

## СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТА АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА

УДК 330.35 : 332.122 : 338.45

### КЛАСИФІКАЦІЯ ІНДИКАТОРІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА ТА ЙОГО ОЦІНКА В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

**Буряк В.В.**

*Запорізький національний технічний університет*

Стаття присвячена класифікації індикаторів сталого розвитку промислового міста та їх оцінці. Розглянуто компонентну структуру індексу сталого розвитку та здійснено їх кількісну оцінку на основі індексного методу. Мета роботи полягає у виокремленні індикаторів сталого розвитку та їх оцінці в умовах активізації процесів децентралізації. Визначено, що набір індикаторів може модифікуватися залежно від статистичної бази, що значно розширює галузь використання такої методики оцінки сталого розвитку певної економічної системи. Для виконання дослідження рівня сталості розвитку промислового міста використано мультиплікативну модель, яка дозволяє згармонізувати компонентну структуру. На основі отриманих результатів оцінювання компонент сталого розвитку автором зроблено висновок, що для промислових міст характерним є недостатність розвитку екологічної складової, що дозволяє визначити її як пріоритет при розробці стратегій на місцевому рівні, але не нівелює значення економічної та соціальної компонент. Обґрунтовано необхідність перерозподілу у компонентній структурі сталого розвитку.

**Ключові слова:** децентралізація, екологічна компонента, економічна компонента, індикатори, мультиплікативна модель, соціальна компонента, сталий розвиток, промислове місто

UDC 330.35 : 332.122 : 338.45

### INDUSTRIAL CITY SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS CLASSIFICATION AND ITS EVALUATION AMID DECENTRALIZATION

**Buriak V.**

*Zaporizhzhya national technical university*

The article deals with the industrial city sustainable development classification and its evaluation. It is considered the constituent structure of sustainable development index. Their quantitative evaluation is fulfilled by means of quantitative index method. The purpose of the article is the selection of sustainable development indicators and their

evaluation amid decentralization processes intensification. It is determined that the set of indicators can be modified depending on the statistical base. This significantly extends the scope of use of a specific economic system's sustainable development assessment methods. The multiplicative model is used for the research of the industrial cities sustainability development which allows harmonizing the constituent structure. Based on the results of the evaluation of sustainable development constituents, the author has made a conclusion that industrial cities are characterized by the insufficient development of the environmental constituent which allows to determine it as a priority when developing strategies at the local level but without neutralizing the value of the economic and social constituents. The necessity of redistribution in the constituent structure of sustainable development is proved.

**Keywords:** decentralization, ecological constituent, economic constituent, indicators, multiplicative model, social constituent, sustainable development, industrial city

**Актуальність проблеми.** В умовах економічної нестабільності усвідомлення ролі міст у забезпеченні економічного, соціального та екологічного розвитку вимагає формулювання орієнтирів як на місцевому, так і національному рівнях для забезпечення логічного взаємозв'язку між ними, злагоджених дій. Неможливо переоцінити роль міст у протидії поширенню глобальних проблем.

Реалії економічного буття свідчать про те, що основними глобальними викликами для міст є [1]:

- виклики інтелектуального зростання, яким протидіють за допомогою наступних інструментів: створення «розумних міст» як технологічно удосконаленого типу міського розвитку, побудованого на соціальних, організаційних та технічних інноваціях і на здібностях громад; посилення стійкості міст до економічних криз;

- виклики зеленого (екологічно безпечного) зростання, які можна подолати за допомогою переходу на екологічно безпечний транспорт, енергетично ефективне будівництво, досягнення більшої енергетичної та ресурсної ефективності; екологічно безпечне управління природними ресурсами; створення екологічно чистої інфраструктури;

- виклики всеосяжного зростання, шляхами подолання яких є визначення рівня просторового розшарування; цільова розбудова; розвиток можливостей для соціальної та економічної інтеграції; управління й адаптації до демографічних змін;

- наскрізні виклики (інтегрований підхід до розвитку міст). Такі виклики долаються за допомогою: сприяння привабливості міст; забезпечення територіальної узгодженості (зв'язаності) й згуртованості населених пунктів та території навколо них.

Наявність значної кількості внутрішніх та зовнішніх викликів вимагає пошуку методів та дієвого інструментарію оцінки наслідків їх впливу на розвиток міста з точки зору «еколого-соціо-економічної» моделі.

