m_{жс} - N_{жс} t_{(1)} = 200 - 150 \times 0,5 = 125$ мест, т.е. мест достаточно.

Итак, при заданном качестве и количестве альтернатив удовлетворенный спрос $N_a(W, M) = 60$ чел., $N_{жс}(W, M) = 75 + 120 = 195$ чел., $N(W, M) = 60 + 195 = 255$ чел.

Неудовлетворенный спрос по числу альтернатив при заданном их качестве: $\Delta N(M) = N(W) - N(W, M) = 270 - 255 = 15$ чел.

Из этого примера видно, что для более полного удовлетворения спроса необходимо увеличить количество предоставляемых мест именно автомобильным транспортом.

Предложенная схема расчетов реализована в автоматизированной системе планирования деятельности городского пассажирского транспорта при определении загрузки авторейсов, расписания движения автобусов и неудовлетворенного спроса автоперевозки.

Для более полного анализа и формирования модели рационального спроса на транспортные услуги в процессе стабилизации устойчивого развития городов введем переменную $y_k = -x_k$ с функцией распределения

$$F_k(y) = P(y_k \leq y) = P(x_k \geq -y) = 1 - F(-y; \lambda_k), y \leq 0.$$

Тогда (6) можно переписать в виде:

$$p_k = P(x_k = \min_i x_i) = P(p_k = \max_i y_i) = \lambda_k / \sum \lambda_i.$$

Вероятность

$$p_k = P(y_k \geq \max_{i \neq k} y_i) = P(y_k \geq y_k^*). \quad (8)$$

Распределение y_k^*

$$F_k^* = \prod_{i \neq k} F_i(y) = \prod_{i \neq k} [1 - F(-y; \lambda_i)] = \prod_{i \neq k} \bar{F}(y; \lambda_i), \quad y \leq 0,$$

где $F(x; \lambda_i)$ – закон распределения $x_i \geq 0$;

$$\bar{F}(y; \lambda_i) = 1 - F(-y; \lambda_i), \quad y \leq 0.$$

Перепишем (8) в виде:

$$P(y_k \rangle y_k^*) = P(y_k^* \langle y_k) = \int_{-\infty}^0 \bar{F}(y; \lambda_i) f(y; \lambda_k) dy.$$

Согласно (6),

$$p_k = \int_{-\infty}^0 \prod_{i \neq k} \bar{F}(y; \lambda_i) f(y; \lambda_k) dy = \lambda_k / \left(\sum_{i \neq k} \lambda_i + \lambda_k \right) = \lambda_k / (\Lambda_k + \lambda_k). \quad (9)$$

Обозначим

$$\prod_{i \neq k} \bar{F}(y; \lambda_i) = \Phi_{m-1}(y; \lambda_1, \dots, \lambda_{k-1}, \lambda_{k+1}, \dots, \lambda_m)$$

и выполним замену переменных:

$$\mu_i = \lambda_i, i = 1, \dots, k-1, k+1, \dots, m-1; \mu = \sum_{i \neq k} \lambda_i = \Lambda_k.$$

Тогда (9) примет вид:

$$\int_{-\infty}^0 \Phi_{m-1}(y; \mu_1, \dots, \mu_{k-1}, \mu_{k+1}, \dots, \mu_{m-1}, \mu) f(y; \lambda_k) dy = \frac{\lambda_k}{\mu + \lambda_k}.$$

Так как правая часть равенства не зависит от μ_1, \dots, μ_{m-1} , то и левая часть не должна от них зависеть:

$$\Phi_{m-1}(y; \mu_1, \dots, \mu_{k-1}, \mu_{k+1}, \mu_{m-1}, \mu) = \Phi_{m-1}(y; \Lambda_k) = \prod_{i \neq k} \bar{F}(y; \lambda_i)$$

или в приведенных ранее переменных:

$$\Phi_{m-1}(y; \lambda_1, \dots, \lambda_{k-1}, \lambda_{k+1}, \dots, \lambda_m) = \Phi_{m-1}(y; \Lambda_k) = \prod_{i \neq k} \bar{F}(y; \lambda_i). \quad (10)$$

Таким образом,

$$p_k = \int_{-\infty}^0 \Phi_{m-1}(y; \Lambda_k) f(y; \lambda_k) dy = \frac{\lambda_k}{\Lambda_k + \lambda_k}. \quad (11)$$

