

УДК 330.15 :650.615

ШМАТОК Ю.В.\*

\* здобувач кафедри бізнес-логістики та транспортних технологій, Державний університет інфраструктури та технологій, вулиця Івана Огієнка, 19, Київ, 02000, Україна, e-mail: lmu.yvs@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7979-3987

## ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ В ДІЯЛЬНОСТІ МОРСЬКОГО ПОРТУ

**Мета.** Провести аналіз впливу діяльності морського порту на навколишнє середовище та здійснити оцінювання екологічного впливу. **Методика.** Для дослідження використані такі методи: таксономії, інтегральний, формалізації, моделювання, економічного аналізу. **Результати.** Розроблений Індекс екологічного впливу порту на морське навколишнє середовище, який включає субіндекс впливу порту на атмосферне повітря, субіндекс впливу порту на водні ресурси та субіндекс впливу порту на процеси утворення відходів. **Наукова новизна.** Запропоновано та обґрунтовано розрахунок Індексу екологічного впливу порту на морське довкілля. Показники, що входять до складу субіндексів, було обрано на підставі аналізу звітів про результати комплексного відомчого моніторингу за станом об'єктів довкілля у районі розташування морського порту. Усі вони є стимуляторами, оскільки їх зростання прямо пропорційно впливає на значення синтетичних показників та загальний рівень екологічного впливу. **Практична значимість.** Запропонований підхід можна використовувати для вирішення проблем негативного екологічного впливу морського порту на довкілля й дозволяє виявляти тенденції впливу та встановлювати характер динаміки, ідентифікацію проблемних місць, на які потрібно буде спрямувати коригуючий управлінський вплив у морському порту.

*Ключові слова:* морський порт; морське довкілля; індекс екологічного впливу порту; субіндекс впливу порту на атмосферне повітря; субіндекс впливу порту на водні ресурси; субіндекс впливу порту на процеси утворення відходів

### Постановка проблеми

Як демонструє практичний досвід, державного екологічного моніторингу наразі недостатньо для забезпечення комплексного контролю, попередження та ліквідації деструктивного впливу діяльності морських портів на довкілля. Для підтримки балансу прибережної морської екосистеми, компаніям, котрі здійснюють там виробничу діяльність необхідно створення власних систем моніторингу. Екологічний моніторинг передбачає оперування потоками первинної та вторинної інформації, аналіз якої дозволяє приймати у подальшому обґрунтовані управлінські рішення. Якщо система збору первинної екологічної інформації в українських морських портах є відносно налагодженою та стандартизованою у рамках відомчого моніторингу, методичні підходи до отримання вторинної екологічної інформації, придатної для моделювання, аналізу та експертизи залишаються недостатньо розробленими. Для того, щоб отримати

об'єктивні дані щодо динаміки впливу діяльності морського порту на довкілля, слід обрати методику, котра дозволяє виявляти тенденції зміни як загального рівня екологічного навантаження, так і за окремими компонентами, ідентифікувати проблемні зони, котрі потребують відповідного управлінського впливу.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Серед сімейства методів таксономії найбільше застосування знайшла концепція показника рівня розвитку, запропонована З. Хельвігом. Методом таксономії займалися такі вчені Педченко Н.С., Приймак В.І., Плюта В., Кремер Н.Ш., Вербовська Л.С., Петрина М.Ю., Боднар Г.Ф.

### Формулювання цілей статті (постановка завдання)

Метою статті є аналіз факторів екологічного впливу морського порту на морське навколишнє середовище та його

оцінка, шляхом розрахунку Індексу екологічного впливу порту.

### Виклад основного матеріалу

Аналітичне дослідження екологічних характеристик діяльності морського порту вимагає застосування підходу, котрий, по-перше, врахує чинник обмеженості первинної інформації, побудований на невеликій кількості спостережень, по-друге, дозволить агрегувати значне число різних екологічних параметрів. Для вирішення поставленого завдання у наукових дослідженнях пропонується до використання метод таксономії [1, 2, 3, 4].

