

- систем. – Вип. 18. – К.: МННЦІТ і С НАНУ та МОНУ, 2013. – С. 314 – 343.
8. Примостка Л.О. Банківські ризики: теорія та практика управління. / Л.О. Примостка, О.В. Лисенок, О.О. Чуб та ін.. – К.: КНЕУ, 2008. – 456 с.
 9. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учебное пособие / [В.А. Чулюков, И.Ф. Астахова, А.С. Потапов и др. / под ред. И.Ф. Астаховой] – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. – 292 с.
 10. Барановський О.І. Фінансові кризи: передумови, наслідки і шляхи запобігання: Монографія. / О.І. Барановський. – К: Київ. Нац. торг.-екон. ун-т, 2009. – 754 с.

УДК 338.47.001.08

Н.В. Кудрицька

Моделювання оцінки рівня транспортної забезпеченості регіонів України з використанням функції Харінгтона

Запропонований методологічний підхід та практична реалізація моделі оцінки рівня забезпеченості вантажним автомобільним транспортом регіонів України з використанням узагальненої функції Харінгтона

Ключові слова: *розвиток регіонального транспорту, транспортна забезпеченість, функція Харінгтона*

Предложен методологический подход и практическая реализация модели оценки уровня обеспеченности грузовым автомобильным транспортом регионов Украины с использованием обобщенной функции Харрингтона

Ключевые слова: *развитие транспорта, транспортная обеспеченность, функция Харрингтона*

The proposed methodological approach and practical implementation of security evaluation models of trucks regions of Ukraine using generalized function Harington

Keywords: development of regional transport, transport security, function Harington

Актуальність. Нова парадигма адміністративно-територіального управління в Україні характеризується поступовим відмиранням державного директивного менеджменту на користь регіонально-галузевому розвитку, впровадженню засад самоуправління на місцях. Такий стан речей збігається з одним із важливих пріоритетів створення умов щодо набуття членства України в Європейському Союзі - проведення адміністративно-територіальної реформи та формування основ політики регіонального розвитку.

Даний процес обумовлює необхідність оптимізації функціонування транспортно-територіальних комплексів, як одного із найважливіших ланок економічного розвитку країни, що можливо вирішити за допомогою побудови та використання економіко-математичних методів і моделей.

Актуальність досліджень стосовно розвитку регіонів підтверджена у Державній програмі активізації розвитку економіки на 2013-2014 роки, затвердженій Постановою КМУ від 27.02.2013 р. № 187, де одним із напрямів визначено «здійснення рейтингової оцінки регіонів України» та Програмою економічних реформ на 2010-2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», у якій сформульована необхідність «запровадження механізму концентрації фінансових ресурсів на пріоритетних напрямках регіонального розвитку».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями оцінки стану та розвитку соціально-

економічних явищ у регіонах з використанням економіко-математичних моделей займається багато вчених [1 - 5].

У статті [1] проведена оцінка життєвого рівня населення 25 районів Хмельницької області з використанням функції Харінгтона шляхом застосування інтегрального показника, який враховує чинники: середня номінальна заробітна плата, забезпеченість житлом на одну особу населення, кількість лікарів та середнього медперсоналу на 10 тис. осіб населення, кількість народжених на 1000 населення.

У роботі [2] пропонується провести оцінку інноваційності технологічних процесів машинобудівних підприємств (при цьому розглядаються показники: рівень рентабельності поточних витрат та термін окупності капітальних витрат на переналагодження технологічного процесу), що дозволяє визначити рейтинг підприємств за рівнем інноваційного розвитку.

Стаття [3] присвячена типологізації регіонів України за рівнем розвитку малого підприємництва за допомогою таксономічного показника, запропонованого З. Хельвігом. При цьому розглянуті чотири групи показників: демографія малих підприємств; зайнятість населення на малих підприємствах; обсяги реалізованої продукції малими підприємствами; показники інвестиційної діяльності.

У статті [4] пропонується методика порівняння автоматизованих систем управління на основі їх технічних характеристик з використанням узагальненої функції бажаності Харінгтона. При цьому параметри автоматизованих систем перераховуються у числові значення, а потім обробляються для отримання загального коефіцієнта системи, що дозволяє провести об'єктивну оцінку можливостей апаратури різних типів.

