

Олена Миколаївна БУРАК

кандидат економічних наук,
доцент,

кафедра економіки підприємств, бізнес-адміністрування та регіонального розвитку,
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
E-mail: ledanext@mail.ru

ІНСТРУМЕНТИ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ В РЕГІОНАЛЬНОМУ АНАЛІЗІ

Бурак, О. М. Інструменти бізнес-аналітики в регіональному аналізі [Текст] / Олена Миколаївна Бурак // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2015. – Том 19. – № 1. – С. 29-35. – ISSN 1993-0259.

Анотація

Вступ. Сучасний стан галузей благоустрою територій є слабозвиненим і потребує додаткових досліджень з метою пошуку напрямків вдосконалення системи озеленення, освітлення, дорожнього господарства і санітарної очистки. Регіони і міста України прагнуть створити високий якісний рівень проживання людей у урбанізованому середовищі, тому вивчення питань систематизації даних у сфері озеленення і їх візуалізації є необхідним і важливим.

Мета – Дослідити можливості застосування інструментів бізнес-аналітики у регіональному аналізі.

Метод. Вивчено теорію і практику застосування графічного методу, підходи до застосування методології нейронних мереж при побудові карт Кохонена, порівняльний аналіз для формування висновків за отриманими результатами візуалізації даних, використано сучасні методи для впорядкування багаточисельних та багатовимірних даних озеленення, створено карти за допомогою програмних продуктів.

Результати. У статті розглянуто застосування інструментів бізнес-аналітики для регіонального аналізу показників сфери озеленення. Побудовані карти Кохонена за окремими показниками і інтегральним показником розвитку сфери озеленення.

Виявлено, які саме регіони України є провідними за більшістю ключових показників. Проведено аналіз відхилення показників за картами, що дає змогу побачити диспропорції у розвитку сфери озеленення регіонів, а також первинну кластеризацію регіонів за вихідними показниками. Запропоновано застосовувати карти Кохонена для створення систематизованого каталогу карт, які можуть бути використані органами місцевого самоврядування для обґрунтування управлінських рішень.

Перелік карт Кохонена для сфери озеленення може стати основою каталогу картографічного матеріалу сфери озеленення, яка майже не забезпечена систематизованими даними. Дослідження стимулюватиме перехід підприємств сфери озеленення і місцевих органів управління до сучасних інформаційних систем обробки інформації. Також для потреб розробки стратегічних документів розвитку територій України необхідно проводити всебічний збір правдивої інформації про стан усіх сфер благоустрою.

Ключові слова: графічний метод; бізнес-аналітика; сфера озеленення; нейронні мережі; карти Кохонена; регіональний аналіз.

Olena Mykolayivna BURAK

PhD in Economics,
Associate Professor,
Department of Economics of Enterprise, Business Administration and Regional Development,
Kharkiv National University of Urban Economy named after O. M. Beketov
E-mail: ledanext@mail.ru

USE OF BUSINESS ANALYTICS TOOLS IN REGIONAL ANALYSIS

Abstract

Introduction. Current statement of landscaping branches is weakly developed and needs additional researches for searching directions of development of greenery system, lighting, roads and sanitary purification. Regions and cities of Ukraine strive to create high qualitative level of dwelling in urbanized environment, therefore studying issues of data systemizing in the domain of greenery and their visualization is necessary and of great importance.

Purpose is to investigate opportunities of use of business analytics tools for regional analysis.

Method. Theory and practice of graphical method, approaches to use of neural networks methodology for Kohonen maps creating, comparative analysis under forming conclusions for data visualization results according to achieved have been studied. The modern methods for mining massive and multidimensional data of greenery system have been used. The maps have been created with the help of software products.

Results. Use of business analytics tools for regional analysis of greenery sphere indicators has been considered in the article. Kohonen maps for separate indicators and integral indicator of greenery sphere development have been built. It has been revealed what regions of Ukraine are among the leading ones for the most of key indicators. Analysis of indicators deviation dealt with the maps has been conducted. It allows to see disproportions in the development of the greenery sphere of regions, as well as primary clusterization for initial indicators. It has been proposed to use Kohonen maps for creation of a systemized catalogue of maps that can be used for substantiation of managerial decisions by local authorities.

