

УДК 351.777

Д. О. ГОПЦІЙ, М. Й. КОВАЛЕНКО

ОЦІНКА СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ

Досліджено оцінку сталого розвитку міст. Запропоновано показники, індикатори, індекси структур економічного, екологічного, соціального вимірів та на основі вихідних даних розраховано інтегральний індекс і ступінь гармонізації сталого розвитку міст обласного значення.

Ключові слова: управління містом, модель сталого розвитку, складові сталого розвитку, індекс сталого розвитку, ступінь гармонізації.

The estimation of sustainable town development has been researched. The structure indicators and indexes of economical, ecological and social measurement have been proposed; the integral index and the degree of sustainable city development harmonization have been calculated on the basis of source data.

Key words: town management, model of sustainable development, components of sustainable development, index of sustainable development, degree of harmonization.

Для якісного й ефективного управління містом як складною організаційно-господарською структурою необхідно мати комплекс зведених показників, які б відбивали стан його розвитку за трьома основними напрямками (вимірами): економічним, соціальним, екологічним. Ці показники та їхні співвідношення дають можливість приймати управлінські рішення щодо першочергових заходів організаційного чи фінансового характеру в корегуванні розвитку певного регіону.

Важливою проблемою на шляху втілення концепції сталого розвитку є формування системи кількісного та якісного оцінювання цього складного процесу. Головними вимогами до зазначеної системи є інформаційна повнота та адекватність представлення взаємопов'язаної тріади складових сталого розвитку [4]. У цьому напрямку зараз працюють як відомі міжнародні організації, так і численні науковці. Серед них особливо заслуговують на увагу праці М. Згуровського [2], О. Білоуса [1], Н. Склярук [5].

Метою даної роботи є показати на прикладі п'яти міст Харківської області механізм оцінки сталого розвитку, визначити їхнє становище у просторі економічного, екологічного і соціального вимірів.

Об'єктами дослідження було обрано п'ять міст обласного значення Харківської області: Ізюм, Куп'янськ, Лозова, Первомайський, Чугуїв. Усі згадані міста мають однаковий адміністративно-територіальний статус і виконують функції районних центрів. У нашому дослідженні за основу системи оцінки взято метрику для вимірювання процесів сталого розвитку (МВСП) [4].

Для досягнення поставленої мети нами була запропонована система показників, що ґрунтується на офіційній звітності Харківського обласного відділу статистики та Харківського обласного управління земельними ресурсами. Кожний показник є стимулятором, якщо ознака є позитивним фактором (обсяг реалізованої промислової продукції, введення в експлуатацію житла та ін.) і розраховується за формулою

$$X_s = \frac{X_m - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} .$$

Показник є дестимулятором, якщо ознака є негативним фактором (викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел забруднення, скидання забруднених стічних вод у природні поверхневі води та ін.) і розраховується за формулою

$$X_{ds} = 1 - \frac{X_m - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} ,$$

де X_m – відповідна величина для міста що розглядається; X_{\max} – максимальна величина серед міст, що досліджуються; X_{\min} – мінімальна величина серед міст, що досліджуються.

Результати розрахунку показників економічного, екологічного соціального вимірів за містами, відповідно, наведено в табл. 1 – 3.

Економічний вимір (I_{ek}) сформовано з двох груп складових:

– *група складових конкурентоспроможності* формується з таких двох складових: I – базові потреби (I_{bp}); II – підприємницька діяльність (I_{pd}). До першої складової входять три індикатори: промислова сфера (I_{ps}), нематеріальна сфера (I_{nm}) і транспортна інфраструктура (I_{is}). Друга складова три індикатори: виробничі можливості (I_{vm}), малий бізнес (I_{mb}), споживчий ринок (I_{sv}) (табл. 4).

– *група складових інноваційно-кадрового потенціалу* формується з таких трьох складових: III – ринку праці (I_{rp}); IV – ринку землі (I_{rz}); V – інноваційно-інвестиційних можливостей (I_{im}). До третьої складової входять два індикатори: ефективність ринку праці (I_{erp}), можливості ринку праці (I_{mrp}). Четверта складова включає один індикатор – земельна сфера (I_{zv}). П'ята складова містить один індикатор – інвестиційні можливості (I_{im}).

