

УДК 330.43

Слепцова О.Я.

Учебно-научный комплекс Института прикладного системного анализа Национального технического университета Украины, Киев, Украина

oljajaremchuk@rambler.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ СПРОСА НА РЫНКЕ ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ РЕГИОНА

В статье рассмотрены состояние и методы изучения таких экономических категорий, как спрос и предложение в зависимости от цены, что позволило выделить определенные тенденции в поведении рынка туристических услуг с учетом спадов и подъемов. Предложена и практически апробирована модель взаимозависимости спроса и предложения от цены на основе дифференциальных уравнений для туристического региона.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения, динамическая экономико-математическая модель, спрос, предложение, эластичность спроса, эластичность предложения, туристический регион.

Введение

Важными категориями рынка туристических услуг, на основании которых осуществляется непосредственное установление связей между предоставлением и потреблением, являются категории спроса и предложения. Под потребительским спросом понимают предъявленную на рынке платежеспособную потребность населения в товарах и товарных услугах, под предложением – объем представленных на рынке товаров и услуг [1]. Спрос на товар определяется двумя характеристиками: потребностью в товаре и платежеспособностью покупателя, который этот товар покупает. Рынок всегда реагирует на платежеспособность, поскольку отсутствие средств не уменьшает потребности, но уменьшает спрос. Эта особенность характерна и для рынка Украины, где туристический спрос подвержен колебаниям, которые обуславливают сезонный характер туристической деятельности и влияют на характер туристического процесса: его ритмику, направления движений, величину потоков и другие параметры.

Проблема взаимосвязи спроса и предложения имеет долгую предысторию. В специальной литературе освещено много подходов и методов установления и прогнозирования спроса и предложения на товары. Основными из них являются: опрос потребителей, методы математической статистики, интерпретация эконометрических моделей [2, 3]; экспертная оценка [4]; имитационное моделирование [1]; математическое моделирование общего равновесия [5]; динамическое моделирование рыночных колебаний [6].

Проанализируем основные из приведенных работ. В работе [5] осуществлено моделирование общего равновесия спроса и предложения на рынке туристических услуг. Предложенная автором модель может использоваться для анализа тенденций развития туристической сферы, однако основным ее недостатком является спецификация параметров, поскольку часто не хватает эмпирической информации, а имеющаяся может быть неточной, что порождает недоверие к результатам моделирования. В работе [3] усовершенствован подход к корреляционно-регрессионному моделированию развития рынка туристических услуг и выявлены основные факторы, влияющие на динамику его показателей, оценено влияние этих факторов. Довольно интересный подход с применением имитационного моделирования находим в работе [1], где использование предложенного подхода позволило получить дополнительную информацию о состоянии спроса. Недостатком предложенных моделей можно назвать их стационарность, то есть

отсутствие динамики. Внимания заслуживает работа [6], где автор в динамике конкурентного рынка пытается выявить устойчивые закономерности, которые позволят достичь стабильности и способности к развитию и росту. В своей работе исследователь приводит модель взаимозависимости спроса и предложения от цены на основе дифференциальных уравнений, которая, используя минимум наиболее существенных параметров, предоставляет качественную картину их взаимодействия и поведения.

Цель исследования, постановка задачи

Информация о динамике реализации туристических услуг на рынках позволяет адаптировать цену и объемы продаж с целью увеличения прибыли и обеспечивает эффективность экономической деятельности рыночных субъектов. Как уже отмечалось, наиболее распространенными являются экономико-математические модели, которые имеют статический характер и отражают соотношение баланса при производстве и потреблении в фиксированный момент времени. Статические модели не дают возможности объяснить важные особенности экономических процессов. Учет динамических аспектов в процессе распространения товаров приводит к построению сложных нелинейных моделей [7].

Математическая модель рыночных колебаний [6] формализует естественный ход рыночных процессов в виде динамической цепи причинно-следственных событий: *избыток предложения → снижение цены → снижение доходов → убытки → снижение предложения → дефицит предложения → рост цены → рост доходов → рост предложения → избыток предложения → ...*

Примерно так можно сформулировать феноменологическую модель рыночной динамики на основе концепции чисто конкурентного рынка, механизм которого в наибольшей степени способствует общественно эффективному использованию и распределению ресурсов. Заметим, что идеальной конкуренции не может быть, так же как не бывает маятника без трения или вечного двигателя. Конкурентная система является нелинейной, где различные влияния создают неожиданные результаты [6].