Рассмотрим (11) при различных m . Если зафиксировать значения $\Lambda_k = \Lambda$ и $\lambda_k = \lambda$, то для различных m

$$\int_{-\infty}^0 \Phi_{m_1-1}(y; \Lambda) f(y; \lambda) dy = \frac{\lambda}{\Lambda + \lambda} = \int_{-\infty}^0 \Phi_{m_2-1}(y; \Lambda) f(y; \lambda) dy. \quad (12)$$

Так как (12) выполняется при произвольных f , принадлежащих классу непрерывных функций, то $\Phi_{m_1-1} = \Phi_{m_2-1}$ при произвольных m_1 и m_2 .

Следовательно,

$$\Phi_{m-1}(y; \Lambda) = \Phi_1(y; \Lambda) = \bar{F}(y; \Lambda). \quad (13)$$

Из (10) и (13) имеем

$$\bar{F}(y; \Lambda_1) \bar{F}(y; \Lambda_2) = \bar{F}(y; \Lambda_1 + \Lambda_2).$$

Решение данного уравнения имеет вид [16]:

$$\bar{F}(y; \Lambda) = e^{\varphi(y)\Lambda}. \quad (14)$$

Так как $\bar{F}(y; \Lambda)$ – по предложению строго возрастающая функция распределения на $(-\infty, 0]$, то $z = \varphi(y)$ должна также строго монотонно возрастать, причем $\varphi(-\infty) = -\infty$, $\varphi(0) = 0$. Кроме того, существует обратная функция $y = \varphi^-(z)$, которая также является дифференцируемой. Тогда

$$p_k = \int_{-\infty}^0 e^{\varphi(y)\Lambda} f(y; \Lambda) dy = \int_{-\infty}^0 e^{z\Lambda} f(\varphi^-(z); \lambda) (\varphi^-(z))' dz. \quad (15)$$

Выполним еще одну замену переменных $t = -z$ и перепишем (15):

$$p_k = \int_{-\infty}^0 e^{-t\Lambda} f(\varphi^-(t); \lambda) (\varphi^-(t))' dt = \lambda \int_{-\infty}^0 e^{-t\Lambda} f^*(t; \lambda) dt = \frac{\lambda}{\Lambda + \lambda}, \quad (16)$$

где $f^*(t; \lambda) = (1/\lambda) f(\varphi^-(t); \lambda) (-\varphi^-(t))'$.

Выражение (16) можно рассматривать как преобразование Лапласа функции f^* . Оригинал этого преобразования [17]: $f^*(t; \lambda) = e^{-\lambda t}$, причем взаимная однозначность преобразования и оригинала следует из непрерывности $f^*(t; \lambda)$. Так как $f(\varphi^-(t); \lambda) (-\varphi^-(t))' = \lambda e^{-\lambda t}$, то $(-\varphi^-(t))' = 1$, откуда $f(-t; \lambda) = \lambda e^{-\lambda t}$, $t \geq 0$, а $f(z; \lambda) = \lambda e^{\lambda z}$, $z \leq 0$.

Из (14) получаем $\bar{F}(y; \Lambda) = e^{y\Lambda}$, $y \leq 0$, откуда и следует (7), т.е. экономическая модель рационального спроса на транспортные услуги в процессе стабилизации устойчивого развития городов отображает все особенности данного процесса на транспорте.

Таким образом, в результате выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В современных условиях городской пассажирский транспорт является важнейшей составной частью территориальной структуры города и оказывает значительное влияние на социально-экономическое и материально-пространственное устойчивое развитие городов.

Развитие города и транспорта взаимно обусловлено. Размещение районов города, количество населения в них, расположение мест приложения труда формируют объемы и направления пассажиропотоков и определяют нагрузку на пассажирский транспорт. Развитие транспорта в свою очередь улучшает условия расселения в новых жилых районах, делает доступным и удобным для людей новые места приложения труда и объектов культурно-бытового назначения.

Основополагающая роль транспорта заключается в экономии времени населения, затрачиваемого на преодоление расстояния между пространственно разобщенными объектами города. Транспорт, обеспечивая экономию времени и сил человека, дает возможность значительно увеличить радиус осуществления контактов, необходимых для обмена деловой, научной и культурной информацией. Обеспечивая своевременную доставку работающих к местам приложения труда, пассажирский транспорт влияет на нормальное функционирование отраслей хозяйственного комплекса. Социальный эффект от развития городского пассажирского транспорта проявляется в улучшении доступности учреждений медицины, образования, культуры, торговли, что способствует удовлетворению спроса населения на различные услуги.