Індикатори, складові, групи складових в “ієрархічному” порядку розраховуються від початкових показників за формулою середнього арифметичного:

$$I = \frac{I_{n,1} + I_{n,2} + \dots + I_{n,k}}{K} ,$$

де I – відповідний вимір, $I_{n,1}$; $I_{n,2}$; ...; $I_{n,k}$ – перший, другий, k -й показник, K – кількість показників.

Таблиця 1

Показники економічного виміру

Місто		Ізюм	Куп'янськ	Лозова	Перво-майський	Чугуїв
Показник	Обсяг реалізованої промислової продукції (I_{opr})	1,0000	0,6563	0,7514	0,0596	0,0000
	Введення в експлуатацію житла ($I_{вж}$)	0,0568	0,0000	1,0000	0,0000	0,3920
	Діяльність підприємств сфери послуг ($I_{дпсл}$)	0,3794	1,0000	0,0000	0,0175	0,3537
	Вантажні перевезення автомобільним транспортом ($I_{вва}$)	1,0000	0,2351	0,1491	0,0000	0,6041
	Пасажирські перевезення автомобільним транспортом ($I_{пва}$)	0,7491	0,9938	1,0000	0,0000	0,0808
	Вартість основних засобів ($I_{вз}$)	0,0913	0,8558	1,0000	0,9567	0,0000
	Ступінь зносу основних засобів ($I_{взз}$)	0,5556	0,6794	0,7584	0,0000	1,0000
	Обсяг реалізованої продукції малими підприємствами ($I_{ормп}$)	0,0000	0,0659	0,2425	0,2844	1,0000
	Кількість суб'єктів ЄДРПОУ ($I_{ксс}$)	0,0986	0,2535	0,0563	0,0000	1,0000
	Обіг роздрібною торгівлі ($I_{орт}$)	0,7609	0,1981	1,0000	0,5151	0,0000
	Кількість малих підприємств ($I_{кмп}$)	0,5000	0,0714	0,0000	0,5000	1,0000
	Середньорічна кількість найманих працівників ($I_{стп}$)	0,3846	0,9231	1,0000	0,0000	0,1154
	Середньомісячна заробітна плата ($I_{зп}$)	0,3670	1,0000	0,5703	0,0000	0,2172
	Кількість наявного населення ($I_{кнп}$)	0,5748	0,7059	1,0000	0,0000	0,0554
	Відстань до обласного центру, км ($I_{вдц}$)	0,1681	0,2832	0,0000	0,5487	1,0000
	Базова вартість 1 м ² землі ($I_{вз}$)	0,2236	0,3518	0,6402	0,0000	1,0000
Інвестиції в основний капітал ($I_{іок}$)	0,0000	0,2833	1,0000	0,8560	0,1687	
Прямі інвестиції в місто ($I_{пим}$)	0,0399	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	

Таблиця 2

Показники екологічного виміру

Місто		Ізюм	Куп'янськ	Лозова	Перво-майський	Чугуїв
Показник	Викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел забруднення на одну особу ($I_{ввсд}$)	1,0000	0,0000	0,8842	0,3552	0,6988
	Викиди діоксиду вуглецю від стаціонарних джерел забруднення на одну особу ($I_{ввсд}$)	0,9994	1,0000	0,9804	0,0000	0,7980
	Викиди шкідливих речовин від пересувних джерел забруднення на одну особу ($I_{ввпд}$)	1,0000	0,0000	0,8178	0,9690	0,9108
	Викиди діоксиду вуглецю від пересувних джерел забруднення на одну особу ($I_{ввпд}$)	1,0000	0,0000	0,8236	0,9791	0,8549
	Скидання забруднених стічних вод у природні поверхні води ($I_{св}$)	0,5275	0,0000	0,0588	1,0000	1,0000
	Використання свіжої води ($I_{всв}$)	0,5367	0,2787	0,0000	1,0000	1,0000
	Рілля (I_r)	0,4818	1,0000	0,9582	0,0000	0,3855
	Сіножаті та пасовища ($I_{сп}$)	0,3065	0,1815	0,0000	1,0000	0,0000
	Ліси та інші лісовкриті площі ($I_{лп}$)	0,4554	0,0827	0,0000	1,0000	0,0021
	Забудовані землі (I_z)	0,9387	0,7063	0,0000	1,0000	0,4859
	Утворення відходів I – III класів небезпеки, т ($I_{тв}$)	0,9407	0,5537	0,0000	0,9988	1,0000

