

УДК 332.145:332.142.6

Ю. Т. Матвєєва,*к. е. н., старший викладач кафедри управління, Інститут фінансів, економіки та менеджменту імені Олега Балацького, Сумський державний університет, м. Суми***Ю. О. Мирошниченко,***к. е. н., доцент кафедри управління, Інститут фінансів, економіки та менеджменту імені Олега Балацького, Сумський державний університет, м. Суми*

ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКА РІВНЯ СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЗБАЛАНСОВАНOSTІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ ТЕРИТОРІЇ ГРАФІЧНИМ МЕТОДОМ

*Yu. Matvieieva,**Ph.D. in Economics, senior lecturer, Department of management, Balatsky Academic and Scientific Institute of Finance, Economics and Management, Sumy State University, Sumy**Yu. Myroshnychenko,**Ph.D. in Economics, associate professor, Department of management, Balatsky Academic and Scientific Institute of Finance, Economics and Management, Sumy State University, Sumy*

EXPRESS-DIAGNOSTICS OF SOCIO-ECOLOGO-ECONOMIC BALANCE LEVEL OF THE ADMINISTRATIVE TERRITORY BY USING GRAPHIC METHOD

Ефективне функціонування соціо-еколого-економічної системи полягає в збалансованому поєднанні її складових. У статті проаналізовано методичні підходи до оцінки сталого розвитку на різних рівнях управління. Авторами запропоновано експрес-діагностику визначення рівня соціо-еколого-економічної збалансованості адміністративної території на основі використання графічного методу. Доведено, що оптимальний стан розвитку території забезпечує максимальний приріст валового регіонального продукту (ВРП). Розроблений методичний підхід до моделювання динаміки зростання ВРП адміністративно-територіальної одиниці, в основу якого, на відміну від існуючих, покладено взаємообумовлені параметри соціального, економічного та екологічного розвитку. Здійснено оцінку рівня збалансованості соціо-еколого-економічного розвитку Сумської області на основі використання експрес-діагностики. Експрес-діагностика соціо-еколого-економічної збалансованості адміністративно-територіальної одиниці містить такі методи, як індексний метод та метод кореляційно-регресійного аналізу.

The effective functioning of the socio-ecologo-economic system lies in the balanced combination of its components. The methodical approaches to the assessment of sustainable development at different levels of management are analyzed in this article. The authors propose an express diagnosis of determining the level of socio-ecologo-economic balance of the administrative territory based on usage graphical method. It is proved that the optimal state of development of the territory provides the maximum growth of the gross regional product (GRP). The methodical approach to modeling the growth of the GRP of the administrative-territorial unit, which, unlike the existing, is based on mutually determined parameters of social, economic and ecological development, is developed. The estimation of the level of balance of socio-ecologo-economic development of the Sumy region are made by using express-diagnostics. Express-diagnostics of the socio-ecological-economic balance of the administrative-territorial unit contains such methods as the index method and the method of correlation-regression analysis.

Ключові слова: експрес-діагностика, екологічно-сталий розвиток, соціо-еколого-економічна збалансованість території, графічний метод, індекси соціо-еколого-економічного розвитку, оптимізаційна модель, валовий регіональний продукт.

Key words: express-diagnostics, ecologically sustainable development, socio-ecologo-economic balance of territory, graphical method, indexes of socio-ecologo-economic development, optimization model, gross regional product.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Подолання соціально-економічних та пов'язаних із ними екологічних проблем потребує розроблення нових орієнтирів, що базуються на концепції екологічно сталого

розвитку, які знайшли своє відображення в таких документах: Конференції ООН з навколишнього середовища в Ріо-де-Жанейро, де підкреслюється необхідність перетворення будь-якого виду господарської діяльності в екологічно без-

Таблиця 1. Категорії політики та індикатори оцінювання сталого розвитку

Економічний вимір		Екологічний вимір		Соціально-інституціональний вимір	
Індекс економічного виміру <i>Iec</i>		Індекс екологічного виміру <i>Ie</i>		Індекс соціального виміру <i>Ic</i>	
Категорії політики	Індикатори	Категорії політики	Індикатори	Категорії політики	Індикатори
I. Базові потреби	1. Валовий національний продукт. 2. Промислова сільськогосподарська сфера. 3. Нематеріальна сфера. 4. Транспортна інфраструктура	I. Екологічні системи	1. Повітря. 2. Біорізноманіття. 3. Земля. 4. Якість води. 5. Кількість води. 6. Радіаційна та екологічна безпека	I. Суспільство, що базується на знаннях	1. Інтелектуальні активи суспільства. 2. Перспективність розвитку суспільства. 3. Якість розвитку суспільства
II. Підприємство-нищка діяльність	5. Виробничі можливості. 6. Міжнародне торговельне співробітництво. 7. Малий бізнес. 8. Споживчий ринок. 9. Заборгованість	II. Екологічне навантаження	7. Викиди в атмосферне повітря. 8. Навантаження на екосистеми. 9. Утворення і використання відходів. 10. Водне навантаження	II. Розвиток людського потенціалу	4. Розвиток здоров'я та фізичного виховання. 5. Рівень освіти. 6. Демографічний розвиток. 7. Ринок праці. 8. Економічна складова людського розвитку
III. Ринок праці	10. Ефективність ринку праці. 11. Можливості ринку праці. 12. Дохідно-витратний баланс	III. Регіональне екологічне управління	11. Участь в екологічних проєктах. 12. Викиди парникових газів. 13. Екологічний трансграничний тиск	III. Інституціональний розвиток	9. Політична свідомість. 10. Вплив релігійних Інституцій. 11. Ефективність державної влади
VI. Інноваційно-інвестиційні можливості	13. Наукова діяльність. 14. Рівень інноваційності. 15. Інвестиційні можливості			VI. Якість життя	12. Відпочинок і культура людей. 13. Стан навколишнього середовища. 14. Свобода людей. 15. Здоров'я людей. 16. Стан інфраструктури. 17. Ризики та безпека життя

Джерело: [4].