Стаття автора [5] присвячена методологічному підходу та моделюванню оцінки забезпеченості залізничним транспортом регіонів України з використанням ієрархічного кластерного аналізу у програмному забезпеченні *SPSS for Windows*.

Невирішені проблеми. Розвиток транспортної інфраструктури України вимагає проведення досліджень стосовно оцінки рівня розвитку регіональних транспортних систем, що доцільно здійснити за допомогою економіко-математичного моделювання. Використання функції Харінгтона дозволить провести оцінку та сформуванню рейтинг регіонів України за рівнем забезпеченості автомобільним транспортом як важливої складової транспортної інфраструктури.

Метою статті є моделювання оцінки та формування рейтингу регіонів України за рівнем їх транспортної забезпеченості вантажним автомобільним транспортом з використанням функції Харінгтона.

Постановка завдання. Перехід економіки України до ринкових відносин вимагає динамічного і збалансованого розвитку всіх ланок національної економіки, включаючи автомобільний транспорт, який займає одне з пріоритетних місць серед основних секторів економіки, що визначають ефективний розвиток країни, є найважливішою умовою інтеграції в європейський економічний простір. Одним з важливих проблем динамічного розвитку транспортної інфраструктури є удосконалення функціонування регіональних транспортних систем. Для оцінки рівня транспортної забезпеченості регіонів доцільно застосовувати методи економіко-математичного моделювання, зокрема, функцію бажаності Харінгтона, яка дозволяє перевести абсолютні значення багатьох показників, які описують різні ознаки

об'єктів дослідження у безрозмірну шкалу критеріїв якості.

Виклад основного матеріалу. Технічний прогрес останнім часом суттєво пов'язаний із підвищенням продуктивності магістрального транспорту і в меншій мірі з регіональним рівнем транспортної системи, який забезпечує місцеві перевезення та обслуговування транспортних вузлів і вантажних терміналів. Причина цього полягає не тільки в технологічних особливостях роботи регіонального транспорту, але й у складності задач управління, які відображають множинність і протиріччя економічних інтересів учасників транспортного процесу. Діяльність регіонального транспорту найбільш трудомістка та пов'язана з рівнем обслуговування споживачів, тому удосконалення системи управління регіональним транспортом – це одне з найбільш плідних напрямів у підвищенні ефективності його діяльності.

Показники, що відображають рівень транспортного обслуговування економіки та населення регіонів умовно згруповані під назвою «забезпеченість», дозволяють зробити оцінку потенційних транспортних можливостей регіонів. Сукупність цих показників використовують для визначення стратегічних напрямків розвитку регіональних транспортних систем.

Одним з найбільш наочних методів дослідження соціально-економічних систем, до яких відносяться і регіональні транспортні системи є узагальнена функція бажаності Харінгтона. В основі побудови цієї узагальненої функції лежить ідея перетворення натуральних значень станів системи в безрозмірну шкалу бажаності або переваг. Шкала бажаності Харрінгтона відноситься до психофізичних шкал. Її призначення - встановлення відповідності між фізичними та психологічними

параметрами. Під фізичними параметрами розуміються можливі відгуки, які характеризують функціонування досліджуваного об'єкта.

Шкала функції бажаності змінюється в діапазоні від 0 до 1, вона розділяється на 5 піддіапазонів: значення інтегрального показника бажаності від 0 до 0,2 – означає «дуже погано»; від 0,2 до 0,37 – «погано»; від 0,37 до 0,63 – «задовільно»; від 0,63 до 0,8 – «добре», від 0,8 до 1,0 – «дуже добре».

Кожний з 25 регіонів України характеризується набором ознак, які для даної задачі вимірюються наступними показниками:

- наявна кількість населення, тис. осіб;
- площа території, тис. км²;
- перевезено вантажів автомобільним транспортом, млн. т;
- довжина автомобільних доріг загального користування, тис. км;
- середня відстань перевезення 1-ї тонни вантажів автотранспортом, км;
- загальний пробіг вантажних автомобілів, тис. км;
- щільність автомобільних доріг загального користування з твердим покриттям, (км на 1 тис. км² території) .