Таким образом, городской пассажирский транспорт (ГПТ) следует отнести к элементам общесистемной инфраструктуры, обслуживающей одновременно и производство, и население.

Городской пассажирский транспорт является сложной многоуровневой системой, для изучения которой используются методы системного анализа, включающие проведение комплексных исследований проблем функционирования ГПТ и разработку эффективных инструментов реализации транспортной политики в городах.

2. Город Харьков обладает развитой системой ГПТ, которая по уровню разветвленности и объему перевозок не уступает крупнейшим городам мира. В настоящее время всеми видами городского транспорта в Харькове перевозится около 3,5 млрд. пасс. в год, 89% из которых пользуется четырьмя основными видами транспорта (метрополитен – 29,6%, автобус – 24%, трамвай – 20,8%, троллейбус – 15,1%). Легковым транспортом перевозится 10% от общего числа пассажиров.

За последние годы наметилась тенденция сокращения пассажирских перевозок, сформировавшаяся под действием следующих факторов:

- общий экономический кризис и сокращение объемов госбюджетного финансирования общественного (в том числе и городского) пассажирского транспорта;
- сокращение количества единиц подвижного состава наземного пассажирского транспорта. За период 1990-1998 гг. количество трамвайных вагонов уменьшилось на 36%, троллейбусов – на 34%, автобусов на 51% (1373 ед.), что вызвало увеличение нагрузки на единицу подвижного состава и снижение показателей качества обслуживания;
- отсутствие стимулов у производителей транспортных услуг увеличивать объемы перевозок и улучшать качество обслуживания населения (транспортные предприятия лишены хозяйственной самостоятельности и независимости, с одной стороны, а с другой – не несут финансовой ответственности за результаты транспортного обслуживания населения);
- неэффективная тарифная система: несвоевременная индексация тарифов в соответствии с ростом среднедушевых доходов населения и уровнем жизни в соответствии с ростом среднедушевых доходов населения и уровнем инфляции; отсутствие веских обоснований при назначении льгот; отсутствие единого учета льготников;
- недостаточный объем бюджетного финансирования для покрытия убытков от перевозок льготных категорий пассажиров: количество пассажиров, пользующихся правом бесплатного или льготного проезда – более 2955 тыс. человек, и только около 30% населения города Харькова оплачивают свой проезд в ГПТ в соответствии с установленными тарифами;
- отсутствие законодательно утвержденного механизма компенсации расходов городского транспорта за перевозки населения, пользующегося правом бесплатного и льготного проезда.

Финансирование городского пассажирского транспорта из бюджета осуществляется по остаточному принципу. Уже при утверждении плана бюджетного финансирования убытков ГПТ предусматривается дефицит бюджетных средств, что изначально определяет неустойчивость экономического положения транспортных предприятий в течение года. Невыполнение обязательств в части бюджетного финансирования, нарушение сроков авансовых платежей, недофинансирование к расчетной потребности приводят к невозможности покрытия убытков от перевозок льготных категорий пассажиров, обеспечения безопасной

работы подвижного состава, его технического оснащения и обновления.

Снижение качества работы ГПТ вызывает существенные материальные потери, приводит к тяжелым социальным последствиям, негативно отражается на работе всего хозяйственного комплекса города. Для решения транспортных проблем Харькова необходима разработка и реализация транспортной политики, адекватной сложившимся экономическим условиям и отвечающей требованиям наиболее полного и качественного обеспечения потребностей населения в пассажирских перевозках.

3. По нашему мнению, в ходе решения этих проблем следует исходить, в частности, из приоритета в развитии системы массового общественного транспорта перед индивидуальным, что определяется следующим:

- ГПТ обеспечивает 90% от общего объема перевозок пассажиров, а легковые автомобили – только 10%;

- резкий рост уровня автомобилизации привел к исчерпанию пропускной способности магистралей, что вызывает заторы на дорогах и в целом значительно ухудшает условия движения транспортных потоков;

- общественный транспорт по сравнению с индивидуальным обладает большей провозной способностью, обеспечивает экономию пространства в 8-15 раз по сравнению с легковыми автомобилями, требует в 3-5 раз меньше энергии, чем на индивидуальном транспорте на те же расстояния.