Таблиця 3

Показники соціального виміру

Місто		Ізюм	Куп'янськ	Лозова	Первомайський	Чугуїв
Показник	Кількість загальноосвітніх шкіл (I_{kzs})	0,3333	0,8333	1,0000	0,0000	0,1667
	Кількість учнів у загальноосвітніх школах (I_{kzs})	0,5735	0,8108	1,0000	0,0000	0,0166
	Кількість дошкільних закладів (I_{kds})	0,4444	0,3333	1,0000	0,0000	0,0000
	Кількість вузів I-II рівнів акредитації (I_{kv})	0,5000	1,0000	0,5000	0,0000	0,0000
	Кількість студентів у вузах I-II рівнів акредитації (I_{kvs})	0,4000	1,0000	0,2000	0,0000	0,0000
	Навчання новим професіям (I_{mp}), % до облікової кількості штатних працівників	0,5741	0,9429	1,0000	1,0000	0,1429
	Підвищення кваліфікації (I_{pk}), % до облікової кількості штатних працівників	0,0645	0,8817	1,0000	0,0860	0,0000
	Кількість народжених (I_{kn})	0,0000	0,6667	0,7143	0,7619	1,0000
	Кількість померлих (I_{kp})	0,0000	0,0000	0,9048	1,0000	0,0476
	Позитивна міграція (I_{pm})	0,0000	1,0000	0,0000	0,9930	0,0000
	Від'ємна міграція (I_{pm})	0,9225	1,0000	0,4168	1,0000	0,0000
	Рівень безробіття за методологією МОП (міське населення) (I_{rb})	0,1606	0,7358	0,4508	0,0000	1,0000
	Рівень сплати населенням послуг, % (I_{rsp})	0,8041	0,5258	0,0000	0,5670	1,0000
	Кількість масових бібліотек (I_{kmb})	1,0000	0,0000	0,5000	0,0000	0,5000
	Книжковий фонд на 1000 жителів (I_{kf})	0,3012	0,0072	0,0000	1,0000	0,4096
	Кількість закладів клубного типу (I_{kk})	1,0000	0,3333	0,3333	0,3333	0,0000
	Кількість місць у клубах на 1000 жителів (I_{km})	0,7073	0,5610	0,8049	1,0000	0,0000
	Кількість музеїв (I_{km})	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
	Кількість лікарняних закладів (I_{klz})	1,0000	1,0000	0,6667	0,0000	0,0000
	Кількість ліжок у лікарняних закладах на 1000 жителів (I_{kle})	0,7059	1,0000	0,0000	0,2157	0,8627
	Кількість амбулаторно-поліклінічних відділень (I_{kapv})	0,3750	1,0000	0,6250	0,0000	0,3750
	Кількість відвідувань амбулаторно-поліклінічних відділень у зміну на 1000 жителів (I_{kavp})	0,4945	1,0000	0,5047	0,0000	0,3859
	Кількість правопорушень (I_{knp})	0,0000	1,0000	0,8667	0,4889	0,8444
	Рівень забезпеченості житлом, м ² на одного жителя (I_{rzs})	1,0000	0,4242	0,0000	0,2576	0,3182
	Пасажиروбіг автомобільним транспортом (I_{podv})	0,4812	1,0000	0,7586	0,0000	0,0134