List of Kohonen maps can be the base of cartographic material of the greenery system that is almost fully not provided currently with the systemized data. This research can stimulate the transfer of greenery sphere enterprises and local authorities towards modern information systems of information processing. It is also necessary to conduct total collecting of reliable information about statement of all the spheres of landscaping in order to develop strategic documents of territories development in Ukraine.

Keywords: graphical method; business analytics; greenery sphere; neural networks; Kohonen maps; regional analysis.

JEL classification: C45, R58, H41

Вступ

Для потреб регіонального аналізу та прийняття обґрунтованих рішень органами місцевого самоврядування необхідно забезпечити сферу суспільних благ, а саме – сферу озеленення, достатньою кількістю систематизованої інформації в аналітичному і графічному вигляді. По-перше, слід визначити перелік репрезентативних показників, які можуть вільно порівнюватися в регіональному розрізі, а по-друге, на сучасному етапі застосування інформаційних технологій – відобразити показники у формі карт.

Основоположні розробки в питаннях побудови карт Кохонена були здійснені Г. Дебоком та Т. Кохоненом [3], застосування методологічного апарату нейронних мереж і карт, що самоорганізуються, використані в роботах С. Осовського [7], О. Годич [1], візуалізацію багатомірних даних наведено у праці А.Ю. Зинов'єва [5], аспекти природокористування і сфери озеленення репрезентовані в доробку Л. Г. Мельника [6].

Мета і завдання

Метою роботи є дослідити можливості застосування інструментів бізнес-аналітики у регіональному аналізі.

Завданнями роботи є: застосувати засоби візуалізації даних – карти Кохонена для показників сфери озеленення, побудувати карти і провести на їх основі аналіз стану сфери озеленення за вибраними показниками, запропонувати шляхи використання карт Кохонена для прийняття рішень на регіональному і міському рівнях управління.

Виклад основного матеріалу дослідження

За допомогою графічного зображення можливо вивчення закономірностей розвитку явища,

встановлення взаємозв'язків. Просте зіставлення даних не завжди дає можливість встановити наявність залежності, водночас їх графічне зображення сприяє виявленню причинних зв'язків.

Графіки широко використовуються для вивчення структури явищ, їх зміни в часі і розташування в просторі.

Пропонується використання карт Кохонена як засобу бізнес-аналізу багаточисельних та багатовимірних даних і засобу аналізу у дослідженнях регіональної статистики озеленення.

Карта Кохонена, яка самоорганізується, виконує проектування багатовимірних даних у простір меншої розмірності (здебільшого двовимірне – простір пари осей координат або пари головних компонент) і застосовується зазвичай на практиці при візуалізації даних, щоб людина змогла «побачити» наявність або відсутність кластерної структури в даних, число кластерів, закони сумісного розподілу ознак, залежність між змінними [3].

Карти Кохонена виступають графічним відображення мереж Кохонена.

Нейронна мережа карт Кохонена складається із вхідного і вихідного шарів. При надходженні вхідного образу на карту, що відображає, нейрони у вихідному шарі конкурують один з одним за право бути переможцем. Переможцем вважається той нейрон, у якого вага, що входить, є найближчою до вхідного образу. Таким чином, кожен вихідний осередок визначає свою схожість або близькість із вхідним образом.

У класичному алгоритмі Кохонена мережа ініціалізується шляхом приписання нейронам визначених позицій у просторі та зв'язування їх з сусідами на постійній основі. Отже, мережа Кохонена здійснює стискання даних.

Карти Кохонена, що самоорганізуються, слугують насамперед для візуалізації і первинного («розвідувального») аналізу даних [3]. Кожна точка даних відображається відповідним кодовим вектором із грат. Так одержують уявлення даних на площині («карту даних»). На цій карті можливе відображення багатьох шарів: кількість даних, що потрапляють у вузли (тобто «густина даних»), різні функції даних і так далі. За допомогою карти можна візуалізувати дані, одночасно наносити на підкладку супровідну інформацію (підписи, анотації, атрибути, інформаційні розфарбовування). Карта слугує також інформаційною моделлю даних [5]. З її допомогою можна заповнювати відсутні дані. Ця здатність використовується, наприклад, для вирішення задач прогнозування.

Розглянемо застосування зазначених карт для графічного подання статистичних даних (показників) за регіонами України (станом на 01.01.2015 р.) [8].

