5. Напрями вдосконалення систем менеджменту: стандарти, методи або цілі підприємства? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.management.com.ua/qm/qm166.html

УДК 33:502

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

ЧИНКУЛЯК Н.М., к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри вищої математики та інформаційних технологій,
ПОГРЕБНЯК Л.О., к.т.н., доцент, доцент кафедри екологічного менеджменту,
Донецький державний університет управління (м. Маріуполь)

Застосування у державному управлінні статистичних інструментів обробки звітних даних та показників моніторингу дозволяє ідентифікувати першопричину варіації рівня небезпечних відходів та забруднень, що надійшли в повітряний басейн і у поверхневі водні об'єкти України. Цю першопричину визначено як антропогенний фактор, зумовлений господарською діяльністю людини.

Ключові слова: *державне управління, еколого-економічний процес, екологічні наслідки.*

Применение в государственном управлении статистических инструментов обработки отчетных данных и показателей мониторинга позволяет идентифицировать первопричину вариации уровня опасных отходов и загрязнений, поступивших в воздушный бассейн и поверхностные водные объекты Украины. Эта первопричина определена как антропогенный фактор, обусловленный хозяйственной деятельностью человека.

Ключевые слова: *государственное управление, эколого-экономический процесс, экологические последствия.*

The method of principal components establishes existence only one original cause of a levels variation of a dangerous wastes and pollutions which have arrived into the air and into surfaced water objects of Ukraine. This cause can be identified as anthropogenic factor, due to human economic activities. Such approach in the analysis gives the chance to aggregate the given ecological indications of economic developments in one integral estimation.

Keywords: *public administration, environmental and economic process, environmental impacts.*

Постановка проблеми. Стратегічний розвиток України у контексті сталого розвитку неможливий без застосування в управлінні державою такого інструменту як статистика. Збір достовірної та об'єктивної інформації, що забезпечується наданням статистичної звітності та постійним моніторингом економічного, соціального та екологічного стану країни потребує кваліфікованої та неупередженої обробки отриманих даних. Очевидні наслідки економічного розвитку у вигляді різного роду забруднень, деградації навколишнього природнього середовища й ресурсів. Існує й зворотний вплив, зворотні зв'язки між екологічною деградацією й економічним розвитком, станом трудових ресурсів, якістю життя населення [1]. Виникає необхідність включення екологічної компоненти до традиційних соціально-економічних оцінок результативності розвитку, що дозволить відстежити вплив господарської діяльності на стан довкілля та визначити можливості використання екологічних результатів на користь підвищення соціально-економічної ефективності діяльності суб'єктів господарювання.

Аналіз останніх публікацій. Проблема гармонізації економічних та екологічних оцінок в господарській діяльності глибоко досліджується у працях сучасних зарубіжних та вітчизняних економістів. Теоретичні засади та практичні рекомендації із впровадження екологічних оцінок до характеристик економічного розвитку представлено у працях таких науковців як Р. Костанца, Г. Дейлі, Дж. Бартоломеу, Л. Панноцо [2-3]. В працях українських вчених [4-6] наголошується на домінуючій ролі екологічного імперативу в оцінці результатів господарської діяльності. Відзначаючи високий рівень даних наукових досліджень необхідно зауважити, що існуючі розробки є недостатньо універсальними внаслідок наявності значних розбіжностей у виді функціональних зв'язків між економічними та екологічними характеристиками розвитку, відсутністю фіксованого переліку складових, що вимагає дослідження існуючих методик розрахунку екологічних показників розвитку та обґрунтування альтернативного підходу до оцінки розвитку з урахуванням екологічної компоненти.

Метою статті є аналіз негативного впливу господарської діяльності регіонів України на навколишнє природне середовище через небезпечні відходи та забруднення за допомогою методу головних компонент.

Виклад основного матеріалу. Аналіз взаємозв'язків екологічних, економічних та соціальних показників потребує використання статистичних методів та моделей, що дозволяє проникнути в сутність відповідних явищ і процесів.

При моделюванні складних причинних комплексів часом стикаються з проблемою надлишковості інформації, коли екзогенні змінні x_i, включені в ознаковий простір моделі, висококорельовані (мультиколінеарні). Щоб забезпечити адекватність моделі реальному процесу, вдаються до зміни такого типу ознакової множини меншою кількістю некорельованих величин, які б зберігали всю інформацію щодо причинно-наслідкового механізму формування явища (процесу) і не впливали на точність результатів аналізу. Інструментом такої заміни є метод головних компонент [7].

Основне призначення методу головних компонент – виявити приховані (латентні) першопричини, які пояснюють кореляції між ознаками і змістовно інтерпретуються. Використання методу ґрунтується на припущенні, що ознаки x_i є лише індикаторами певних існуючих властивостей явища, яке безпосередньо не вимірюється.