Перевагами методу таксономії досліджень є наступні:

- орієнтованість на дослідження об'єктів, котрі характеризуються великою кількістю різномірних параметрів;
- можливість звести багатовимірний статистичний матеріал у часі та просторі до єдиної кількісної характеристики;
- врахування у складі синтетичної величини впливу значень всіх індивідуальних показників;
- придатність для характеристики та ілюстрації змін значень показників, котрі формують синтетичну величину;

– здатність упорядкувати багатомірні об'єкти або процеси відносно заданого нормативного вектора-еталона;

– можливість визначити наявність або відсутність однорідності у сукупності, що досліджується [5].

Множина узагальнювальних екологічних показників буде зведена до одного показника – Індексу екологічного впливу порту ( $I_{ЕВП}$ ).

$I_{ЕВП}$  являє собою безрозмірну величину, що розраховується як середнє арифметичне з трьох таксономічних показників: субіндексу впливу порту на атмосферне повітря ( $CI_{атм}$ ), субіндексу впливу порту на водні ресурси ( $CI_{вод}$ ) та субіндексу впливу порту на процеси утворення відходів ( $CI_{відх}$ ). Таким чином ситуація полікритеріального екологічного оцінювання буде змінена на монокритеріальне оцінювання, що істотно спрощує процес прийняття управлінських рішень. При цьому екологічне оцінювання діяльності порту не закінчується побудовою та розрахунком  $I_{ЕВП}$ , а передбачає подальше ретельне вивчення системи показників, покладених в основу розрахунку коефіцієнта таксономії

У загальному вигляді алгоритм розрахунку  $I_{ЕВП}$  представлено на рис. 1



Рис. 1. Алгоритм розрахунку Індексу екологічного впливу порту

Джерело: побудовано автором

Для обчислення таксономічних коефіцієнтів  $CI_{атм}$ ,  $CI_{вод}$ ,  $CI_{відх}$  було сформовано систему показників, котрі відображають екологічні аспекти діяльності порту у 2015-2017 рр. (таблиця 1).

Таблиця 1

### Динаміка показників у складі Індексу екологічного впливу Одеського морського порту

Джерело: складено автором на основі [6, 7, 8]

Назва показника, од. виміру	Значення показника			Середнє значення
	2015 рік	2016 рік	2017 рік	
Субіндекс впливу на атмосферне повітря, $CI_{атм}$				
Середньорічна концентрація пилу, мг/м <sup>3</sup>	0,35	0,36	0,35	0,353
Середньорічна концентрація азоту двоокису, мг/м <sup>3</sup>	0,070	0,072	0,074	0,072
Середньорічна концентрація сірчистого ангідриду, мг/м <sup>3</sup>	0,085	0,09	0,098	0,091
Середньорічна концентрація сірководу, мг/м <sup>3</sup>	0,004	0,004	0,004	0,004
Середньорічна концентрація вуглеводів граничних, мг/м <sup>3</sup>	0,2	0,2	0,2	0,200
Субіндекс впливу на водні ресурси, $CI_{вод}$				
Безповоротні втрати води, % від загального водоспоживання	5,6	6,5	26,9	12,989
Водовідведення у Чорне море, м <sup>3</sup> /рік	59,6	49,2	50,5	53,100
Показники якості морської води в місці забору, скидання:				
– БСК <sup>5</sup> , мг/л	2,22	2,22	2,22	2,220
– азот амонійний, мг/л	0,17	0,17	0,17	0,170
– залізо загальне, мг/л	0,05	0,05	0,05	0,050
– завислі речовини, мг/л	4	4	4,25	4,083
– нафтопродукти, мг/л	0,05	0,05	0,05	0,050
Середньорічні показники якості поверхневого шару морської води в районі розташування порту:				
– водневий показник, рН	7,54	7,54	7,52	7,533
– розчинений кисень, мг/л	10,18	10,3	11,26	10,580
– завислі речовини, мг/л	4,5	4,5	4,4	4,467
– БСК <sup>5</sup> , мг/л	2,24	2,23	2,21	2,227
– азот амонійний, мг/л	0,26	0,26	0,22	0,247
– нітриту, мг/л	0,012	0,011	0,009	0,011
– нітрати, мг/л	0,28	0,25	0,18	0,237
– фосфати, мг/л	0,17	0,15	0,12	0,147
– нафтопродукти, мг/л	0,05	0,05	0,05	0,050
– залізо загальне, мг/л	7,54	7,54	7,52	7,533
Результати контролю якості очищених нафтовмісних вод, які відводились в Чорне море з СОБВ:				
– нафтопродукти, мг/л	0,08	0,04	0,08	0,067
– завислі речовини, мг/л	3,21	4	3,5	3,570
– залізо загальне, мг/л	0,05	0,03	0,04	0,040
– АПАР, мг/л	0,06	0,04	0,07	0,057
Субіндекс впливу на процеси утворення відходів, $CI_{відх}$				
Обсяг утворених відходів, т	7225,0	8679,0	8287,5	8063,833
Питома вага відходів I-II класів небезпеки, % у загальному обсязі утворених відходів	0,0078	0,0087	0,0144	0,010
Частка відходів I-II класів небезпеки, що залишилася на території порту на кінець року, %	0,01	0,01	0,03	0,017