Вихідною для побудови карт є інформація, наведена у таблиці 1. У табл. 1 використовується скорочення: зн – зелені насадження. Дані за Луганським регіоном прийняті на рівні 2013 р., у зв'язку з відсутністю їх у поточній статистиці.

Для побудови табл. 1 здійснено відбір показників сфери озеленення, які частіше зустрічаються у посиланнях, звітах та наукових працях.

Для формування карт Коханена використана програма Deductor Academic 5.3 build 0.68.

По-перше, побудуємо карти за окремими показниками, зазначеними в таблиці 1. На рисунку 1 опрацьовано показники: загальна площа зелених насаджень (Zagpl), кількість зелених насаджень, які припадають на 1 тис. мешканців міст (Zagplzhit).

З рис 1. бачимо, що початковий візуальний розподіл показників можна зробити на сім груп. Але за заданими нами параметрами, які відображають однорідність і щільність групи, множина даних поділена на 3 явні кластери і залишковий масив неоднорідних даних.

Важливим є те, що при розрахунку кількості зелених насаджень на 1 тис. мешканців ми враховуємо фактор їх кількості, але загальна візуальна карта не відображає суттєвих диспропорцій. Тобто неможливо назвати регіони, де площа зелених насаджень значна, а забезпеченість на 1 тис. жителів невелика. Крім того, явна ситуація з більшою однорідністю множини показників питомої забезпеченості зеленими насадженості на 1 тис. жителів, що підтверджується інтенсивністю заливки осередків.

Далі проаналізуємо групування регіонів за показниками: загальна площа зелених насаджень (Zagkorzhit), кількість зелених насаджень, що припадають на 1 тис. мешканців міст (Zagkor).

З рис 2. бачимо, що однорідність множини даних забезпечення зеленими насадженнями загального користування за регіонами вища, ніж множини даних забезпечення зеленими насадженнями. Цей факт підтверджує, що використання нормування зелених насаджень загального користування відповідно до містобудівних норм призводить до збалансування систем озеленення.

Нормування сприяє раціональному використанню міських і приміських озелених територій. Норми озеленення залежать від розміру населеного пункту, його планувальної структури, поверховості забудови, природно-кліматичних умов та ін.

Проблема у встановленні питомих показників озеленення і їх нормуванні в Україні полягає в тому, що законодавчо закріплено є лише «норма озеленення», відповідно до Закону України «Про благоустрій населених пунктів» [4], тобто площа озелених територій загального користування, яка припадає на одного жителя.

Але в переліку статистичних показників таких даних немає. Як ми бачимо, дані узагальнюються задля того, щоб громадськість не бачила реальної ситуації з озелененням. Для можливості порівняння показників забезпеченості зеленими насадженнями загального користування відтворимо в таблиці 2, якими мають бути показники за містобудівельними нормами[2] і якими вони є за фактичними даними.

Таблиця 1. Показники сфери озеленення за регіонами України

Регіон	Загальна площа зн (га)	Кількість зн, що припадають на 1 тис. жителів міст (га)	Площа зн загального користування (га)	Кількість зн загального користування, що припадають на 1 тис. жителів міст (га)	Відсоток зн загального користування, охоплених доглядом, %	Витрати на утримання зн загального користування (тис. грн)
1	2	3	4	5	6	7
Вінницька	10959,8	6,8	2153,6	1,3	58,8	10899,0
Волинська	6531,0	6,3	4620,0	4,4	100,0	1713,6
Дніпропетровська	69983,2	21,4	6943,5	2,1	71,4	40896,1
Донецька	98500,4	22,9	19316,0	4,5	49,7	72522,2
Житомирська	28983,6	23,1	3866,2	3,1	62,2	9067,9
Закарпатська	2979,9	2,4	483,9	0,4	86,2	3468,8
Запорізька	11192,9	6,3	7708,8	4,4	36,4	31227,5
Івано-Франківська	7222,5	5,2	2247,6	1,6	56,3	5312,8
Київська	14599,4	8,4	6239,1	3,6	63,7	13823,8
Кіровоградська	13248,9	13,5	4160,9	4,2	39,9	7193,4
Луганська	134905,6	60,8	54397,5	24,5	71,7	21488,2
Львівська	17444,1	6,9	5548,9	2,2	100,0	16911,4
Миколаївська	14692,9	12,6	3643,4	3,1	100,0	15602,6
Одеська	36896,1	15,4	4621,5	1,9	96,5	16315,3
Полтавська	19889,3	13,7	10436,9	7,2	100,0	21238,9
Рівненська	3001,7	2,6	1029,1	0,9	85,7	9627,5
Сумська	17671,1	15,7	4678,1	4,2	50,1	8323,6
Тернопільська	1760,1	1,6	1197,4	1,1	96,9	2221,2
Харківська	36894,0	13,5	13887,0	5,1	81,4	38104,0
Херсонська	9535,6	8,9	1324,4	1,2	72,0	7124,0
Хмельницька	25755,7	19,8	2528,6	1,9	99,9	11545,1
Черкаська	8987,8	7,2	5884,8	4,7	50,6	6323,6
Чернівецька	1884,1	2,1	630,9	0,7	100,0	4138,2
Чернігівська	14103,4	13,4	2834,1	2,7	100,0	9983,4