Структура економічного виміру

Економічний вимір (I_{ek})			
Група складових	Складовая	Індикатор	Показник
Конкурентноспроможність (I_{ks})	Базові потреби (I_{bp})	Промислова сфера (I_{ps})	Обсяг реалізованої промислової продукції (I_{opp})
			Введення в експлуатацію житла (I_{veg})
		Нематеріальна сфера (I_{nms})	Діяльність підприємств сфери послуг (I_{dpsp})
		Транспортна інфраструктура (I_{st})	Вантажні перевезення автомобільним транспортом (I_{vxta})
	Пасажи́рські перевезення автомобільним транспортом (I_{pxta})		
	Підприємницька діяльність (I_{pd})	Виробничі можливості (I_{vm})	Вартість основних засобів (I_{voz})
			Ступінь зносу основних засобів (I_{szoz})
		Малий бізнес (I_{mb})	Обіг реалізованої продукції малими підприємствами (I_{ormp})
			Кількість суб'єктів ЄДРПОУ (I_{kse})
		Споживчий ринок (I_{sr})	Обіг роздрібно́ї торгівлі (I_{ort})
Кількість малих підприємств (I_{kmp})			
Інвестиційний потенціал (I_{ip})	Ринок праці (I_{rp})	Ефективність ринку праці (I_{erp})	Середньорічна кількість найманих працівників (I_{skrp})
		Можливості ринку праці (I_{mrp})	Середньомісячна заробітна плата (I_{szp})
			Кількість наявного населення (I_{knn})
	Ринок землі (I_{rz})	Земельна сфера (I_{z})	Відстань до обласного центру, км (I_{voz})
			Базова вартість 1 м ² землі (I_{bz})
	Інноваційно-інвестиційні можливості (I_{im})	Інвестиційні можливості (I_{im})	Інвестиції в основний капітал (I_{ioi})
			Прямі інвестиції в місто (I_{pim})

Результати розрахунку економічного виміру міст Харківської області наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Економічний вимір міст

Місто		Ізюм	Куп'янськ	Лозова	Первомайський	Чугуїв
Економічний вимір (I_{ek})		0,4063	0,4996	0,5336	0,2185	0,5261
Група складових	Конкурентоспроможності (I_{ks})	0,5382	0,5502	0,4964	0,2028	0,4819
	Інвестиційного потенціалу (I_{ip})	0,2744	0,4490	0,5707	0,2342	0,571
Складова	Базові потреби (I_{bp})	0,5941	0,6475	0,4834	0,0068	0,2973
	Підприємницька діяльність (I_{pd})	0,4822	0,4529	0,5096	0,3989	0,6667
	Ринок праці (I_{rp})	0,4278	0,8879	0,8926	0,0000	0,1259
	Ринок землі (I_{rz})	0,1958	0,3175	0,3201	0,2744	1,0000
	Іноваційно-інвестиційні можливості (I_{im})	0,1995	0,1416	0,5000	0,4280	0,5844
Індикатор	Промислова сфера (I_{ps})	0,5284	0,3282	0,8757	0,0298	0,0196
	Нематеріальна сфера (I_{nms})	0,3794	1,0000	0,0000	0,0175	0,3237
	Транспортна інфраструктура (I_{ts})	0,8746	0,6145	0,5746	0,0000	0,3424
	Виробничі можливості (I_{vm})	0,3234	0,7676	0,8792	0,4784	0,5000
	Малий бізнес (I_{mb})	0,0493	0,1597	0,1495	0,1422	1,0000
	Споживчий ринок (I_{sr})	0,6304	0,1347	0,5000	0,5076	0,5000
	Ефективність ринку праці (I_{erp})	0,3846	0,9231	1,0000	0,0000	0,1154
	Можливості ринку праці (I_{mrp})	0,4709	0,8530	0,7852	0,0000	0,1363
	Земельна сфера (I_{zv})	0,1958	0,3175	0,3201	0,2744	1,0000
	Інвестиційні можливості (I_{im})	0,1995	0,1416	0,5000	0,4280	0,5844

Екологічний вимір (I_e) сформовано з групи складових екологічного впливу (I_{ev}), яка визначається за допомогою однієї складової – екологічне навантаження (I_{en}), до якої входять індикатор викидів в атмосферне повітря (I_{vap}), індикатор водного навантаження (I_{vn}), індикатор навантаження на екосистему (I_{ne}), індикатор утворення і використання відходів (I_{uvv}) (табл. 6).