**Аналіз останніх наукових досліджень.** Про актуальність питання сталого розвитку свідчить значна кількість наукових публікацій українських та зарубіжних вчених. Серед зарубіжних дослідників, які приділяли особливу увагу цій проблематиці, варто виокремити Д.Л. Медоуза, Д.Н. Медоуза, Й. Рандерсона, В. Беренса, Г. Дейлі [2-3]. Серед українських вчених фундаментальні положення сталого розвитку розглянуті в працях О. Білоруса, А. Гальчинського, В. Геєця, М. Долішнього, Л. Мельника, Л. Руденка, В. Трегобчука, М. Хвесик, О. Шубравської [4-7] та інших.

Проблеми розвитку на місцевому рівні загалом та промислових міст зокрема, досліджують такі вчені, як: О. Бойко-Бойчук, І. Вахович, Б. Данилишин, З. Герасимчук, О. Карий, М. Межевич [8-11] та інші.

Вченими опрацьовано теоретичні та практичні аспекти сталого розвитку. Проте, на нашу думку, потребує більш глибокого дослідження класифікація індикаторів сталого розвитку промислового міста та удосконалення методичних підходів до їх кількісної оцінки в умовах активізації процесів децентралізації.

**Мета роботи:** виокремлення та класифікація індикатори сталого розвитку для кількісної оцінки в умовах активізації процесів децентралізації.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основою формування стратегії промислового міста є світова концепція «сталого розвитку», яка передбачає одночасне поєднання економічного, екологічного та соціального розвитку таким чином, щоб від покоління до покоління не зменшувалися якість і безпека життя людей, не погіршувався стан довкілля й відбувався соціальний прогрес, який визнає потреби кожної людини. Тобто, сталий розвиток – це розвиток, який задовольняє потреби теперішнього, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби, це рух, який призводить не

тільки до кількісних змін від покоління до покоління, але і формує нову якість життя людей та бережливе відношення до природних ресурсів.

На основі вищезазначеного, слід зауважити, що сталий розвиток базується на трьох взаємопов'язаних компонентах: соціальній, економічній та екологічній. Кожна компонента оцінюється певною системою індикаторів. Соціальна компонента включає індикатори, пов'язані з можливостями щодо соціального розвитку. В економічній компоненті об'єднуються індикатори, які оцінюють, з одного боку, досягнутий рівень економічного зростання, а з іншого – можливості розвитку економіки. Екологічна компонента сталого розвитку оцінюється системою індикаторів, які характеризують екологічний розвиток.

На основі аналізу цих компонент можна виокремити «стимулятори» – те, що сприяє реалізації концепції сталого розвитку та дестимулятори – те, що заважає, визначаючи «больові точки», що гальмують досягнення сталого розвитку. Це дає можливість сформулювати основні та пріоритетні напрямки впливу.

Із вищезазначеного слідує, що модель сталого розвитку включає систему інтегрованих компонентів (рис. 1), їх суттєві взаємозв'язки, що відображають основний зміст процесів соціально-економічного та екологічного розвитку промислового міста.

Концептуальний підхід до оцінки індексу сталого розвитку дозволяє врахувати багато аспектів еколого-соціо-економічного розвитку за рахунок того, що може бути представлений ієрархічною структурою (рис. 1).