Исследование динамики спроса и предложения в зависимости от цены является актуальной проблемой, решение которой позволяет выделить определенные тенденции в поведении рынка туристических услуг с учетом спадов и подъемов.

Цель исследования заключается в анализе и изучении динамических изменений спроса и предложения в зависимости от цены в условиях конкурентного рынка туристической отрасли.

Методы решения и апробация задачи

Равновесие в стабильной экономике означает примерный баланс между спросом и предложением. Это ситуация, когда покупатели и продавцы согласны продолжать некоторое время покупать и продавать по определенной цене (рис. 1). Если спрос растет, то растут цены, в результате чего растут производство и предложение. Затем возникает избыток товаров и цены снижаются. В таких условиях в экономической системе возникают колебания.

На рыночную цену влияют многие факторы, но на конкурентном рынке они действуют только через спрос и предложение. Хотя можно предположить, что изменения цен создают ряд независимых случайных событий. Кривая рыночного спроса формализует объективную обратную связь между ценой и объемом продукции или услуг, который согласны приобрести покупатели [6]. Реально цена определяется не балансом спроса и предложения, а скоростью их изменения в точке равновесия, потому равновесное состояние далеко не всегда является устойчивым. Поэтому прибыль и убытки часто определяются тенденциями изменения спроса и предложения.

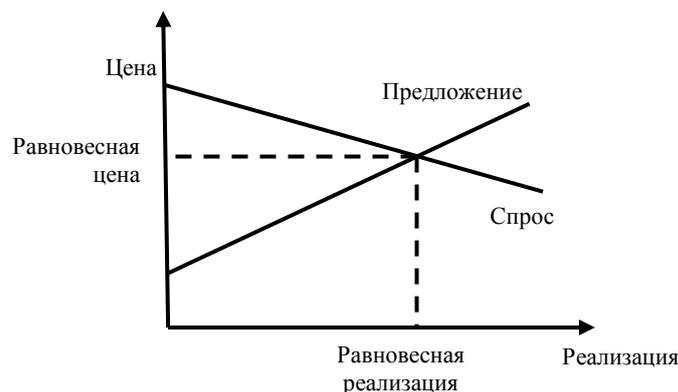


Рис. 1. Модель общего рыночного равновесия спроса и предложения

Эластичность спроса и предложения по цене выражается соотношением относительных приростов переменных:

$$d = \frac{\partial k}{\partial p} \cdot \frac{p}{k}; \quad s = \frac{\partial q}{\partial p} \cdot \frac{p}{q},$$

где p – цена единицы товара или услуги; k – спрос; q – предложение товара или услуг; d – эластичность кривой спроса (чувствительность реакции спроса на изменение цены; относительное изменение спроса, что приходится на единицу относительного изменения цены), s – эластичность кривой предложения (эластичность предложения по цене; относительное изменение объема предложения, что приходится на единицу относительного изменения цены).

Заметим, что при $d > 1$ – спрос эластичен по цене; $d < 1$ – спрос неэластичен по цене; $d = 1$ – спрос единичной эластичности по цене. В большинстве случаев $0 < d < 1$. Аналогично при $s > 1$ – предложение, эластичное по цене; $s < 1$ – предложение, неэластичное по цене; $s = 1$ – предложение единичной эластичности по цене.

В работе [6] функции спроса и предложения при условии, что спрос и предложение примерно постоянные величины, записаны в виде:

$$qp^d = p_r,$$

$$qp^{-s} = q_r,$$

где p_r , q_r – параметры кривых спроса и предложения. Кривые спроса и предложения – графическое отображение функций спроса и предложения. Для анализа рыночной динамики удобно рассматривать экономические показатели как непрерывные величины [8]. Хотя это часто не соответствует действительности, например, цены могут стремительно меняться.