Структура екологічного виміру

Екологічний вимір (I_e)			
Група складових	Складова	Індикатор	Показник
Екологічний вплив (I_{ev})	Екологічне навантаження (I_{en})	Викиди в атмосферне повітря (I_{vap})	Викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел забруднення на одну особу (I_{vsrd})
			Викиди діоксиду вуглецю від стаціонарних джерел забруднення на одну особу (I_{vhsd})
			Викиди шкідливих речовин від пересувних джерел забруднення на одну особу (I_{vsrd})
			Викиди діоксиду вуглецю від пересувних джерел забруднення на одну особу (I_{vhsrd})
		Водне навантаження (I_{vn})	Скидання забруднених стічних вод у природні поверхні води (I_{sv})
			Використання свіжої води (I_{svv})
		Навантаження на екосистему (I_{ne})	Рілля (I_r)
			Сіножаті та пасовища (I_{sp})
			Ліси та інші лісовкриті площі (I_{lp})
			Забудовані землі (I_{sz})
		Утворення і використання відходів (I_{inv})	Утворення відходів I-III класів небезпеки, т. (I_{iv})

Результати розрахунку екологічного виміру наведено в табл. 7

Таблиця 7

Екологічний вимір

Місто		Ізюм	Куп'янськ	Лозова	Первомайський	Чугуїв
Екологічний вимір (I_e)		0,7543	0,3588	0,3524	0,8311	0,7575
Група складових	Екологічний вплив (I_{ev})	0,7543	0,3588	0,3524	0,8311	0,7575
Складова	Екологічне навантаження (I_{en})	0,7543	0,3588	0,3524	0,8311	0,7575
Індикатори	Викиди в атмосферне повітря (I_{vap})	0,9999	0,2500	0,8765	0,5758	0,8159
	Водне навантаження (I_{vn})	0,5320	0,1393	0,2940	1,0000	1,0000
	Навантаження на екосистему (I_{ne})	0,5454	0,4924	0,2395	0,7500	0,2182
	Утворення й використання відходів (I_{inv})	0,9407	0,5537	0,0000	0,9988	1,0000

Соціальний вимір (I_s) сформовано з групи складових соціальної сфери (I_{ss}), яка включає такі складові: I – розвиток людського потенціалу (I_{rp}), II – якість життя (I_{yg}). До першої складової входять чотири індикатори: індикатор рівня освіти (I_{ro}), індикатор демографічного розвитку (I_{dr}), індикатор зайнятості населення (I_{zn}) та індикатор економічної складової людського розвитку (I_{eslr}). Друга складова також містить чотири індикатори: індикатор відпочинку і культури людей (I_{vkl}), індикатор здоров'я людей (I_z), індикатор ризиків та безпеки життя (I_{rbg}), індикатор стану інфраструктури (I_{sp}) (табл. 8).