4. В Харьковской национальной академии городского хозяйства разработана Концепция реформирования системы управления ГПТ [18] в условиях рыночной экономики, которая, в первую очередь, включает формирование системы городского заказа, отражающего потребности населения в передвижениях, с одной стороны, и обеспеченного мощностями перевозчиков и финансовыми ресурсами, с другой стороны.

В настоящее время городской заказ формируется на маршрутные социальные перевозки, осуществляемые наземным пассажирским транспортом. К социальным относятся пассажирские перевозки, выполняемые по установленным уполномоченным органом тарифам и предоставлением установленных законодательством и иными нормативными актами Украины и Харькова льгот на оплату проезда.

Недостатками существующей системы городского заказа являются следующие:

- необоснованность нормативов затрат, не учитывающих уровень инфляции и рост эксплуатационных расходов транспортных предприятий;

- процедура формирования заказа не в полной мере учитывает потребности населения в услугах городского пассажирского транспорта и, как и в прежние времена, исходит из общего километража на маршрутах ГПТ;

- договорные отношения транспортных предприятий с Комитетом по транспорту в Верховной Раде Украины являются несовершенными из-за невозможности Комитета отвечать полностью по своим обязательствам, так как фактическое финансирование от него не зависит.

По нашему мнению, совершенствование формирования и реализации системы спроса на пассажирские перевозки должно осуществляться в соответствии со следующими принципами:

- разработка городского заказа осуществляется на основании базовой маршрутной сети ГПТ, исходя из потребностей населения в передвижениях; данных по имеющемуся у перевозчиков количеству и составу транспортных средств, отвечающих требованиям, предъявляемым к социальным перевозкам; данных по доходности маршрутов и нормативным затратам на их обслуживание;

- обязательное наличие системы конкурсного распределения маршрутов между перевозчиками и организация ежедневного автоматического учета выполнения условий договора на каждом маршруте ГПТ;

- рационализация системы формирования нормативов затрат на маршрутные перевозки.

Для создания конкуренции на рынке услуг по перевозке пассажиров необходимо перейти к конкурсному распределению маршрутов автобусного транспорта между предприятиями-претендентами, которые имеют специально ориентированный для таких целей парк машин, лицензию на осуществление перевозок пассажиров, выданную транспортной инспекцией, и водителей транспортных средств, прошедших соответствующую профессиональную подготовку.

Критериями выбора победителя в тендере являются:

- для убыточных маршрутов наземного транспорта – присуждение права заключения договора на обслуживание маршрута с минимальной долей бюджетных дотаций;

- для прибыльных маршрутов наземного транспорта – присуждение права заключения договора на обслуживание маршрута с самым

высоким предлагаемым уровнем транспортного обслуживания населения.

Введение конкурсного распределения маршрутов пассажирского транспорта будет способствовать снижению себестоимости перевозок за счет более полного и комплексного использования предприятиями ресурсов: ликвидации функционально избыточных рабочих мест; списания исчерпавшего ресурс подвижного состава; продажи ненужной техники и оборудования; сдачи в аренду временно свободных транспортных средств и производственных площадей; осуществления собственной коммерческой деятельности (например, автосервисного обслуживания сторонних организаций и потребителей, размещения рекламы и т.д.).

Разрабатываемая в Харькове с нашим участием система формирования спроса на пассажирские перевозки соответствует подходам управления городским транспортом в ведущих зарубежных странах. Главное преимущество предлагаемой экономической модели спроса на транспортные услуги в процессе стабилизации устойчивого развития городов заключается в том, что она позволяет создать систему транспортного обслуживания населения с высоким уровнем интеграций различных видов транспорта, представляющую услуги более высокого качества при достаточно низких издержках.

При формировании спроса на транспорт рассчитываются необходимые объемы транспортной работы для достижения минимально гарантированного уровня транспортного обслуживания населения, определяются потребности в финансовых ресурсах, и на основе сопоставления требуемых объемов финансирования и возможных доходных поступлений рассчитывается потребность в бюджетных ассигнованиях.