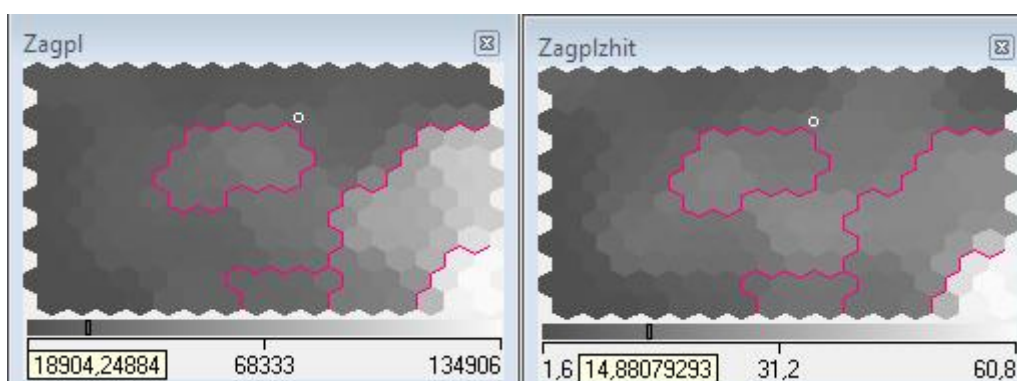


Рис. 1. Групування регіонів за загальними показниками

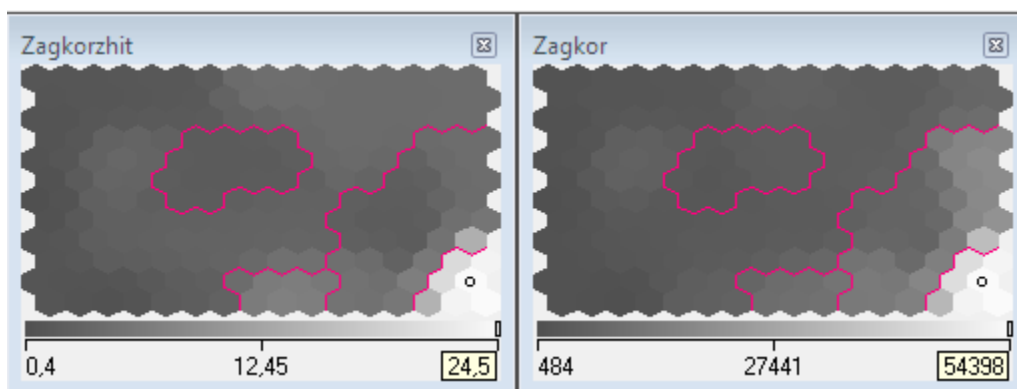


Рис. 2. Групування регіонів за показниками забезпеченості зеленими насадженнями загального користування