Систему дифференциальных уравнений можно записать в таком виде:

$$\text{temp}_p = \frac{d \ln p}{d \tau} = p_r - qp^d,$$

$$\text{temp}_q = \frac{d \ln q}{d \tau} = q_r - qp^{-s};$$

или

$$\frac{dp}{d\tau} = p(p_r - qp^d); \quad (1)$$

$$\frac{dq}{d\tau} = q(q_r - qp^{-s}). \quad (2)$$

Здесь $\tau = t/T_n$ – сводное время; t – текущее время; T_n – характерный масштаб времени, например сезон.

Стационарное состояние (равновесное состояние, устойчивое или неустойчивое) системы определяется следующим образом:

$$p_s = \left(\frac{p_r}{q_r}\right)^{\frac{1}{s+d}};$$

$$q_s = q_r \left(\frac{p_r}{q_r}\right)^{\frac{s}{s+d}}.$$

Плоскость p - q называют фазовой плоскостью системы. Временные изменения величин $p(t)$, $q(t)$ изображаются на ней в виде фазовой траектории, каждой точке которой соответствует определенный момент времени переходного процесса.

Модель можно использовать для анализа динамики рыночных процессов, но она тоже может быть полезной и в отдельных практических случаях при наличии статистической информации.

Заметим, что ни один эксперимент или статистика не дают того объема информации, который содержит в себе модель. Наука создает не абсолютно точные, а только упрощенные модели [6].

В качестве практической реализации данной модели исследовано влияние динамики цен туристических услуг на спрос и предложение в Тернопольской области. Основным показателем туристической деятельности является количество туристов, обслуженных субъектами туристической деятельности в регионе (табл. 1).

Таблица 1

Основные туристические потоки и финансово-экономические показатели деятельности туристических предприятий региона за 2007–2012 гг. [9]

Год	Количество туристов, обслуженных субъектами туристической деятельности – всего (человек)	Из общего количества туристов			Объем предоставленных услуг (тыс. грн.)	Платежи в бюджет (тыс. грн.)	Средняя цена одного тура (тыс. грн.)
		иностран-ные туристы	туристы – граждане Украины, которые выезжали за границу	внутренние туристы			
2007	33092	9	6855	26228	15193	455	0,46
2008	32929	220	7681	25028	21434	552	0,65
2009	23095	453	5804	16838	18053	530	0,78
2010	19949	521	6039	13389	21820	569	1,1
2011	18241	569	5443	12229	14631	683	0,81
2012	17028	559	6189	10280	8719	553	0,51

Их динамика имеет вид: за период 2007–2008 гг. наблюдается тенденция уменьшения количества обслуженных туристов, в частности внутреннего туризма, и увеличения объемов предоставляемых услуг; 2009 г. – значительное уменьшение по всем показателям туристической деятельности; 2010 г. – уменьшение количества обслуженных туристов и увеличение объема предоставляемых услуг и платежей в бюджет; 2011–2012 гг. – уменьшение по всем показателям туристической деятельности. Это отражают и рисунки 2–4.

Понятно, что любые возмущения макроэкономического процесса имеют различные системные последствия в течение определенного времени [6]. Отсюда следует, что любое изменение цены будет иметь определенные последствия, которые отразятся на динамике спроса и предложения. Специфика системного анализа процессов заключается в учете взаимодействия системы с окружением, так как открытость систем – основной предмет системного анализа.

Используя систему дифференциальных уравнений (1–2), проведем моделирование количества туристического потока в регионе в зависимости от изменения цены на услуги (рис. 2 – рис. 5).

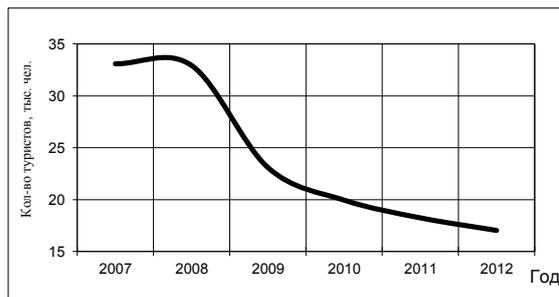
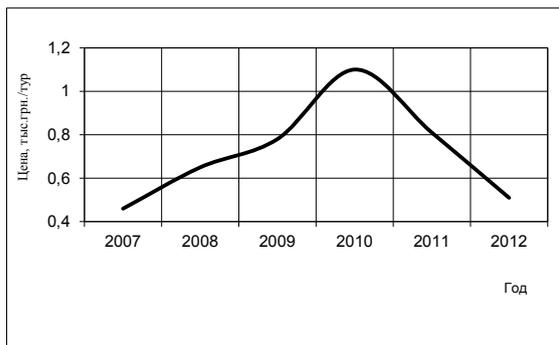