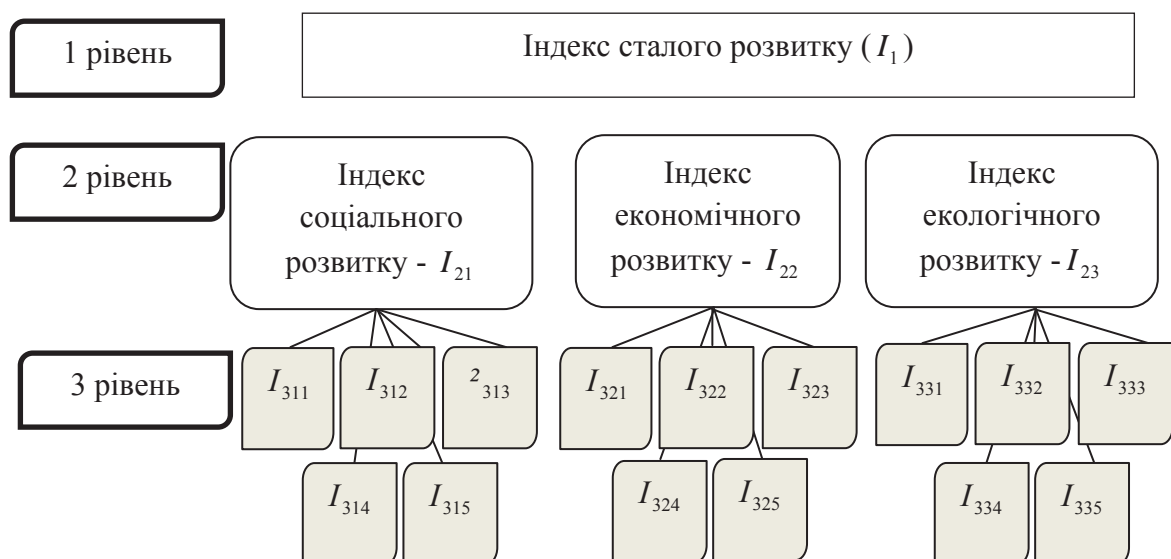


Рис. 1 - Ієрархічна структура індексу сталого розвитку  
Побудовано автором

Ця структура передбачає побудову алгоритму, який включає 3 кроки (рівні) і реалізується, починаючи з 3-го рівня: 3-й рівень передбачає виокремлення показників, які характеризують певну компоненту; 2-й – визначення індексів соціального, економічного та екологічного розвитку; 1-й – розрахунок індексу сталого розвитку.

Індекс сталого розвитку промислового міста будемо визначати на основі трьох субіндексів: індекс соціального розвитку; індекс економічного розвитку; індекс екологічного розвитку.

Оцінку компонент сталого розвитку промислового міста та його рівня в цілому будемо здійснювати на основі наявної статистичної інформації. Індекс соціального розвитку визначаємо на основі індикаторів: щільність населення; кількість безробітних; кількість зайнятих; кількість студентів вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації; кількість студентів у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації (державних); кількість виявлених злочинів; прийняття в експлуатацію загальної площі житла; кількість дошкільних навчальних закладів; кількість загальноосвітніх навчальних закладів; кількість професійно-технічних навчальних закладів; санаторно-курортні та оздоровчі заклади; дитячі заклади оздоровлення та відпочинку.

Для визначення Індексу економічного розвитку будемо використовувати наступні статистичні дані: обсяг реалізованої промислової продукції; середньомісячна номінальна заробітна плата; заборгованість із виплати заробітної плати; обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг); обсяг роздрібного товарообороту; обсяг капітальних інвестицій у фактичних цінах; прямі іноземні інвестиції.

Індекс екологічного розвитку визначаємо на основі індикаторів, які характеризують екологічний стан певної економічної системи – промислового міста: викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення; викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення та виробничої техніки; викиди забруднюючих речовин (без діоксиду вуглецю) та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення; викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в середньому одним підприємством; щільність викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення в

розрахунку на 1 км<sup>2</sup> території; викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в розрахунку на одну особу; викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту; утворення відходів I–IV класів небезпеки.

Для оцінювання компонент сталого розвитку промислового міста використаємо аналітичну базу показників м. Запоріжжя (табл. 1).

*Таблиця 1 – Аналітична база показників м. Запоріжжя для визначення індикаторів та індексу сталого розвитку*

Найменування	Фактичне значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
1	2	3	4
<b>Соціальні індикатори</b>			
Щільність населення, осіб на 1 км <sup>2</sup>	2703	1073	3898
Кількість безробітних, тис. осіб	7,6	0,3	28,4
Кількість зайнятих, осіб	187611	1545	255422
Кількість студентів вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації, осіб	4191	1780	7483
Кількість студентів у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації (державних), осіб	37138	16436	53574
Кількість виявлених злочинів	6073	684	41804
Прийняття в експлуатацію загальної площі житла, м <sup>2</sup>	58861	294	101516
Кількість дошкільних навчальних закладів, од.	143	10	522
Кількість загальноосвітніх навчальних закладів, од.	124	7	600
Кількість професійно-технічних навчальних закладів, од.	17	1	46
Санаторно-курортні та оздоровчі заклади, од.	15	1	225
Дитячі заклади оздоровлення та відпочинку, од.	29	2	264
<b>Економічні індикатори</b>			
Обсяг реалізованої промислової продукції, тис.грн.	86914287,6	13185	118921170,6
Середньомісячна номінальна заробітна плата, грн.	4470	2675	7559
Заборгованість із виплати заробітної плати, тис. грн.	27026,1	92,7	67236,1
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг), тис.грн.	142812176,2	305828	181365185
Обсяг роздрібного товарообороту, млн. грн.	13909,9	296,5	22161,5
Обсяг капітальних інвестицій у фактичних цінах, млн. грн.	5139	10	7794
Прямі іноземні інвестиції, млн. дол. США	976260,5	606,1	1039760,3
<b>Екологічні індикатори</b>			
Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, т	83264	104,7	193683,1
Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення та виробничої техніки, т	31386,2	972	76694,1