Таблиця 2. Питомі показники сфери озеленення

Адміністративно-територіальна одиниця	Фактична площа озелених територій загального користування м ² / ос.	Нормативна площа озелених територій загального користування м ² / ос.	Кількість зелених насаджень загального користування в га на 1 км ² площі регіону
1	2	3	4
Вінницька	13,37141	11-13	81,23
Волинська	44,29955	10-12	2,29
Дніпропетровська	21,19123	12-14	2,18
Донецька	44,95219	12-14	7,28
Житомирська	30,78185	10-12	1,30
Закарпатська	3,841378	10-12	0,38
Запорізька	43,65349	12-14	2,84
Івано-Франківська	16,25633	10-12	1,62
Київська	36,08096	11-13	2,22
Кіровоградська	42,43167	12-14	1,69
Луганська	245,0338	12-14	20,39
Львівська	21,8648	10-12	2,54
Миколаївська	31,29262	12-14	1,48
Одеська	19,28518	12-14	1,39
Полтавська	72,0283	11-13	3,63
Рівненська	8,862556	10-12	0,51
Сумська	41,64189	11-13	1,96
Тернопільська	11,19133	11-13	0,87
Харківська	50,84392	11-13	4,36
Херсонська	12,40191	12-14	0,47
Хмельницька	19,43268	11-13	1,22
Черкаська	47,0107	11-13	2,82
Чернівецька	6,932418	11-13	0,49
Чернігівська	26,84569	10-12	0,89

За даними таблиці 2, спостерігається виняткова забезпеченість усіх регіонів зеленими насадженнями (крім Закарпатського, Рівненського, Чернівецького регіонів). Усе це відбувається через те, що методика розрахунку площі зелених насаджень за регіоном є недосконалою, бо не враховує, що відбувається неприпустиме узагальнення браку зелених насаджень у містах з їх достатньою величиною поза містом. Неадекватність показників також спостерігається у останньому стовпці таблиці 2.

Наступним на рис 3. зобразимо групування регіонів за показниками: відсоток зелених насаджень загального користування, охоплених доглядом (Ohop), витрати на утримання зелених насаджень загального користування (Vytr).

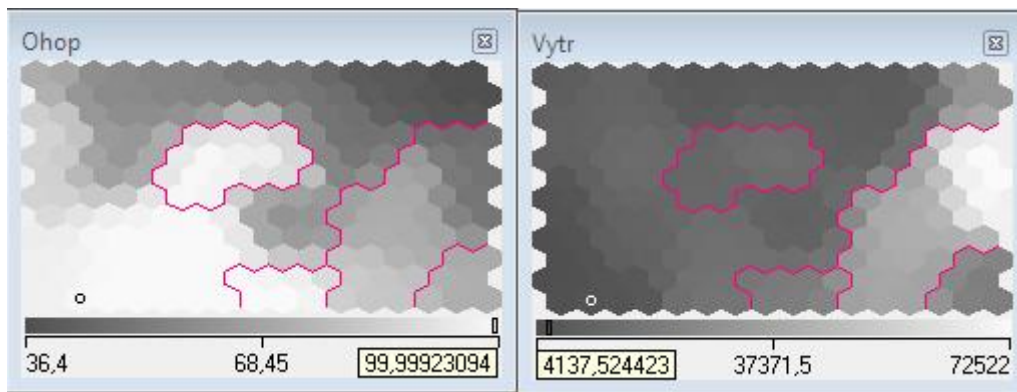


Рис. 3. Групування регіонів за показниками «відсоток зелених насаджень загального користування, охоплених доглядом» і «витрати на утримання зелених насаджень загального користування».

З рис. 3 бачимо, що кількість зелених насаджень, охоплених доглядом, низька, а витрати на утримання зелених насаджень достатньо однорідні.

На рис. 4 графічно отримано інтегральний показник по кожному з регіонів, який є граничним відображенням сукупності обраних вище показників сфери озеленення. Кожен регіон при цьому має свої специфічні координати, які встановилися залежно від значень вихідних даних.

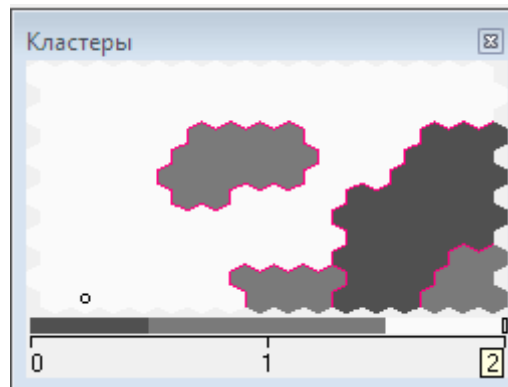


Рис. 4. Інтегральний показник забезпеченості регіонів зеленими насадженнями і доглядом за ними

На основі цієї карти ми маємо можливість зробити наочну кластеризацію регіонів.