Рис. 3. Изменение количества туристов

туристические услуги

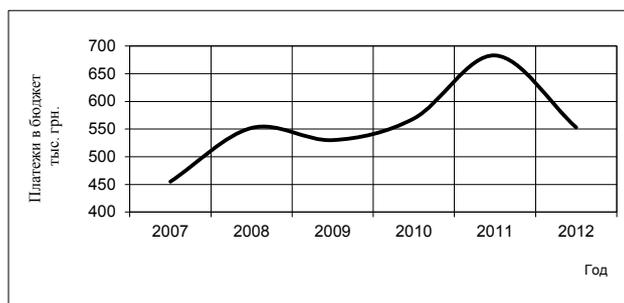


Рис. 4. Динамика поступлений от туризма в бюджет региона

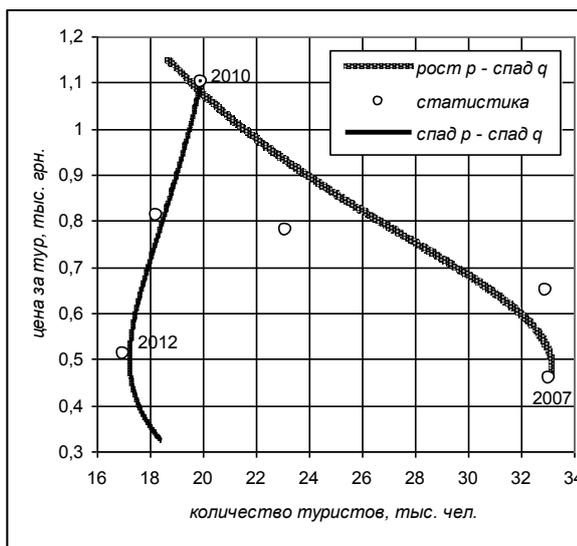


Рис. 5. Моделирование процесса предоставления туристических услуг
 (2007–2010: $d = 0,8$; $s = -1$; $p_r = 27$; $q_r = 16$;
 2010–2012: $d = 2$; $s = -0,2$; $p_r = 0,588$; $q_r = 15$)

Статистические данные на рисунке 5 охватывают период с 2007 по 2012 г. Это период развития мирового финансово-экономического кризиса, и его качественное влияние на процессы в области туризма можно увидеть на результатах статистики.

Во-первых, очевидно, что эти данные отражают лишь две (из нескольких названных выше) качественные стадии естественного течения рыночного процесса на конкурентном рынке:

рост цены → спад спроса → ... → спад цены → рост спроса.

Между ними существуют стадии *рост цены → рост предложения → рост прибыли → излишки предложения → спад цены → ...*

Во-вторых, из-за отсутствия статистики предложения туристических услуг можно предположить, что существенный рост цены (в 2–3 раза) привел к росту предложения, а созданный избыток предложения привел к спаду цены, который мы наблюдаем. Именно в период кризисов происходят необоснованные и разбалансированные процессы ускорения-торможения.

В-третьих, из-за отсутствия соответствующей статистики анализ необходимо проводить в две стадии, как показано на рисунке 5. Приведенные результаты моделирования отражают тенденции развития процесса, что присуще именно моделям. А количественные расчеты осуществляются по методикам расчетов. Именно поэтому моделями пользуются для создания прогнозов развития. Здесь стоит заметить, что горизонт экономических прогнозов современности не превышает двух-трех лет, учитывая их сложность и наличие многочисленных случайных и непредсказуемых факторов воздействия, что создает ситуации бифуркации, а «дело в том, что мы не знаем заранее, когда состоится следующая бифуркация» [10].