Продовження Таблиці 1

1	2	3	4
Викиди забруднюючих речовин (без діоксиду вуглецю) та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, тис. т	83,3	0,1	193,7
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в середньому одним підприємством, т	408,2	6,5	9447,6
Щільність викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення в розрахунку на 1 км <sup>2</sup> території, т	299,5	3,3	1623,8
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в розрахунку на одну особу, т	109,6	1,9	1910,2
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту, тис.т	30,1	1,0	66,1
Утворення відходів I–IV класів небезпеки, т	3711299,8	6813,8	5463289,0

Джерело: Складено автором за даними [12]

В таблиці 1 в якості фактичних значень використовуються статистичні дані відповідних показників за м. Запоріжжя, мінімальні значення – найменше значення показника серед міст області. Оскільки обласне місто є найбільшим промисловим центром Запорізької області і має максимальні значення за переважною більшістю індикаторів, то в якості максимальних показників розглядалися статистичні дані за областю в цілому.

Для визначення індексу сталого здійснюється нормування показників за формулою:

$$I_z = \frac{Z_{fact} - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}}, \quad (1)$$

де  $I_z$  – нормований показник;

$Z_{fact}$  – фактичне значення показника;

$Z_{max}$  – максимальне значення показника;

$Z_{min}$  – мінімальне значення показника.

Результати нормування обраних показників представлені в таблиці 2.

**Таблиця 2** – Нормування показників м. Запоріжжя для визначення індикаторів та індексу сталого розвитку

Найменування	Нормоване значення
1	2
Соціальні ( $I_{soc}$ )	
Щільність населення, осіб на 1 км <sup>2</sup>	0,577
Кількість безробітних, тис. осіб	0,254
Кількість зайнятих, осіб	0,733
Кількість студентів вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації, осіб	0,423

Продовження Таблиці 2

1	2
Кількість студентів у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації (державних), осіб	0,557
Кількість виявлених злочинів	0,131
Прийняття в експлуатацію загальної площі житла, м <sup>2</sup>	0,579
Кількість дошкільних навчальних закладів, од.	0,260
Кількість загальноосвітніх навчальних закладів, од.	0,197
Кількість професійно-технічних навчальних закладів, од.	0,356
Санаторно-курортні та оздоровчі заклади, од.	0,063
Дитячі заклади оздоровлення та відпочинку, од.	0,103
Економічні ( $I_{econ}$ )	
Обсяг реалізованої промислової продукції, тис.грн.	0,731
Середньомісячна номінальна заробітна плата, грн.	0,368
Заборгованість із виплати заробітної плати, тис. грн.	0,401
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг), тис.грн.	0,787
Обсяг роздрібного товарообороту, млн. грн.	0,623
Обсяг капітальних інвестицій у фактичних цінах, млн. грн.	0,659
Прямі іноземні інвестиції, млн. дол. США	0,939
Екологічні ( $I_{ecolog}$ )	
Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, т	0,430
Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення та виробничої техніки, т	0,402
Викиди забруднюючих речовин (без діоксиду вуглецю) та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, тис. т	0,430
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в середньому одним підприємством, т	0,043
Щільність викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення в розрахунку на 1 км <sup>2</sup> території, т	0,183
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в розрахунку на одну особу, т	0,056
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту, тис.т	0,447
Утворення відходів I–IV класів небезпеки, т	0,679

Складено автором

Для визначення компонент сталого розвитку – соціальної, економічної, екологічної – використовуємо формули відповідних субіндексів (ф. 2-4).

$$I_{soc} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n I_i^{soc}}, \quad (2)$$

$$I_{econ} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n I_i^{econ}}, \quad (3)$$

$$I_{ecolog} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n I_i^{ecolog}}, \quad (4)$$

де  $n$  – кількість показників, які використовуються для оцінки індикатора  $I_{soc}$ ,  $I_{econ}$ ,  $I_{ecolog}$



Використана мультиплікативна модель дає можливість врахувати та гармонізувати низькі та високі значення індикаторів, а також визначає ступінь відповідності розрахованого індексу сталого розвитку реальним умовам. В свою чергу, використання аддитивної моделі призводить до того, що низькі значення одних індикаторів компенсуються за рахунок високих значень інших, що в результаті відображається на завищеному значенні індексу сталого розвитку.