Тепер звернемося до вихідних даних, за якими в програмі були кодовані окремі осередки мережі, і визначимо складові кластерів:

1. Нульовий кластер (Дніпропетровська, Донецька, Харківська області);
2. Перший кластер (Луганська, Одеська, Полтавська, Хмельницька області);
3. Другий кластер (Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Запорізька, Івано-Франківська, Київська, Кіровоградська, Львівська, Миколаївська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Черкаська, Чернігівська області).

Висновки та перспективи подальших розвідок

У роботі використано показники, які відображають стан сфери озеленення. Зміст і методики їх розрахунку вказують на неоднозначність, що потребує подальшого їх вдосконалення.

Побудовані карти Кохонена як один із засобів бізнес-аналізу у сфері data mining значно спрощують подання статистичного матеріалу стосовно озеленення території регіонів. Вони дають змогу зробити аналіз відхилення показників за картами, визначити інтегральні показники, які дають змогу побачити диспропорції у розвитку регіонів.

Для прийняття управлінських рішень, що ґрунтуються на базі сформованих за певними напрямками каталогів карт Кохонена, органи державного управління і місцевого самоврядування мають забезпечити:

- перегляд показників статистичної звітності по сфері озеленення;

-
- збір і систематизацію даних по сфері озеленення не тільки за регіонами, але і за окремими населеними пунктами;
 - побудову карт і укладання їх у каталоги.

Список літератури

1. Годич, О. Самоорганізація нейромереж та класифікація даних / О. Годич, Ю. Щербина // Вісник Львівського національного ун-ту ім. І. Франка, серія "Прикладна мат. та інформ.". – 2003. – № 7. – С. 234–247
2. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Укрархбудінформ, 1993
3. Дебок, Г. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт / Г. Дебок, Т. Кохонен. – Москва : Альпина Паблицер, 2001. – 317 с.
4. Про благоустрій населених пунктів [Електронний ресурс] : закон України від 6.09.2005 р. №2807-IV – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2807-15>.
5. Зиновьев, А. Ю. Визуализация многомерных данных / А. Ю. Зиновьев. – Красноярск: Изд. Красноярского государственного технического университета, 2000. – 180 с.
6. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: підручник / Під заг. ред. д. е. н., проф. Л. Г. Мельника та к. е. н., проф. Шапочки Н. К. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 759 с.
7. Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 356с.
8. Стан сфери зеленого господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/zhkh/Blahoustri-terytoriy/stan-sferi-zelenogo-gospodarstva-za-2014-rik-559231/>.

References

1. Hodych, O. (2003). Self-organization of neural networks and data classification [Samoorganizatsiia nejromerezh ta klasyfikatsiia danykh]. Bulletin of the Lviv National University named after I. Franko, Series "Applied mathematics and informatics", 7, 234–247.
2. DBN 360-92**(1993). State building norms 360-92**. City planning. Planning and development of urban and rural settlements [Mistobuduvannia. Planuvannia i zabudova mis'kykh i sil's'kykh poselen']. Kyiv:Ukrarkhbuildinform.
3. Debok, G., Kohonen, T. (2001). The analysis of financial data using self-organizing maps [Analiz finansovykh danykh s pomoshh'ju samoorganizujushhysja kart]. Moscow: Alpina.
4. The Verkhovna Rada of Ukraine (2005), The Law of Ukraine "About landscaping of the settlements". Retrieved March 28, 2015, from <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2807-15>.
5. Zinov'ev, A. Ju. (2000). Visualization of multidimensional data [Vizualizacija mnogomernykh danykh]. Krasnojarsk: KSTU.
6. Mel'nyk, L. H. & Shapochka, N. K. (2007). Osnovy ekolohii. Ekolohichna ekonomika ta upravlinnia pryrodokorystuvanniam. Ecology fundamentals. Environmental economics and nature management. Sumy: University book.
7. Osovskij, S. (2004). Neural networks for information processing [Nejronnye seti dlja obrabotki informacii]. Moscow: Finance and Statistic.
8. Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services (2015). Statement of the greenery sphere. Retrieved March 28, 2015, from <http://www.minregion.gov.ua/zhkh/Blahoustri-terytoriy/stan-sferi-zelenogo-gospodarstva-za-2014-rik-559231/>.

Стаття надійшла до редакції 31.03.2015 р.