5. В условиях ограниченных финансовых ресурсов необходимо для определения приоритетов транспортного обслуживания населения, а, следовательно, и приоритетности финансирования работы подвижного состава на маршрутах, провести классификацию маршрутов наземного пассажирского транспорта по категориям на основе использования метода интерактивного агрегирования. В основу назначения категории маршрутов положен принцип селекции по их социальной значимости, которая определяется показателями объемов перевозок пассажиров и возможностью выбора для населения при передвижениях альтернативных видов ГПТ (наличие или отсутствие параллельных транспортных сетей). На основании классификации маршрутной сети разрабатываются требования к обслуживанию и финансированию маршрутов различных категорий.

6. Для повышения надежности бесперебойного и устойчивого финансирования ГПТ предлагается создание внебюджетного целевого фонда, в котором будут аккумулироваться поступления транспортного налога с предприятий; средства от продажи проездных документов, взимания штрафов; бюджетные ассигнования на покрытие убытков от перевозки льготных категорий пассажиров, отчисления от доходов за коммерческие перевозки, поступления от продажи лицензий, сдачи в аренду помещений ГПТ и т.д. За счет средств фонда будут финансироваться затраты на покрытие убытков ГПТ, приобретение подвижного состава, развитие транспортной инфраструктуры.

7. К числу важнейших аспектов транспортной политики г.Харькова относится формирование тарифной системы ГПТ, которая при сохранении социальной направленности транспортных услуг позволила бы увеличить доходность городского транспорта за счет гибкой маркетинговой стратегии, перераспределить спрос в пользу приобретения проездных документов длительного пользования, стимулировать отказ от пользования индивидуальными автомобилями при поездках населения на работу.

С целью совершенствования ценового регулирования на городском пассажирском транспорте считаем необходимым реализацию следующих мероприятий:

- разработать и утвердить Закон “О тарифной политике на городском пассажирском транспорте г.Харькова”, определяющий принципы и механизмы регулирования тарифов, а также Закон “Об упорядочении льготного и бесплатного проезда на общественном транспорте в г.Харькове”, предусматривающий компенсацию затрат на перевозки льготных категорий населения за счет средств бюджетов различных уровней и соответствующих ведомств, а также введение единого документа, предоставляющего права льготного проезда в пассажирском транспорте г.Харькова;

- в основу формирования цен на услуги ГПТ должен быть положен базовый тариф, который определяет цену перевозки одного пассажира на расстояние 1 км на различных видах транспорта с учетом качества предоставляемых услуг. Базовая цена служит в исходной для формирования цены разовой поездки на различных видах транспорта и для определения стоимости проездных документов ГПТ длительного срока действия;

- необходимо принять меры по совершенствованию действующих тарифов, в первую очередь, за счет их своевременной индексации в зависимости от роста уровня жизни населения и темпов инфляции, установления дифференцированных цен в зависимости от качества и

дальности перевозок, а также сезонных скидок на транспортные услуги. Ввести дифференцированные цены на проезд в городском транспорте в зависимости от времени суток (повышение в пиковые периоды для снижения пользования транспортом и перемещения спроса в межпиковый период, а также для компенсации затрат транспорта, которые увеличиваются в периоды максимальной нагрузки);

– формировать оптимальную структуру спроса на проездные документы ГПТ, с учетом постепенного смещения его в сторону проездных документов длительного пользования с целью авансирования работы транспорта и гарантированной оплаты транспортных услуг.

8. Провести тендеры на маршруты с участием в них парков ГП “Горэлектротранс”, “Укрэлектротранс”, новых акционерных обществ и частных перевозчиков.

9. Создать на базе ГП “Горэлектротранс” и “Укрэлектротранс” холдинг, в функции управляющей компании которого входило бы формирование оптимальной маршрутной сети, конкурсное распределение заказов на ее обслуживание, координация пассажирских перевозок и развитие наземного пассажирского транспорта.

Таким образом, появляется возможность сформировать конкурентный рынок по перевозкам пассажиров на наземных видах транспорта, в основу которых будет положена тендерная система распределения городского заказа на обслуживание социальной маршрутной сети.

1.Єрмак О.М., Харченко В.Ф. Щодо вибору методу обстеження пасажиропотоку на маршрутах міського пасажирського транспорту // Матеріали VI міжнарод. науч.-практ. інтернет-конф. «Устойчивое развитие городов. Управление проектами и программами городского и регионального развития». – Харьков: ХНАГХ, 2008. – С.268-271.