Оцінювання транспортної забезпеченості регіонів України та визначення їх рейтингу за допомогою інтегрального показника D з використанням функції бажаності Харінгтона визначається наступним чином:

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i}, \quad (1)$$

де d_i - частинна функція, n – кількість показників (для нашого прикладу $n = 7$). Частинна функція визначається по

формулі: $d_i = \exp(-\exp(-y_i))$, де y_i - значення показника у стандартизованому вигляді.

У багатовимірному аналізі використовується стандартизація даних за допомогою розрахунку відхилення від середнього рівня, при цьому відбувається позбавлення від одиниць вимірювання показників, тобто:

$$y_i = \frac{|x_{ij} - \bar{x}_j|}{\sigma_{x_j}}, \quad (2)$$

де x_{ij} - значення j -го показника i -го об'єкта;

\bar{x}_j - середньоарифметичне значення j -го показника;

σ_{x_j} - середньоквадратичне відхилення j -го показника.

Для рішення задачі оцінки та формування рейтингу регіонів України за рівнем їх транспортної забезпеченості вантажним автомобільним транспортом скористуємося програмним забезпеченням *Microsoft Excel*.

Результати моделювання визначення рейтингу регіонів України щодо забезпеченості вантажним автотранспортом з використанням функції бажаності Харінгтона наведені у таблиці.

Таблиця

Моделювання визначення рейтингу регіонів України за рівнем забезпеченості вантажним автотранспортом з використанням функції Харінгтона

Регіони	Наявна кількість населення, тис. осіб	Площа лн. - ріі, тис. км ²	Перевезено вантажів автомобільним транспортом, лн..т	Довжина автомобільних доріг загального користування, тис. км	Середня відстань перевезення 1-ї тонни вантажів автотранспортом, км	Загальний пробіг вантажних автомобілів, лн.. км	Щільність автомобільних доріг загального користування з твердим покриттям, (км на 1 тис. км ² території)
Крим	1954,7	26,1	20,3	6,3	46	198,9	245
Вінницька	1635,1	26,5	25,7	9,5	51	2234,8	338
Волинська	1034,6	20,2	9,7	6,2	140	1640,8	285
Дніпропетровська	3334,8	31,9	309	9,1	11	5405,2	287
Донецька	4422,7	26,5	131,7	8,1	19	5316,4	303
Житомирська	1280,6	29,9	36,1	8,5	23	1647,8	278
Закарпатська	1244,4	12,8	12,1	3,3	199	1264,6	261
Запорізька	1801,2	27,2	34,4	7	47	2411,9	251
Івано-Франківська	1377,3	13,9	9,6	4,2	126	1543,2	300
Київська	1712,3	28,1	40,4	8,5	85	3790,6	295
Кіровоградська	1004,6	24,6	27,3	6,3	41	1265,6	252
Луганська	2288,3	26,7	24,7	5,9	89	2551,2	217
Львівська	2527,1	21,8	17,9	8,4	156	3926,1	376

Продовження таблиці

Миколаївська	1183,1	24,6	22	4,8	66	1546,5	195
Одеська	2377,9	33,3	26,6	8,3	99	2726,6	242
Полтавська	1480,8	28,8	14,5	8,9	18	3056,5	308
Рівненська	1151,6	20,1	17,2	5,1	73	1635,7	252
Сумська	1160,3	23,8	13,2	7,2	51	1544,8	282
Тернопільська	1081,5	13,8	12,8	5	81	1428,9	361
Харківська	2740,7	31,4	28,9	9,6	109	3753,2	298
Херсонська	1087,4	28,5	13,3	5	75	1092,3	175
Хмельницька	1324,6	20,6	21	7,2	90	1642,6	346
Черкаська	1282,6	20,9	25,9	6,1	59	2105,7	283
Чернівецька	901,3	8,1	8,6	2,9	2,9	751,2	2,9
Чернігівська	1090,7	31,9	12	7,7	7,7	1659,2	7,7
\bar{x}	1699,21	24,08	36,60	6,76	70,58	2245,6	257,62
Середньоквадратич-	828,04	6,44	60,31	1,88	48,06	1289,11	87,62