де БСК<sup>5</sup> – біохімічне споживання кисню - це кількість кисню в міліграмах, потрібна для окиснення органічних речовин, що містяться в 1 л води, аеробними бактеріями до CO<sub>2</sub> і H<sub>2</sub>O впродовж 5 діб без доступу повітря і світла; СОБВ – станція очистки баластних вод; АПАР - аніонні поверхнево-активні речовини.

Показники, що входять до складу субіндексів, було обрано на підставі аналізу звітів про результати комплексного відомчого моніторингу за станом об'єктів довкілля у районі розташування Одеської філії Державного підприємства “Адміністрація морських портів України” за 2015-2017 рр. [6, 7, 8]. Усі вони є стимуляторами, оскільки їх зростання прямо пропорційно впливає на значення синтетичних показників та загальний рівень екологічного впливу.

Оскільки відібрана множина первинних екологічних показників має різні одиниці виміру, потрібно провести їх нормалізацію, тобто усунути вплив розмірності. Для нормалізації різнорідних величин скористаємося формулою (1):

$$z_i = \frac{x_i}{x_{\text{сеп}}}, \quad (1)$$

де  $z_i$  – нормалізоване значення  $i$ -го параметра;

$x_i$  – фактичне значення  $i$ -го показника;

$x_{\text{сеп}}$  – середнє значення  $i$ -го показника.

Шляхом нормалізації значень елементів матриць спостережень з урахуванням їх стимулюючого впливу (табл. 2) було визначено вектори-еталони за формулою:

$$e_{oi} = \max e_{ij} \quad (2)$$

На підставі даних цих еталонів отримаємо наступні координати векторів-еталонів у формалізованому вигляді:

$B_{0CI_{\text{атм}}} = (1,0189; 1,0278; 1,0769; 1,0000; 1,0000)$ .

$B_{0CI_{\text{вод}}} = (2,0686; 1,1224; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0408; 1,0000; 1,0009; 1,0643; 1,0075; 1,0060; 1,0541; 1,1250; 1,1831; 1,1591; 1,0000; 1,0009; 1,2000; 1,1204; 1,2500; 1,2353)$ .

$B_{0CI_{\text{вдх}}} = (1,0763; 1,4009; 1,8000)$ .

Наступним кроком для обчислення  $I_{EVP}$  є визначення відстаней між спостереженнями у складі субіндексів та їхніми векторами-еталонами за допомогою функції евклідової відстані [4]:

$$C_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2} \quad (3)$$

де  $C_{i0}$  – відстань між  $i$ -тою точкою спостереження ( $i$ -им роком) і точкою-еталоном ( $B_0$ );

$m$  – кількість  $j$ -их параметрів-характеристик;

$i$  – порядковий номер періоду;

$z_{ij}$  – нормалізоване значення  $j$ -го параметра  $i$ -го періоду;

$z_{0j}$  – нормалізоване значення  $j$ -го параметра в еталоні.