У даній роботі аналіз негативного впливу господарської діяльності регіонів України на навколишнє природне середовище проводиться за даними наступних показників у 2011-2013 роках: x_1 − викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел забруднення (тис. т); x_2 − утворення

небезпечних відходів (тис. т); x_3 − скидання забруднених зворотних вод у природні поверхневі водні об'єкти (млн. м³). Використано матеріал статистичного збірника «Регіони України, 2010», підготовленого Державним комітетом статистики України. Вихідну інформацію наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Вихідна інформація для аналізу негативного впливу господарської діяльності регіонів України на навколишнє середовище

Регіони	2011			2012			2013		
	x_1	x_2	x_3	x_1	x_2	x_3	x_1	x_2	x_3
Україна	7380,0	2585,2	3854	7210,3	2301,2	2728	6442,9	1230,3	1766
АР Крим	148,4	216,6	69	155,2	219,0	71	137,4	211,2	68
Вінницька	236,7	5,8	4	218,1	4,1	2	194,7	2,5	2
Волинська	66,4	1,0	4	63,4	1,2	4	57,1	0,8	4
Дніпропетровська	1324,7	403,2	611	1164,8	306,3	613	989,4	241,9	522
Донецька	1871,2	807,1	1438	1767,2	642,5	615	1513,3	188,7	531
Житомирська	83,7	5,6	12	80,5	4,6	8	84,1	4,7	6
Закарпатська	88,2	6,2	12	91,4	3,6	12	87,6	1,1	11
Запорізька	347,6	394,7	482	331,7	380,4	378	280,5	75,5	83
Івано-Франківська	325,2	9,8	21	298,3	7,0	19	271,8	4,2	17
Київська	251,3	7,4	32	289,9	9,0	30	266,7	3,3	29
Кіровоградська	80,3	3,1	29	75,1	2,7	30	75,8	2,8	33
Луганська	632,4	79,2	204	662,5	27,9	147	592,3	20,1	100
Львівська	253,1	2,9	189	266,8	1,4	60	253,4	1,5	59
Миколаївська	86,6	211,5	29	89,6	203,0	28	85,8	201,0	28
Одеська	189,3	7,2	191	192,2	8,0	188	175,1	5,9	135
Полтавська	205,7	145,6	7	202,2	183,3	7	183,5	63,9	5
Рівненська	66,2	3,5	15	61,5	1,5	28	52,8	1,4	24
Сумська	88,4	123,8	25	87,4	150,3	23	83,4	69,1	22
Тернопільська	66,1	0,3	3	64,8	0,3	3	61,1	11,1	2
Харківська	296,7	91,3	19	310,4	83,2	16	266,1	75,6	14
Херсонська	77,6	28,6	11	84,0	30,3	2	80,4	32,9	1
Хмельницька	87,5	1,8	4	92,1	1,7	3	81,5	1,0	3
Черкаська	119,3	5,6	13	124,0	9,1	11	133,9	2,5	12
Чернівецька	45,9	0,2	8	43,3	0,2	11	43,0	0,1	10
Чернігівська	90,6	9,0	27	98,1	9,0	26	93,9	1,6	22

Кореляційні матриці для кожного року (2011-2013) мають вигляд:

$$R_{2011} = \begin{pmatrix} 1 & 0{,}852 & 0{,}931 \\ 0{,}852 & 1 & 0{,}918 \\ 0{,}931 & 0{,}918 & 1 \end{pmatrix}, \quad R_{2012} = \begin{pmatrix} 1 & 0{,}771 & 0{,}887 \\ 0{,}771 & 1 & 0{,}818 \\ 0{,}887 & 0{,}818 & 1 \end{pmatrix},$$

$$R_{2013} = \begin{pmatrix} 1 & 0{,}569 & 0{,}928 \\ 0{,}569 & 1 & 0{,}666 \\ 0{,}928 & 0{,}666 & 1 \end{pmatrix}.$$

Щільність взаємозв'язків між показниками x_1, x_2 і x_3 для кожної кореляційної матриці дає підстави зробити висновок про можливу наявність першопричини формування їх варіації.

Знайдемо властиві числа λ_1, λ_2 і λ_3 кореляційних матриць R (табл. 2).

Таблиця 2

Властиві числа кореляційних матриць

Властиві числа	2011	2012	2013
λ_1	2,801	2,652	2,454
λ_2	0,148	0,241	0,484
λ_3	0,051	0,107	0,062
Разом	3,000	3,000	3,000

У процесі компонентного аналізу сумарна варіація m первинних ознак x_i перерозподіляється між компонентами G_j з дисперсіями λ_j, які є властивими числами кореляційної матриці.