Продовження таблиці

	$(x_{1j} - \bar{x}_1)^2$	$(x_{2j} - \bar{x}_2)^2$	$(x_{3j} - \bar{x}_3)^2$	$(x_{4j} - \bar{x}_4)^2$	$(x_{5j} - \bar{x}_5)^2$	$(x_{6j} - \bar{x}_6)^2$	$(x_{7j} - \bar{x}_7)^2$
1	2	3	4	5	6	7	8
Крим	65276,2	4,1	265,6	0,2	604,4	4188876,4	159,4
Вінницька	4109,8	5,9	118,7	7,5	383,5	117,6	6460,3
Волинська	441703,8	15,1	723,4	0,3	4818,6	365833,2	749,4
Дніпропетровська	2675161,2	61,2	74203,9	5,5	3550,3	9982987,0	862,9
Донецька	7417408,7	5,9	9044,8	1,8	2660,9	9430030,8	2059,0
Житомирська	175232,7	33,9	0,2	3,0	2264,2	357361,8	415,2
Закарпатська	206850,3	127,2	600,1	12,0	16490,7	962467,9	11,4
Запорізька	10402,4	9,7	4,8	0,1	556,2	27667,5	43,9
Івано- Франківська	103624,8	103,6	728,8	6,6	3070,9	493338,3	1795,7
Київська	171,4	16,2	14,5	3,0	207,8	2387110,0	1397,0
Кіровоградська	482480,3	0,3	86,4	0,2	875,2	960459,7	31,6
Луганська	347029,4	6,9	141,5	0,7	339,1	93366,0	1650,3
Львівська	685405,2	5,2	349,5	2,7	7295,9	2824152,6	14012,9
Миколаївська	266367,5	0,3	213,0	3,9	21,0	488800,2	3921,8
Одеська	460622,8	85,0	99,9	2,4	807,5	231328,8	244,1

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8
Полтавська	47702,1	22,3	488,2	4,6	2765,1	657509,4	2537,7
Рівненська	299874,5	15,8	376,2	2,8	5,8	371951,8	31,6
Сумська	290421,8	0,1	547,4	0,2	383,5	491096,1	594,2
Тернопільська	381563,2	105,7	566,2	3,1	108,5	667069,9	10686,6
Харківська	1084705,6	53,6	59,2	8,0	1475,8	2272844,3	1630,2
Херсонська	374309,0	19,5	542,7	3,1	19,5	1330162,0	6826,7
Хмельницька	140331,2	12,1	243,2	0,2	377,0	363645,8	7810,3
Черкаська	173562,2	10,1	114,4	0,4	134,2	19563,2	643,9
Чернівецька	636657,2	255,4	783,8	14,9	4581,1	2233409,1	64884,3
Чернігівська	370282,0	61,2	605,0	0,9	3954,4	343913,6	62462,0
Всього	17141255	1036,0	90921,6	88,0	57751,2	41545063	191922,6

Продовження таблиці

	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7
Крим	0,31	0,31	0,27	0,25	0,51	1,59	0,14
Вінницька	0,08	0,38	0,18	1,46	0,41	0,01	0,92
Волинська	0,80	0,60	0,45	0,30	1,44	0,47	0,31
Дніпропетровська	1,98	1,21	4,52	1,25	1,24	2,45	0,34
Донецька	3,29	0,38	1,58	0,71	1,07	2,38	0,52
Житомирська	0,51	0,90	0,01	0,93	0,99	0,46	0,23
Закарпатська	0,55	1,75	0,41	1,85	2,67	0,76	0,04
Запорізька	0,12	0,48	0,04	0,13	0,49	0,13	0,08
Івано-Франківська	0,39	1,58	0,45	1,37	1,15	0,54	0,48
Київська	0,02	0,62	0,06	0,93	0,30	1,20	0,43
Кіровоградська	0,84	0,08	0,15	0,25	0,62	0,76	0,06
Луганська	0,71	0,41	0,20	0,46	0,38	0,24	0,46
Львівська	1,00	0,35	0,31	0,87	1,78	1,30	1,35
Миколаївська	0,62	0,08	0,24	1,05	0,10	0,54	0,71
Одеська	0,82	1,43	0,17	0,82	0,59	0,37	0,18
Полтавська	0,26	0,73	0,37	1,14	1,09	0,63	0,57
Рівненська	0,66	0,62	0,32	0,89	0,05	0,47	0,06
Сумська	0,65	0,04	0,39	0,23	0,41	0,54	0,28