На основі обчислених відстаней можна розрахувати значення середньої відстані для всіх точок спостереження до точки-еталона ( $\bar{C}_0$ ) та середньоквадратичне відхилення цих відстаней ( $S_0$ ):

$$\bar{C}_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_{i0} \quad (4)$$

де  $\bar{C}_0$  – середня відстань всіх точок спостереження до точки-еталона;

$n$  – кількість точок спостереження (років).

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (C_{i0} - \bar{C}_0)^2} \quad (5)$$

$$C_0 = \bar{C}_0 + 2S_0 \quad (6)$$

Отримані у результаті розрахунків параметри-відстані слугують вихідними даними для обчислення прямих таксономічних коефіцієнтів –  $D_{CI_{\text{атм}}}$ ,

$D_{CI_{\text{вод}}}$  та  $D_{CI_{\text{вдх}}}$ . Кожен із них буде обчислюватися за формулою [9]:

$$D_{CI_i} = \frac{C_{i0}}{C_0}, \quad 0 \leq D_{CI_i} \leq 1 \quad (7)$$

Специфіка прямого таксономічного коефіцієнту полягає у тому, що він є додатним та ймовірність набуття ним значення більше одиниці наближається до нуля. Тобто ступінь екологічного впливу порту на певну складову довкілля є тим вищою, чим ближчими до нуля є значення відповідних субіндексів. Тому для аналітичних потреб пропонуємо

використовувати модифіковану версію показників екологічного впливу порту на атмосферне повітря, водні ресурси та утворення відходів [9]:

$$K_{CI_i} = 1 - D_{CI_i} = 1 - \frac{C_{i0}}{C_0} \quad (8)$$

Його інтерпретація здійснюється оберненим чином: чим ближчим є значення оберненого коефіцієнта до 1, тим вищим є рівень негативного впливу на довкілля за досліджуваною сукупністю ознак.

Для розрахунку Індексу екологічного впливу порту скористаємося формулою:

$$I_{EВП} = \frac{K_{CI_{атм}} + K_{CI_{вод}} + K_{CI_{відх}}}{3} \quad (9)$$

Значення таксономічних показників (рисунок 2) показують, що протягом досліджуваного періоду динаміку впливу Одеського морського порту на довкілля набула яскраво вираженого негативного характеру (табл. 2).

Таблиця 2

### Індекс екологічного впливу Одеського морського порту

Джерело: розраховано автором

Рік / Результат	2015	2016	2017
$I_{EВП}$	0,4101	0,5135	0,8965

У 2017 р.  $I_{EВП}$  становив 0,8965 проти 0,5135 у 2016 р. та 0,4101 у 2015 рр., що свідчить про посилення сукупної дії екологічно деструктивних факторів більш, ніж удвічі. Незначне уповільнення негативної динаміки спостерігалось за субіндексом впливу порту на водні ресурси: якщо у 2015 р.

$CI_{атм}$  дорівнював 0,6666, то у 2016 р. – 0,6217. Однак вже у 2017 р. його значення зросло на 37% до 0,8565. Суттєве зростання (більш, ніж у чотири рази) відбулося за субіндексами впливу порту на атмосферне повітря та утворення відходів.