Зв'язок між первинними ознаками і компонентами описується як лінійна комбінація $z_i = \sum_{j=1}^{m} a_{ij} G_j$, z_i – стандартизовані значення i-ї ознаки з одиничними дисперсіями; сумарна дисперсія дорівнює кількості ознак m; a_{ij} – факторне навантаження j-ї компоненти на i-у ознаку, яке характеризує щільність зв'язку між i-ю ознакою та j-ю компонентою і як будь-яка міра щільності зв'язку змінюється в межах від 0 до ± 1.

Факторні навантаження розраховуються за формулою $a_{ij} = V_{ij} \sqrt{\dfrac{\lambda_j}{\sum_{i=1}^{m} V_{ij}^2}}$, де V_{ij} – компоненти властивого вектора V_j, що відповідає властивому числу λ_j кореляційної матриці R. Властивий вектор V_j знаходиться за допомогою розв'язування рівняння $(R - \lambda_j E) V_j = 0$, де E – одинична матриця.

Квадрат факторного навантаження a_{ij}^2 характеризує внесок j-ї компоненти у варіацію i-ї ознаки. Сума квадратів факторних навантажень дорівнює λ_j, тобто $\sum_{i=1}^{m} a_{ij}^2 = \lambda_j$.

У випадку, що розглядається, факторні навантаження наведено в таблиці 3.

Сумарну дисперсію ознакової множини X (яка дорівнює кількості ознак m) можна представити як суму дисперсій компонент: $m = \sum_{j=1}^{m} \lambda_j$. Тому відношення λ_j / m буде характеризувати внесок j-ї компоненти в сумарну дисперсію ознакової множини.

Таблиця 3

Факторні навантаження a_{ij} компонент G_j на показники x_i $(i,\ j = 1, 2, 3)$

x_i \ G_j	2011			2012			2013		
	G_1	G_2	G_3	G_1	G_2	G_3	G_1	G_2	G_3
x_1	-0,960	0,258	0,106	-0,944	0,263	0,201	-0,933	0,321	0,164
x_2	-0,955	-0,285	0,080	-0,916	-0,397	0,057	-0,807	-0,589	0,032
x_3	-0,983	0,024	-0,182	-0,960	0,120	-0,252	-0,966	0,182	-0,186
Властиві числа λ_j	2,801	0,148	0,051	2,652	0,241	0,107	2,454	0,484	0,062

У випадку, що розглядається, внесок кожної компоненти наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Внесок компонент G_j $(j = 1, 2, 3)$ в сумарну дисперсію

Внесок	2011	2012	2013
G_1	93,4%	88,4%	81,8%
G_2	4,9%	8,0%	16,1%
G_3	1,7%	3,6%	2,1%
Разом	100%	100%	100%

Для виокремлення головних компонент скористаємося критерієм Кайзера [8], за яким головними слід вважати компоненти з дисперсіями більшими за одиницю ($\lambda_j > 1$) та повнотою факторизації не меншою 70% , тобто $\frac{\sum_{j=1}^{p} \lambda_j}{m} \geq 70\%$, де p – кількість головних компонент.

За даними таблиці 2 головною слід вважати першу компоненту ($\lambda_1 > 1$).

Факторні навантаження (табл. 3) показують, що зв'язок між першої компонентою G_1 та всіма ознаками досить високий (абсолютні значення a_{i1} близькі до одиниці), що підтверджує висновок про наявність тільки однієї головної компоненти – першопричини формування варіації ознак x_1, x_2 і x_3. Головну компоненту G_1 можна ідентифікувати як рівень негативного впливу господарської діяльності регіонів України на навколишнє природне середовище через відходи й забруднення.

За даними таблиці 4 внесок головної компоненти G_1 в сумарну дисперсію ознакової множини у 2011 р. становить 93,4%, у 2012 р. − 88,4%, у 2013 р. − 81,8%. Це свідчить про високий ступінь факторизації та адекватність побудованої моделі головних компонент.

Треба зауважити, що аналогічні висновки отримуються при аналізі динамічних рядів (2000-2013рр.) показників x_1, x_2 і x_3 по Україні, зокрема, по Донецькій області.

Поглиблений факторний аналіз складних соціально-економічних явищ передбачає вимірювання головної компоненти для окремих одиниць сукупності. Процедура, за якою h-й одиниці сукупності надається певна оцінка латентної величини

G, називають факторним шкалюванням. Значення компонент можна визначити, спираючись на зв'язок їх з первинними ознаками $Z = AG$, звідки $G = A^{-1}Z$, де A^{-1} – обернена матриця факторних навантажень m компонент.

Враховуючи, що в процесі факторного аналізу виокремлюється p головних компонент ($p < m$), вимірюванню підлягають саме ці компоненти: $G = \lambda^{-1}A'Z$, де λ^{-1} – дисперсії головних компонент.

Алгебраїчно ця процедура зводиться до підсумовування значень ознак x_i (у стандартизованому масштабі) з вагами, пропорційними факторним навантаженням (до обертання): $G_h = \sum_{i=1}^{m}\left(\frac{a_{ij}}{\lambda_j} z_{hi}\right)$.