Продовження таблиці

Тернопільська	0,75	1,60	0,39	0,94	0,22	0,63	1,18
Харківська	1,26	1,14	0,13	1,51	0,80	1,17	0,46
Херсонська	0,74	0,69	0,39	0,94	0,09	0,89	0,94
Хмельницька	0,45	0,54	0,26	0,23	0,40	0,47	1,01
Черкаська	0,50	0,49	0,18	0,35	0,24	0,11	0,29
Чернівецька	0,96	2,48	0,46	2,06	1,41	1,16	2,91
Чернігівська	0,73	1,21	0,41	0,50	1,31	0,45	2,85

Висновки. У результаті моделювання з використанням функції Харінгтона отримано, що найвищі місця у рейтингу по забезпеченості вантажним автомобільним транспортом займають Дніпропетровська, Чернівецька та Донецька області. Аутсайдерами у рейтингу є Сумська, Черкаська та Запорізька області.

Таким чином, проведене моделювання дозволило виявити регіони, які мають переваги та значні проблеми щодо забезпеченості вантажним автотранспортом. Для підвищення рівня забезпеченості регіонів України автотранспортом необхідно:

1. Виконати комплекс науково-практичних розробок по впровадженню прогресивних інформаційних і телекомунікаційних технологій, організації і управління автомобільними перевезеннями.

2. Створити умови для конкуренції та прозорого оподаткування перевізників.

3. Залучати вітчизняних і міжнародних інвесторів до поетапного оснащення автодоріг України пунктами транспортного сервісу, системою автоматизованого зв'язку, сучасних систем для розрахунків за перевезення і надання сервісу.

4. Забезпечити умови для удосконалення та модернізації транспортних систем регіонів України, розробку заходів щодо подолання диспропорції в їх розвитку.

Література

1. Мороз В.С. Оцінка життєвого рівня населення узагальненою функцією Харінгтона/ В.С. Мороз, С.В. Мороз//Вісник Хмельницького національного університету, 2010. – №5. – т. 3 . – С. 53–58.
2. Жежуха В.Й. Нормалізування економічних показників оцінювання інноваційності технологічних процесів машинобудівних підприємств із використанням узагальненої

Збірник наукових праць

- функції Харінгтона/ В.Й. Жежуха, Н.Я. Петришин// Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури: тези допов. міжнар. наук.-практ конф. 19-21 трав. 2011, Львів. –С. 253–254.
3. Ващаєв С.С. Оцінка регіональних особливостей розвитку малого підприємництва в Україні/С.С. Ващаєв// Теорія і методологія статистичного аналізу: зб. матер. міжнар. наук.-практ. конф. присвяч. 100-річчю від дня народж. Пасхавера Й.С. – 11–15 груд. 2006, Київ:КНЕУ.–С. 201–208.
 4. Пичкалев А.В. Обобщенная функция желательности для сравнительного анализа технических средств.- [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.smarcity.ru/journal/archive/01/paper6.pdf>.
 5. Пащенко Ю.Є. Оцінка рівня транспортної забезпеченості регіонів за допомогою кластерного аналізу /Ю.Є.Пащенко, Н.В.Кудрицька // Залізничний транспорт України. – 2007.– №4.– С. 89–91.

УДК 330.4: 519.866

В.І. Кудін, А.М. Онищенко

**Моделювання галузевої еколого-економічної взаємодії
в рамках виконання обмежень
за Кіотським протоколом**

В статті запропоновано модифіковану балансову еколого-економічну модель типу “витрати-випуск” з врахуванням встановлених Кіотським протоколом обмежень на викиди парникових газів. Встановлено умови існування продуктивності моделі, що забезпечує невід’ємність економічних та екологічних показників. Розглянуто математичний апарат визначення зміни обсягів валового випуску основного та допоміжного виробництв у випадку зміни галузевої структури.

Ключові слова: сталий розвиток, Кіотський протокол, еколого-економічна система, балансова модель