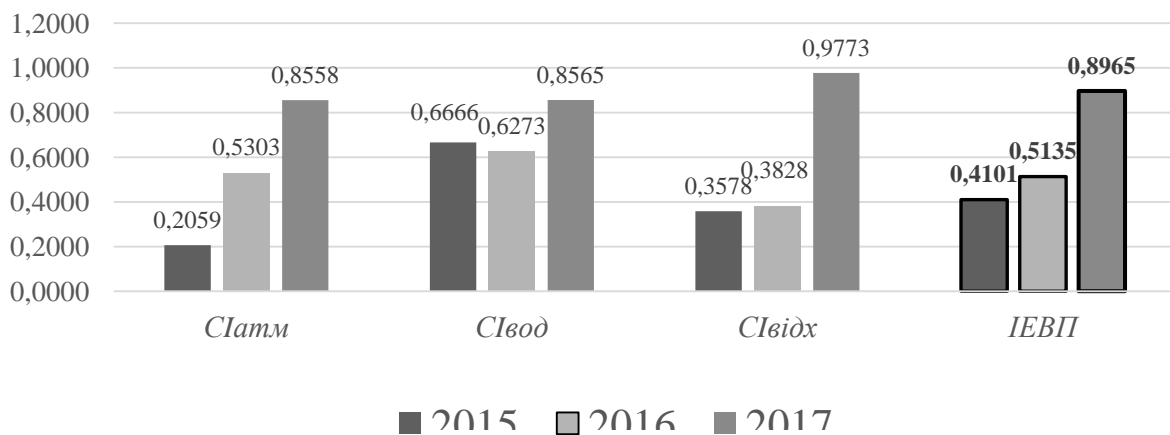


Рис. 2. Динаміка субіндексів та Індексу екологічного впливу Одеського порту на довкілля

Джерело: розраховано та побудовано автором

Таким чином, кожен морський порт може здійснювати дослідження динаміки свого екологічного впливу на довкілля.

$I_{EВП}$  може розраховувати морський порт за формулою:

$$I_{EВП} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{CI_i}}{n} \quad (10)$$

де  $K_{CI_i}$  – коефіцієнт впливу порту на певну складову довкілля,

$n$  – кількість досліджених на предмет впливу портом складових довкілля.

### Висновки

Універсальність таксономічного методу дозволяє використати його для параметричного оцінювання екологічного впливу морського порту на довкілля, виявлення тенденцій та встановлення характеру динаміки, ідентифікації проблемних місць, на які потрібно буде спрямувати коригуючий управлінський вплив.

Активізація впровадження розвитку екологічного управління в діяльність морських портів вкрай необхідна в сучасних умовах погіршення екології й здоров'я населення, а також посилення міжнародних вимог щодо охорони навколишнього середовища.

Морські порти мають здійснювати розробку і реалізацію тактичних та стратегічних планів, що забезпечать охорону

навколишнього морського природного середовища й покращать раціональність його використання.

Здійснення оцінки екологічного впливу діяльності морського порту на навколишнє середовище дозволить зменшити шкідливий вплив роботи морського порту на атмосферу, водні ресурси, ґрунт, рослинний та тваринний світ, зменшить утворення відходів, знизить шумове, вібраційне, радіаційне навантаження, дозволить більш ощадливо використовувати природні ресурси та енергію.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку нових технологій для екологічних, розумніших, ефективніших транспортних засобів та інноваційних рішень для більш безпечної та стійкої мобільності морських портів з метою підвищення конкурентоспроможності портової транспортної галузі на світовому ринку з підвищенням їх соціальної та екологічної відповідальності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Айвазян С.А. Багатомірний статистичний аналіз в соціально-економічних дослідженнях // С.А. Айвазян. – Економіка і математичні методи. – 1977.
2. Вербовська Л.С., Петрина М.Ю., Боднар Г.Ф. Застосування методу таксономії для визначення рівня розвитку прикордонних територій // Л.С. Вербовська, М.Ю. Петрина, Г.Ф. Боднар / Регіональна бізнес-економіка та управління. – 2013 – №1(37). – С.186-190.
3. Карцева В.В. Обґрунтування порядку визначення таксономічного показника стійкого розвитку підприємств і організацій споживчої кооперації // В.В. Карцева / Бізнес-навігатор: науково-виробничий журнал. – 2014. – №2(34). – С.66-70.
4. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании / Пер. с польск. В.В. Иванова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 175 с.
5. Педченко Н.С. Гармонізація управління процесом формування потенціалу розвитку підприємств та організацій споживчої кооперації на основі методу таксономії // Н.С. Педченко / Бізнесінформ. – 2012. – №8. – С.11-17.
6. Отчет о результатах комплексного ведомственного мониторинга за состоянием объектов окружающей природной среды в районе расположения ОФ ГП «АМПУ» в 2015 г.
7. Отчет о результатах комплексного ведомственного мониторинга за состоянием объектов окружающей природной среды в районе расположения ОФ ГП «АМПУ» в 2016 г.
8. Звіт про результати комплексного відомчого моніторингу за станом об'єктів навколишнього природного середовища в районі розташування Одеської філії Державного підприємства «Адміністрація морських портів України» в 2017р.
9. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрических исследованиях: Методы таксономии и факторного анализа / В. Плюта; пер. с польск. В.В. Иванова. Науч. ред. Жуковской. – М.: Статистика, 1980. – 151 с.