На рисунке 5 видно, что переломным моментом является 2010 г., указывающий на возможность циклических явлений в системе. Рост цены приводит к уменьшению рыночного спроса на туристические услуги, что в свою очередь вызывает изменение ценовой политики, а именно снижение цен.

На рисунках 6–9 показано, каким образом незначительное изменение значений некоторых параметров туристического рынка вызывает изменение поведения цены и спроса. Важным аспектом в нашем моделировании является начальная точка значения цены (p_o) на туристические услуги. Так, из рисунков 6–7 хорошо видно, что даже незначительное уменьшение p_o от 0,65 тыс. грн. до 0,6 тыс. грн. отклоняет систему от статистических данных. Также с уменьшением значения начальной цены кривая *спад p-спад q* приближается к кривой *рост p - спад q*.

Во всех рассмотренных случаях эластичность спроса больше 1, а это означает, что снижение цены вызывает увеличение количества продаж товара.

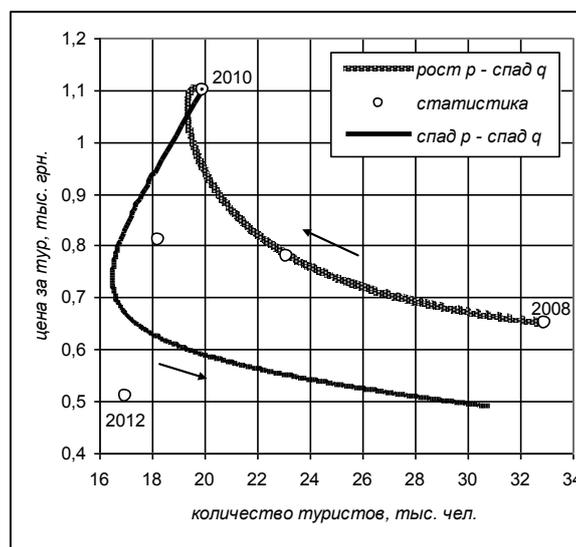


Рис. 6. Моделирование процесса предоставления туристических услуг
 (2008–2010: $d = 2$; $s = 1$; $p_r = 24$; $q_r = 18$; $p_o = 0,65$; $q_o = 32,929$
 2010–2012: $d = 3$; $s = -2$; $p_r = 3$; $q_r = 9$; $p_o = 1,1$; $q_o = 19,949$)

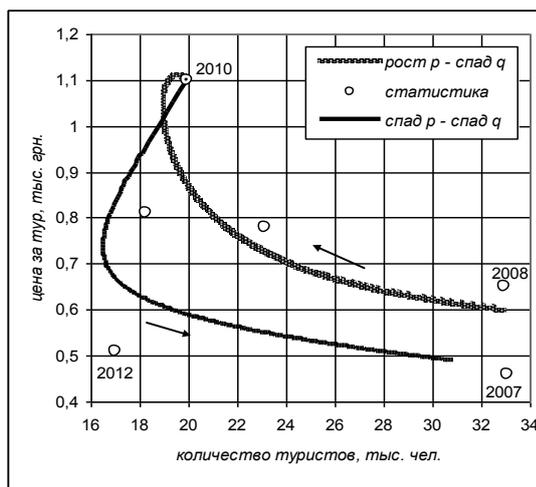


Рис. 7. Моделирование процесса предоставления туристических услуг
 (2007-8-2010: $d = 2; s = 1; p_r = 24; q_r = 18; p_o = 0,6; q_o = 32,929$
 2010-2012: $d = 3; s = -2; p_r = 3; q_r = 9; p_o = 1,1; q_o = 19,949$)

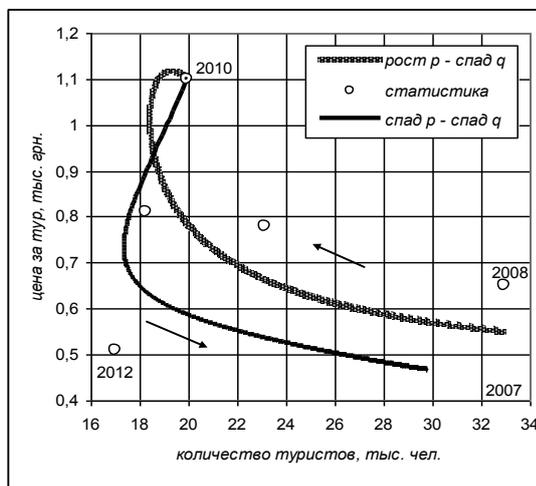


Рис. 8. Моделирование процесса предоставления туристических услуг
 (2007-8-2010: $d = 2; s = 1; p_r = 24; q_r = 18; p_o = 0,55; q_o = 32,929$
 2010-2012: $d = 3; s = -1,2; p_r = 3; q_r = 12; p_o = 1,1; q_o = 19,949$)