Для практичної реалізації запропонованого підходу розрахуємо субіндекси та індекс сталого розвитку в цілому. Визначаємо субіндекси для м. Запоріжжя за формулами (2)-(4):

$$I_{soc} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n I_i^{soc}} = 0,245,$$

$$I_{econ} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n I_i^{econ}} = 0,565$$

$$I_{ecolog} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n I_i^{ecolog}} = 0,238$$

Загальний індекс сталого розвитку буде мати наступний вигляд:

$$I_{sd} = \sqrt[3]{I_{soc} \cdot I_{econ} \cdot I_{ecolog}}, \quad (5)$$

Індекс сталого розвитку розраховуємо на основі середнього гармонійного, оскільки це дозволяє врахувати внесок кожного субіндексу в загальний результат. Імплементация на практиці має вигляд:

$$I_{sd} = \sqrt[3]{I_{soc} \cdot I_{econ} \cdot I_{ecolog}} = \sqrt[3]{0,245 \cdot 0,565 \cdot 0,238} = 0,320$$

Отримані результати демонструють високий рівень економічної компоненти, та майже рівні індекси соціальної та екологічної компонент. Індекс сталого розвитку для м. Запоріжжя дорівнює 0,32, що демонструє недостатній рівень сталості промислового міста. Отже, виникає необхідність пошуку підходів та дієвих інструментів гармонізації між економічною, екологічною та соціальною компонентами на основі перерозподілу між ними. Без координаційної діяльності органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій і громадян вирішити це питання неможливо.

**Висновки.** На основі проведеного дослідження, слід зазначити, що в умовах активізації процесів децентралізації, виникає потреба у створенні міста «нового типу» – «розумного міста», яке

характеризується гармонізації компонент сталого розвитку, високим рівнем інвестування у людський та соціальний капітал, і також належним рівнем інвестицій в розбудову сучасної транспортної системи та комунікацій, та, безумовно, високими стандартами життя та добробутом населення. Досягнення цього є можливим лише за умови раціонального використання природних ресурсів та участь усієї спільноти в прийнятті управлінських рішень з метою гармонізації розвитку промислового міста.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Міський вимір політики ЄС – ключові риси Порядку денного ЄС для міст. Інформація Комісії для Європарламенту, Ради Європи, Європейського економічного та соціального комітетів і Комітету регіонів / [Електронний ресурс].– Режим доступу: Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The urban dimension of EU policies – key features of an EU Urban Agenda. Brussels, 18.7.2014 COM(2014) 490 final.
2. Пределы роста: 30 лет спустя / Д. Х. Медоуз, Й. Рандерс, Д. Л. Медоуз ; пер. с англ. Е. С. Оганесян ; под ред. Н. П. Тарасовой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 358 с.
3. Дейлі Г. Поза зростання. Економічна теорія сталого розвитку / Г. Дейлі; [пер. з англ.]. – К.: Інтелсфера, 2002. – 246 с.
4. Білорус О. Г. Глобальний сталий розвиток : [монографія] / О.Г. Білорус, Ю.М. Мацейко. – К. : КНЕУ, 2006. – 488 с.
5. Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку / За ред. акад. НАН України В.М. Гейця. – К.: Ін-т екон. прогноз., Фенікс, 2003. – 1008 с.
6. Долішній М.І. Роль стратегій соціально-економічного розвитку областей у реалізації сталого розвитку України / М.І. Долішній // Соціально-економічні дослідження у перехідний період. Регіональна політика сталого розвитку: принципи формування, механізми реалізації (Збірник наукових праць). - Вип. 5 (XXXXVI) / НАН України. Інститут регіональних досліджень. Ред. кол.: від.ред. академін НАН України М.І. Долішній. – Львів, 2002. – 592 с.
7. Хвесик М. Парадигмальний погляд на концепт сталого розвитку України / М. Хвесик, І. Бистряков // Економіка України. – 2012. – №6. – С. 4–12.
8. Бойко-Бойчук О. В. Стратегії розвитку міст України: практ. посібник / О.В. Бойко-Бойчук. – К.: «Пульсари», 2002. – 156 с.

9. Герасимчук Г.В. Стан, проблеми та перспективи стратегічного управління розвитком міст України /З.В. Герасимчук, О.В. Серета // Економічні науки. –Серія «Регіональна економіка». Збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет. –Випуск 9(35). Частина 1. –Луцьк, 2012. – С. 104-111.
10. Данилишин Б. М. Устойчивое развитие в системе природно-ресурсных ограничений / Б. М. Данилишин, Л. Б. Шосток. – К.: СОПС Украины НАНУ, 1999. – 367 с.
11. Карий О.І. Етапи стратегічного планування розвитку міста: узагальнення існуючих методик / О.І.Карий. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/En\\_re/2010\\_7\\_3/8.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/En_re/2010_7_3/8.pdf).
12. Міста та райони Запорізької області у 2015 році: статистичний щорічник // Державна служба статистики України. Головне управління статистики у Запорізькій області. – Запоріжжя, 2016. – 269 с.