2.Аболонин С.М. Конкурентоспособность транспортных услуг. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 172 с.

3.Экономико-математические методы и модели. – 2-е изд. / Н.И.Холод, А.В.Кузнецов и др. – Минск.: БГЭУ, 2000. – 412 с.

4.Фалейская Г.И. Вероятность выбора пассажирами пути следования при городских пассажирских перевозках // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.81. – К.: Техніка, 2008. – С.316-321.

5.Холл А. Опыт методологии для системотехники. – М.: Сов. радио, 1975. – 216 с.

6.Парамонов Ю.М., Фолов О.Р. Математические модели распределения пассажиров между различными видами транспорта // Математические методы решения экономических задач. – 1969. – №6. – С.5-10.

7.Дадамян Г.Г., Домнин Б.И., Семенов А.И., Тупицын В.Г. Некоторые подходы к формализации процесса принятия решений в организационных структурах // Моделирование социальных процессов. – М.: Наука, 1970. – 216 с.

8.Фрайман А.Б. Моделирование поведения пассажира при выборе маршрута движения // Изв. АН СССР. Техн.кибернетика. – 1972. – №5. – С.14-26.

9.Фрайман А.Б. Основы теории спроса. Экспоненциальная модель спроса на транспортные услуги // Тез. межресп. конф. «Проблемы благосостояния народа и изуче-

ния потребительского спроса населения». – Рига, 1975. – С.7-11.

10.Суппес П., Зинес Д. Основы теории измерений // Психологические измерения. – М.: Мир, 1967. – 416 с.

11.Шилов Г.Е. Математический анализ. Конечномерные линейные пространства. – М.: Наука, 1969. – 219 с.

12.Аткинсон Р., Бауэр Г., Кротерс Э. Введение в математическую теорию обучения. – М.: Мир, 1969. – 186 с.

13.Парахонский Б.М., Саболин В.А. Межрайонные пассажирские перевозки и методика их планирования. – М.: Транспорт, 1971. – 302 с.

14.Ермолаев Ф.П. Исследование методов идентификации спроса в автоматизированной системе управления транспортной деятельностью гражданской авиации: Дисс. ... канд. техн. наук. – Рига, 1974. – 196 с.

15.Ермолаев Ф.П., Парамонов Ю.М., Фрайман А.Б. Статистический анализ темпов роста авиационных пассажирских перевозок при стабильной транспортной ситуации и при введении прямой связи // Тр. Рижск. Краснознам. ин-та инженеров гражд. авиации. Вып.167. – Рига, 1970. – С.18-21

16.Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. – М.: Мир, 1967. – 502 с.

17.Диткин В.А., Прудников А.П. Операционное исчисление. – М.: Высш. шк., 1975. – 196 с.

18.Програма розвитку і реформування житлово-комунального господарства м.Харкова до 2010 р. / Л.М.Шутенко, В.Т.Семенов та ін. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 263 с.

Получено 29.09.2009

УДК 332.122

О.В.КАМЕЛІНА, канд. екон. наук

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ ІННОВАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Досліджуються теоретико-методологічні й прикладні аспекти вдосконалення методів оцінки регіональних інноваційних систем, проаналізовано суть та особливості інноваційного розвитку економіки на регіональному рівні. Доведено, що регіональна система як об'єкт оцінювання її потенціалу має складну ієрархічну структуру і потребує спільного застосування кількісних і якісних показників, які, в свою чергу, вимагають відповідних методів оцінювання. Обґрунтовано принципи вибору показників оцінки інноваційного потенціалу та комплекс задач, де ці показники корисно застосовувати.

Исследуются теоретико-методологические и прикладные аспекты усовершенствования методов оценки региональных инновационных систем, проанализирована суть и особенности инновационного развития экономики на региональном уровне. Доказано, что региональная система как объект оценивания ее потенциала имеет сложную иерархическую структуру и нуждается в общем применении количественных и качественных показателей, которые, в свою очередь, требуют соответствующих методов оценивания. Обоснованы принципы выбора показателей оценки инновационного потенциала и комплекс задач, где эти показатели полезно применять.

In-process investigational theoretical and methodological and applied aspects of perfection of methods of estimation of the regional innovative systems, essence and features of inno-