Таблиця 8

Структура соціального виміру

Соціальний вимір (I_s)			
Група складових	Складова	Індикатор	Показник
Соціальна сфера (I_{ss})	Розвиток людського потенціалу (I_{rp})	Рівень освіти (I_{ro})	Кількість загальноосвітніх шкіл (I_{kzv})
			Кількість учнів у загальноосвітніх школах (I_{kzv})
			Кількість дошкільних закладів (I_{kzd})
			Кількість вузів I-II рівнів акредитації (I_{kv})
			Кількість студентів у вузах I-II рівнів акредитації (I_{kv})
			Навчання новим професіям (I_{mp}), % до облікової кількості штатних працівників
		Демографічний розвиток (I_{dr})	Підвищення кваліфікації (I_{pk}), % до облікової кількості штатних працівників
			Кількість народжених (I_{kn})
			Кількість померлих (I_{kp})
		Зайнятість населення (I_{zn})	Позитивна міграція (I_{zm})
	Від'ємна міграція (I_{zmp})		
	Рівень безробіття за методологією МОП (міське населення) (I_{zr})		
	Економічна складова людського розвитку (I_{eslr})	Рівень сплати населенням послуг, % (I_{rsnp})	
	Якість життя (I_{yg})	Відпочинок і культура людей (I_{vkl})	Кількість масових бібліотек (I_{kmb})
			Книжковий фонд на 1000 жителів (I_{kf})
			Кількість закладів клубного типу (I_{kk})
			Кількість місць у клубах на 1000 жителів (I_{kmb})
			Кількість музеїв (I_{km})
		Здоров'я людей (I_z)	Кількість лікарняних закладів (I_{lz})
			Кількість ліжок у лікарняних закладах на 1000 жителів (I_{llz})
			Кількість амбулаторно-поліклінічних відділень (I_{kqpn})
			Кількість відвідувань амбулаторно-поліклінічних відділень у зміну на 1000 жителів (I_{kqpn})
		Ризики та безпека життя (I_{rbg})	Кількість правопорушень (I_{kpp})
		Стан інфраструктури (I_{sp})	Рівень забезпеченості житлом, м ² на одного жителя (I_{rjz})
			Пасажирообіг автомобільним транспортом (I_{poad})

Результати розрахунку соціального виміру наведено в табл. 9.

Таблиця 9

Соціальний вимір

Місто		Ізюм	Куп'янськ	Лозова	Первомайський	Чугуїв
Соціальний вимір (I_{ek})		0,4741	0,7310	0,4994	0,4103	0,5199
Група складових	Соціальна сфера (I_{ss})	0,4741	0,7310	0,4994	0,4103	0,5199
Складова	Розвиток людського потенціалу (I_{rp})	0,4018	0,6890	0,4434	0,4150	0,5770
	Якість життя (I_{yq})	0,5464	0,7730	0,5555	0,4057	0,4628
Індикатор	Рівень освіти (I_{ro})	0,4126	0,8286	0,8139	0,1550	0,0465
	Демографічний розвиток (I_{dr})	0,2306	0,6666	0,5093	0,9386	0,2619
	Зайнятість населення (I_{zn})	0,1606	0,7358	0,4508	0,0000	1,0000
	Економічна складова людського розвитку (I_{est})	0,8041	0,5258	0,0000	0,5670	1,0000
	Відпочинок і культура людей (I_{vk})	0,8017	0,3803	0,5277	0,4667	0,3819
	Здоров'я людей (I_{z})	0,6439	1,0000	0,4491	0,0539	0,4599
	Ризики та безпека життя (I_{rbg})	0,0000	1,0000	0,8667	0,4889	0,8444
Стан інфраструктури (I_{st})	0,7406	0,7121	0,3793	0,1288	0,1658	

Сталий розвиток оцінюється за допомогою загального індексу (I_{sd}) у просторі трьох вимірів: економічного (I_{ek}), екологічного (I_e) та соціального (I_s). Цей індекс можна розглядати як вектор, величина якого визначає рівень сталого розвитку, а його просторове положення в системі координат (I_{ek} , I_e , I_s) характеризує міру “гармонійності” цього розвитку (ступінь гармонізації) сталого розвитку – (а) [4].

Величину вектора I_{sd} у тривимірному просторі з координатами (I_{ek} , I_e , I_s) знаходимо за формулою

$$\|I_{sd}\| = \sqrt{(I_{ek}^2 + I_e^2 + I_s^2)}$$

Рівновіддаленість вектора I_{sd} від кожної з координат (I_{ek} , I_e , I_s) відповідатиме найбільшій гармонійності сталого розвитку. Наближення ж цього вектора до однієї з координат вказуватиме на пріоритетний розвиток за відповідним виміром і нехтування двома іншими.