Ділення факторних навантажень на λ_j забезпечує нульове математичне сподівання та одиничну дисперсію оцінок G. Знак $(+,-)$ свідчить про те, що рівень компоненти у h-ї одиниці сукупності вищий або нижчий за середній.

Значення головної компоненти для регіонів України, обчислені за показниками x_1, x_2 і x_3, показують, що високий рівень негативного впливу господарської діяльності на навколишнє природнє середовище відповідає таким регіонам, як Донецька, Дніпропетровська, Запорізька та Луганська області. Це пов’язано насамперед з тим, що в порівнянні з іншими регіонами в них сконцентровано виробництво переробної та добувної промисловості.

Всі розрахунки даного дослідження реалізовано за допомогою комп’ютерного програмного продукту Statistica.

Висновки. Використаний в даній роботі метод головних компонент показав наявність тільки однієї першопричини варіації рівня небезпечних відходів та забруднень, що надійшли в повітряний басейн і у поверхневі водні об’єкти України. Цю першопричину можна ідентифікувати як антропогенний фактор, результат впливу людини на навколишнє середовище в процесі господарської діяльності. Такий підхід в аналізі дає можливість агрегувати дані ознаки екологічних наслідків економічного розвитку в одну інтегральну оцінку та застосовувати її в подальших дослідженнях: при класифікації регіонів України за ступенем негативного впливу їх господарчої діяльності на навколишнє природне середовище, при вивченні закономірностей динаміки еколого-економічних процесів, при вимірюванні взаємозв’язків між економічними та екологічними характеристиками розвитку. Це дозволить створити нові методичні та практичні підходи в управлінні господарською діяльністю з гармонійним поєднанням економічних та екологічних інтересів суб’єктів діяльності, удосконалити систему критеріїв, показників і методів планування, контролю та регулювання якісних та кількісних змін в системі господарювання.

Література:

1. Гирусов Э.В. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов. – М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1998. – 455 с.

2. Costanza R. Goals, Agenda and Policy Recommendations for Ecological Economics / R. Costanza, H.E. Daly, J.A. Bartholomew // Ecological Economics: the science and management of sustainability / edited by Robert Costanza. – New York: Columbia University Press, 1991. – P. 1-21.

3. Pannozzo L. The 2008 Nova Scotia GPI Accounts; Indicators of Genuine Progress GPI Atlantic. Halifax, Nova Scotia / L. Pannozzo, R. Colman, N. Ayer, T. Charles,

C. Burbidge, D. Sawyer, S. Stiebert, A. Savelson, C. Dodds. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.gpiatlantic.org/pdf/integrated/gpi2008.pdf

4. Душна М.П. Методичні підходи до вимірювання суспільного прогресу в контексті сталого розвитку / М.П. Душна // Науковий вісник НЛТУ України – 2009. – Вип. 19.1. – С. 42-47.

5. Сердюк О.В. Аналіз ефективності організації управління екологічною інвестиційної політикою в Україні / О.В. Сердюк, В.В. Стиров // Теоретичні та прикладні питання економіки. – Вип. 21. – С. 287-296.

6. Попова О.Ю. Врахування екологічної компоненти в оцінці результатів розвитку суб'єктів господарювання / Збірник наукових праць ДонДУУ: «Напрями удосконалення механізмів економічного розвитку»: Серія «Економіка». – Т. XI, вип. 172. – Донецьк: ДонДУУ, 2010. – С. 247-258.

7. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Пер. с англ.; Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др.; Под ред. И.С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

8. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.

УДК 338.47

ЗНАЧЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ В СИСТЕМІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

МОХОВА Ю.Л., к.держ.упр, доцент кафедри економічної теорії і державного управління, Донецький національний технічний університету (м. Красноармійськ)

Дослідження складових транспортного комплексу (залізничний транспорт, автомобільний, водний, авіаційний) дозволило стверджувати що транспортна система є значним і важливим сегментом для економіки країни, стабільне функціонування якого забезпечує необхідні умови цілісності держави та підвищення рівня життя населення. Доведено, що залізничний транспорт України є провідною галуззю в дорожньо-транспортному комплексі країни. Аналіз структури перевезень залізничних вантажів показав, що українські транспортні послуги на міжнародному ринку знижуються та втрачають певну частку ринку в умовах нестабільної політичної та економічної ситуації в Україні. Зважаючи на фактори впливу на транспортний комплекс країни, основні функції державного управління транспортною системою визначено ключові завдання в сфері транспорту, які має забезпечувати держава. На основі дослідження основних проблем державного управління розвитку транспортної галузі України (недостатній рівень конкурентоспроможності вітчизняних компаній; доступності та якості транспортних послуг для населення, транспортної безпеки)