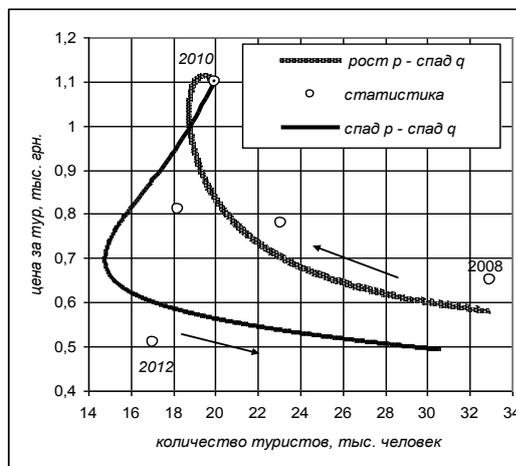


Рис. 9. Моделирование процесса предоставления туристических услуг
 (2008-2010: $d = 2; s = 1; p_r = 24; q_r = 18; p_o = 0,58; q_o = 32,929$
 2010-2012: $d = 6; s = -2,5; p_r = 0,2; q_r = 6; p_o = 1,1; q_o = 19,949$)

На рисунку 10 приведені результати моделювання, де дані, отримані з допомогою моделі, збігаються зі статистичними. Це дає можливість побачити, які параметри кривих попиту і пропозиції притаманні нашій туристичній системі, еластичність попиту і пропозиції (визначити співвідношення змін величини попиту і пропозиції до змін ціни) в досліджуваному проміжку часу.

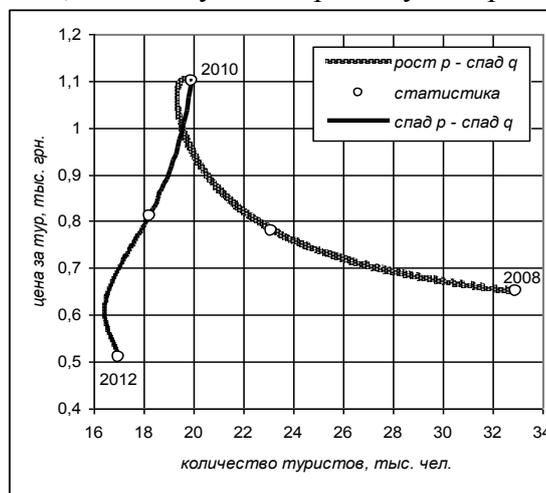


Рис. 10. Моделювання процесу надання туристичних послуг
 (2008–2010: $d = 2$; $s = 1$; $p_r = 24,138$; $q_r = 18,135$; $p_o = 0,65$; $q_o = 32,929$
 2010–2012: $d = 5$; $s = -0,2$; $p_r = 0,588$; $q_r = 14,883$; $p_o = 1,1$; $q_o = 19,949$)

Якщо спробувати зробити прогноз, то можна передбачити, що суттєвий спад ціни на туристичні послуги призведе до зростання попиту. А в прогнозах важливо не стільки точність, скільки тенденція.

Внедрение полученных результатов

Даний підхід використано як один з компонентів в пропонуваній нам методикі дослідження процесів і явищ в туризмі [11], яка лежить в основі розробленої нами архітектури і програмної реалізації оригінальної комп'ютерної інформаційної технології підтримки прийняття рішень для вирішення задач аналізу, прогнозування, вибору можливих альтернативних рішень і побудови сценаріїв розвитку туристичної галузі.

Заключення

Представлено і практично апробовано модель попиту на туристичні послуги в регіоні на прикладі Тернопільської області України.