На рис. 1 показано порівняння у просторі економічного, екологічного і соціального вимірів міст по відношенню до ідеальної моделі, тобто до вектора з з координатами (1; 1; 1).

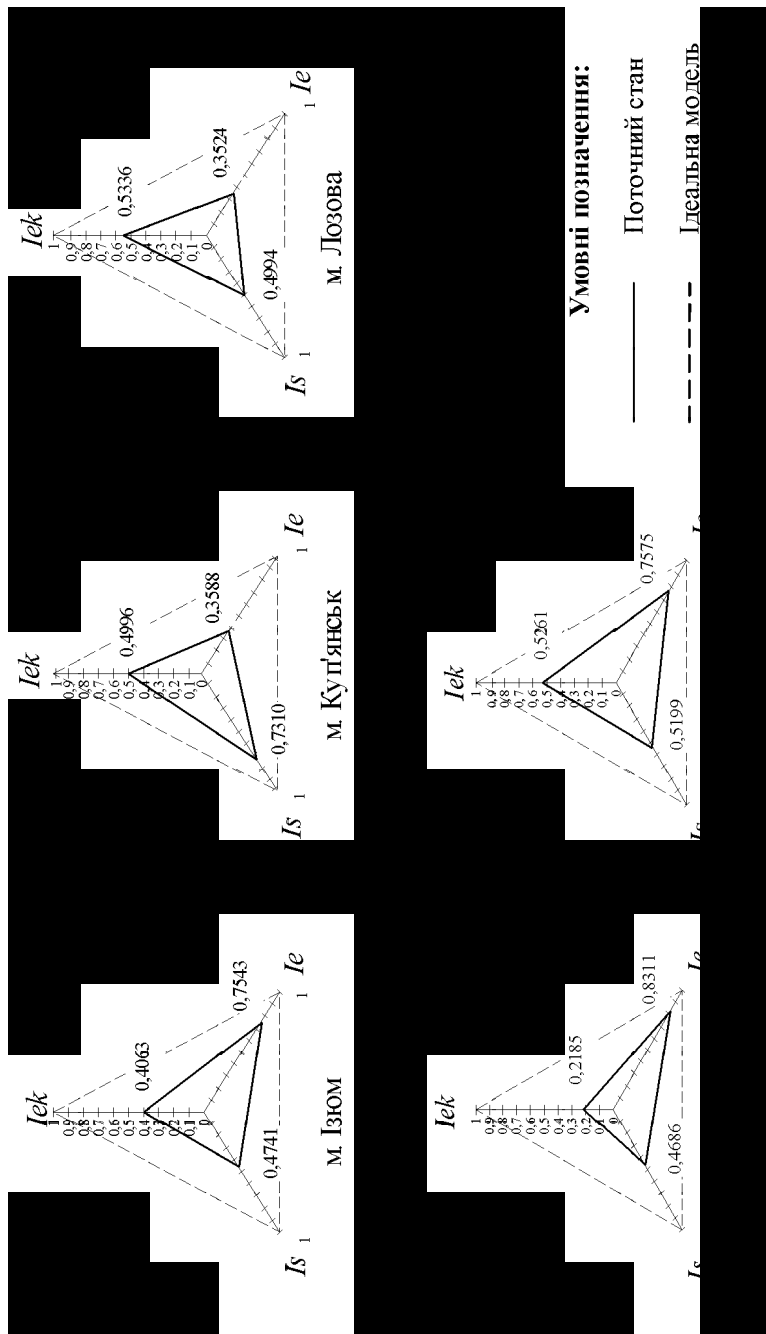


Рис. 1. Розташування міст обласного значення у просторі економічного, екологічного, соціального вимірів

З рис. 1 видно, що найкраща ситуація спостерігається в м. Чугуєві, де координати всіх вимірів наближаються до ідеальної моделі. Водночас, у м. Первомайському спостерігається стрімке наближення до ідеальної моделі координати екологічного виміру зі значним відхиленням координат економічного та соціального вимірів. У м. Ізюмі спостерігається пріоритетний розвиток екологічного виміру, а в м. Куп'янську – соціального. Найвіддаленіше від ідеальної моделі знаходяться координати м. Лозової.