ШМАТОК Ю.В. \*

\* соискатель кафедры кафедры бизнес-логистики и транспортных технологий, Государственный университет инфраструктуры и технологий, улица Ивана Огиенко, 19 Киев, 02000, Украина, e-mail: lmu.yvs@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7979-3987

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРСКОГО ПОРТА

**Цель.** Работа посвящена оценке экологического воздействия морского порта на окружающую среду. **Методика.** Для исследования использованы следующие методы: таксономии, интегральный, формализации, моделирования, экономического анализа. **Результаты.** Разработан Индекс экологического воздействия порта на морское окружающую среду, включающий субиндекс влияния порта на атмосферный воздух, субиндекс влияния порта на водные ресурсы и субиндекс влияния порта на процессы образования отходов. **Научная новизна.** Предложено и обосновано расчет Индекса экологического воздействия порта на морское окружающей среды. Показатели, входящие в состав субиндексов, был избран на основании анализа отчетов о результатах комплексного ведомственного мониторинга за состоянием объектов окружающей среды в районе расположения морского порта. Все они являются стимуляторами, поскольку их рост прямо пропорционально влияет на значение синтетических показателей и общий уровень экологического воздействия. **Практическая значимость.** Для решения проблем негативного экологического воздействия морского порта на окружающую среду и позволяющий выявлять тенденции влияния и устанавливать характер динамики, идентификацию проблемных мест, на которые нужно будет направить корректирующий управляющее воздействие предложенный Индекс экологического воздействия порта.

*Ключевые слова:* морской порт; морское окружающей среды; индекс экологического воздействия порта; субиндекс влияния порта на атмосферный воздух; субиндекс влияния порта на водные ресурсы; субиндекс влияния порта на процессы образования отходов

SHMATOK Yu.V. \*

\* Applicant of the Department of Business Logistics and Transport Technologies, State University of Infrastructure and Technologies, Ivano-Ogienko St., 19, Kyiv, 02000, Ukraine, tel. +380681288101, e-mail: lmu.yvs@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7979-3987>

## EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE SEA PORT ACTIVITY

**Goal.** The work is devoted to the assessment of the environmental impact of the seaport on the environment. **Method.** For research, the following methods are used: taxonomy, integral, formalization, modeling, economic analysis. **Results.** An Environmental Impact Index of the Port on the Marine Environment, which includes the subindex of the impact of the port on atmospheric air, the subindex of the port's impact on water resources and the subindex of the port's influence on the processes of waste generation, is developed. **Scientific novelty.** The calculation of the Index of Environmental Impact of the Port on the Marine Environment is proposed and substantiated. Indicators that are part of subindices were selected based on the analysis of reports on the results of integrated departmental monitoring of the state of the environment in the area of the seaport location. All of them are stimulants, because their growth directly proportional to the value of synthetic indicators and the overall level of environmental impact. **Practical significance.** To solve the problems of the negative environmental impact of the seaport on the environment and to identify the trends of influence and determine the nature of the dynamics, identify the problem areas, which will need to address the corrective management impact proposed Port Index of Environmental Impact.