Дана модель достатньо точно відображає наявні реальні статистичні дані і може бути використана для аналізу тенденцій розвитку туристичної галузі, прогнозування діяльності туристичного бізнесу і надання послуг туристичними підприємствами.

Для аналізу тенденцій розвитку туристичної галузі, яка надає суттєве «сезонне» вплив, необхідно мати відповідну інформацію.

Литература

1. Мороз В.С. Імітаційне моделювання попиту/ В.С. Мороз, С.В. Мороз // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки, 2009, № 6, т. 1, с. 225-229. http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum./Vchnu_ekon/2009_6_1/225-229.pdf
2. Грибов В.Д. Аналіз і прогнозування попиту на побутові послуги. М.: Легка індустрія, 1971, 128 с.

3. Колесник О.О. Кореляційно-регресійне моделювання розвитку ринку туристичних послуг в Україні/О.О. Колесник// Вісник ЖДТУ: економічні науки, 2011, №2 (56), с. 38-40. <http://eztuir.ztu.edu.ua/638/1/38.pdf>
4. Косенков С.І. Маркетингові дослідження. К.: Скарби, 2004, 464 с.
5. Полюга Д.М. Прикладні засади застосування моделей загальної рівноваги попиту і пропозиції у туризмі /Д. М. Полюга// Вісник Львівського університету: Серія економічна, 2010, Вип. 44, с. 552–562.
http://evrica.org.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/3996/1/552-562_Polyuha_D.pdf
6. Повещенко Г.П. Систематика суспільної поведінки. Поняття. Тлумачення. Моделі: Монографія / Г.П.Повещенко, Київ: Наукова думка, 2012, 616 с.
7. Железняк О.О. Математичне моделювання динаміки продажу товарів на ринках недосконалої конкуренції / О.О. Железняк, О. С. Кузьменко // Актуальні проблеми економіки, №1(115), 2011, с. 236–345.
http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/APE/2011_1/APE-2011-01/227-235.pdf
8. Гранберг А.Г. Динамические модели народного хозяйства / А.Г.Гранберг. М.: «Экономика», 1985, 240 с.
9. <http://ternotour.com.ua>
10. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. Пер. с англ. М.: Прогресс, 1986, 431с.
11. Слепцова О.Я. Розробка інформаційної технології для дослідження процесів і явищ в туризмі на основі методів системного аналізу/ О. Я. Слепцова // Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали 14-ї Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2012, Київ, 2012, с. 414–416.

UOT 330.43

Olqa Y.Slepsova

Ukrayna Milli Texniki Universitetinin “Tətbiqi Sistemli Analiz İnstitutu”nun Tədris-elmi kompleksi, Kiev, Ukrayna

oljajaremchuk@rambler.ru

Regionun turist xidmətləri bazarında tələbin dinamikasının modelləşdirilməsi

Məqalədə tələb və təklifin qiymətlərdən asılılığı iqtisadi kateqoriyasının vəziyyəti və öyrənilməsi metodlarına baxılmışdır ki, bu da qiymətlərin enməsi və qalxmasından asılı olaraq turist xidməti bazarının vəziyyətində müəyyən tendensiyaları müəyyənləşdirməyə imkan verir. Turizm regionları üçün diferensial tənliklər əsasında tələb və təklifin qiymətlərdən asılılığı modeli təklif olunmuş və praktiki olaraq aprobeasiya olunmuşdur.

Açar sözlər: diferensial tənliklər, dinamik iqtisadi-riyazi model, tələb, təklif, tələbin elastikliyi, təklifin elastikliyi, turizm regionu.

Sleptsova Y. Olqa

Training and research complex of “Institute of applied systems study” of National technical university of the Ukraine, Kiev, Ukraine.

oljajaremchuk@rambler.ru

Modeling the demand dynamics of the tourism services market in the region

In this article we examined the state and methods of studying such economic categories as demand and supply depending on the price that helps to make certain tendencies in the development of tourism services market, taking into account the recessions and rise. A model of interdependence between price and demand and supply is proposed and practically approbated on the basis of differentials for tourist area.

Keywords: differential equations, dynamic economic & mathematical model, demand, supply, elasticity of demand, elasticity of supply, the tourist area.