На рис. 2 за кутом відхилення вектора індексу інтегрального сталого розвитку (I_{sd}) від ідеального вектора (\bar{e}) визначаємо ступінь гармонізації сталого розвитку міст:

$$\alpha = \arccos \bar{I}_{sd} \cdot \bar{e}.$$

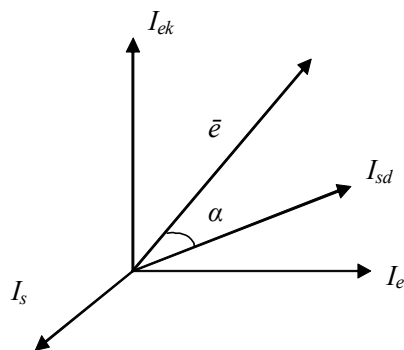


Рис. 2. Ступінь гармонізації сталого розвитку α

З векторного числення відомо [5]:

$$\cos \bar{I}_{sd} \cdot \bar{e} = \frac{I_{ek} + I_e + I_s}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{I_{ek}^2 + I_e^2 + I_s^2}}.$$

Отже, ступінь гармонізації дорівнює

$$\alpha = \arccos \frac{I_{ek} + I_e + I_s}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{I_{ek}^2 + I_e^2 + I_s^2}}.$$

Відповідно до цієї формули величина α змінюватиметься в діапазоні від 0 до 1. У цьому випадку, що ближче отримане значення до 0, то гармонійніше розвиток. Розрахунки наведено в табл. 10.

Результативна таблиця визначення I_{ek} , I_e , I_s , інтегрального індексу I_{sd} та ступеня гармонізації α

Місто	Індекс			I_{sd}	α
	I_{ek}	I_e	I_s		
Ізюм	0,4063	0,7543	0,4741	0,9792	0,2698
Куп'янськ	0,4996	0,3588	0,7310	0,9554	0,2822
Лозова	0,5336	0,3524	0,4994	0,8114	0,1690
Первомайський	0,2185	0,8311	0,4103	0,9788	0,4613
Чугуїв	0,5261	0,7575	0,5199	1,0587	0,1820

З отриманих результатів (табл. 10) видно, що найгармонійніше розвиваються м. Чугуїв та м. Лозова, а найбільш негармонійний розвиток спостерігається в м. Первомайському.

За результатами дослідження ефективно державне управління містами потребує нових підходів до комплексної оцінки економічної, екологічної та соціальної ситуації. Описану вище методику вперше було застосовано до міст Харківської області; як видно з наведених розрахунків, за допомогою її точно відбивається реальний стан. Дана методика зручна як з точки зору отримання закладених у неї вихідних даних, так і з точки зору наочності одержаних результатів. Методика в доступній широкому загалові формі за допомогою інтегральних величин відбиває реальний стан міста. Досконалість методики полягає в її доступності до запису у формі комп'ютерної програми, що значно полегшить отримання величин, необхідних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Література:

1. Білоус О. Г. Глобальна перспектива і сталий розвиток / О. Г. Білоус, Ю. М. Мацейко. – К. : МАУП, 2006. – 492 с.
2. Згуровський М. З. Сталий розвиток у глобальному і регіональному вимірах: аналіз за даними 2005 р. / М. З. Згуровський. – К. : НТУУ “КПІ” ; ВПІ ВПК “Політехніка”, 2006. – 84 с.
3. Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики / В. А. Кудрявцев, Б. П. Димидович. – М. : Наука, 1986. – 576 с.
4. Сталий розвиток регіонів України / [наук. кер. М. З. Згуровський]. – К. : НТУУ “КПІ”, 2009.
5. Склярук Н. І. Формування стратегії розвитку економіки малих міст у контексті ринкових реформ : автореф. дис. ... к.е.н. : 08.10.01 / Н. І. Склярук ; Харк. держ. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2003. – 20 с.

Надійшла до редколегії 25.03.2011 р.