*Keywords:* sea port; the marine environment; index of environmental impact of the port; subindex of the impact of the port on atmospheric air; subindex of the port's impact on water resources; subindex of the impact of the port on the processes of waste generation

## REFERENCES

1. Aivazian S.A. Bahatomirnyi statystychnyi analiz v sotsial'no-ekonomichnykh doslidzhenniakh [Multivariate statistical analysis in socio-economic studies] // S.A. Aivazian. – Ekonomika i matematychni metody. – 1977. (in Ukrainian)
2. Verbovs'ka L.S., Petryna M.Iu., Bodnar H.F. Zastosuvannia metodu taksonomii dlia vyznachennia rivnia rozvytku prykordonnykh terytoriy [Application of the method of taxonomy for determining the level of development of border areas] // L.S. Verbovs'ka, M.Iu. Petryna, H.F. Bodnar / Rehional'na biznes-ekonomika ta upravlinnia. – 2013 – #1(37). – S.186-190. (in Ukrainian)

3. Kartseva V.V. Obgruntuvannia poriadku vyznachennia taksonomichnoho pokaznyka stiykoho rozvytku pidpriemstv i orhanizatsii spozhyvchoї kooperatsii [Justification of the procedure for determining the taxonomic index of sustainable development of enterprises and consumer co-operation organizations] // V.V. Kartseva / Biznes-navihator: naukovo-vyrobnychy zhurnal. – 2014. – #2(34). – S.66-70. (in Ukrainian)
4. Pliuta V. Sravnytelny mnohomernuy analiz v ekonometrycheskom modelyrovany [Comparative multivariate analysis in econometric modeling] / Per. s pol'sk. V.V. Yvanova. – M.:Fynansi i statystyka, 1989. – 175 s. (in Russian)
5. Pedchenko N.S. Harmonizatsiia upravlinnia protsesom formuvannia potentsialu rozvytku pidpriemstv ta orhanizatsii spozhyvchoї kooperatsii na osnovi metodu taksonomii [Harmonization of the process of formation of the potential of development of enterprises and consumer co-operation organizations on the basis of the taxonomy method] // N.S. Pedchenko / Biznesinform. – 2012. – #8. – S.11-17. (in Ukrainian)
6. Otchet o rezul'tatakh kompleksnoho vedomstvennoho monytorynha za sostoianyem obektov okruzhaiushcheї pryrodnoї sredu v rayone raspolozhennia DP OSP "AMPU" v 2015 g. [Report on the results of a comprehensive departmental monitoring of the state of environmental objects in the area of location of PF GP "AMPU" in 2015] (in Russian)
7. Otchet o rezul'tatakh kompleksnoho vedomstvennoho monytorynha za sostoianyem obektov okruzhaiushcheї pryrodnoy sredi v rayone raspolozhennia DP OSP "AMPU" v 2016 g. [Report on the results of a comprehensive departmental monitoring of the state of environmental objects in the area of location of PF GP "AMPU" in 2016] (in Russian)
8. Zvit pro rezul'taty kompleksnoho vidomchoho monytorynhu za stanom obiektiv navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha v rayoni roztashuvannia Odes'koї filii Derzhavnoho pidpriemstva «Administratsiia mors'kykh portiv Ukrainy» v 2017r. [Report on the results of integrated departmental monitoring of the status of environmental objects in the area of the location of the Odessa branch of the State Enterprise "Administration of Seaports of Ukraine" in 2017.] (in Ukrainian)
9. Pliuta V. Sravnytelnyu mnohomernuy analiz v ekonometrycheskykh yssledovaniakh: Metody taksonomii y faktornoho analyza [Comparative multivariate analysis in econometric studies: Taxonomy and factor analysis methods] / V. Pliuta; per. s pol'sk. V.V. Yvanova. Nauch. red. Zhukovskoї. – M.: Statystyka, 1980. – 151 s. (in Russian)

Надійшла 02.10.2019 р.

Стаття рекомендована до друку: Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна д.е.н., доцент Гненний О.М., завідуючий кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Державного університету інфраструктури та технологій д.е.н., проф. Карпенко О.О.