печу, тобто сумісну з вимогами гармонійного розвитку суспільства та природи (1992 р.); Декларації про соціальний розвиток, яка стверджує, що "основною причиною тривалого погіршення стану довкілля в усьому світі є нераціональна структура споживання та виробництва, особливо в промислово розвинених країнах, що загострює проблему зубожіння й існуючі диспропорції і є предметом серйозного занепокоєння" (1995 р.); Київському протоколі, головна мета якого — стабілізувати концентрацію парникових газів у атмосфері на рівні, який не допустить небезпечного антропогенного впливу на клімат планети (1997 р.); Декларації Тисячоліття, що вважає однією з фундаментальних цінностей міжнародних відносин у XXI столітті повагу до природи (2000 р.); Йоханнесбурзькій декларації зі сталого розвитку; в підсумковому документі Конференції ООН Ріо+20 "Майбутнє, якого ми прагнемо" підтверджується необхідність подальшого просування ідеї збалансованого розвитку на всіх рівнях та інтеграції його економічної, соціальної та екологічної складових з урахуванням їх взаємозв'язку (2012 р.).

Аналіз літературних, статистичних джерел та документів з екологічного сталого розвитку дають змоги констатувати, що усі елементи соціо-еколого-економічної системи взаємозв'язані. Так, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я понад три чверті хвороб людини є наслідком антропогенного забруднення навколишнього середовища [1; 2]. Крім того, на фоні зростаючого забруднення повітря зростають рівень смертності населення, кількість імунодефіцитів, онкологічних захворювань тощо. Все це призводить до погіршення медико-демографічної ситуації в Україні: скорочується природна кількість населення, падає народжуваність і зростає смертність, погіршується здоров'я дорослих та дітей. Щорічно кількість населення зменшується в середньому на 350 тис. осіб, середня тривалість життя становить 75,8 року в жінок та 65,9 року в чоловіків. Рейтинг України серед інших країн світу із цього показника дуже низький: 102-ге місце серед жінок та 126-те місце серед чоловіків. За останні три роки показники смертності населення (на 1000 осіб) залишаються на одному рівні, за масштабами дитячої смертності Україна займає перше місце у Європі [3, с. 29].

Аналізуючи вищевикладене, можна констатувати наявність руйнівного процесу, притаманного сучасній соціо-еколого-економічній системі, що робить актуальним завдання її оцінки та моніторингу.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Оцінка екологічно сталого розвитку здійснюється на основі певних індексів та індикаторів. На сьогодні універ-

сального алгоритму формування індикаторів результативності, ефективності та збалансованості розвитку адміністративно-територіальних одиниць не існує, проте існують рекомендації, що допомагають сформуванню набір індикаторів для конкретного проєкту (стратегії, плану, програми). Термін "індикатор", або "показник", має багато значень, але в загальному випадку це не що інше, як характеристика процесу, об'єкта або системи, доступної для спостереження та вимірювання, за допомогою якої можна оцінювати зміни, що відбуваються під час цього процесу в цьому об'єкті або системі. Існують також так звані цільові показники. Це такі показники, які заплановано досягти внаслідок реалізації стратегії (проєкту).

Зокрема під індикаторами сталого розвитку (ICP) (екологічної збалансованості) розуміють індикатори, що враховують вартість природного капіталу, витраченого на досягнення суспільно корисного результату. Також під індикаторами сталого розвитку вбачають інформацію, що висвітлює зміни стану навколишнього середовища в часі, визначає тенденції цих змін, допомагає людям у простій та доступній формі отримати інформацію з питань сталого розвитку міста, яка їх цікавить.

Під час оцінювання збалансованості розвитку адміністративно-територіальних одиниць, як правило, використовують соціальні, екологічні та економічні індикатори.

Соціальні індикатори стійкого розвитку визначають за такими ключовими напрямками: зайнятість, бідність, забезпеченість житлом, доходи місцевих бюджетів від місцевої економіки, виробничі та транспортна інфраструктура, рівний доступ до обслуговування, гендерна рівність, показники освіти, злочинність, демографічні показники [5].

До екологічних індикаторів відносять показники, що відображають стан довкілля, навантаження на нього та ефективність проведення природоохоронних заходів [5].

Економічна складова соціо-еколого-економічної системи містить комплекс засобів виробництва. Вони характеризуються такими показниками, як: питома вага первинної енергії, фондоемність, обіг коштів, трудомісткість, енергоємність, матеріалоемність, собівартість продукції та ін.

Із часом індикатори та індекси сталого розвитку постійно регулюються, доповнюються, вдосконалюються та визначаються залежно від цілей та особливостей досліджуваної території. Зокрема в праці [4] запропоновано індикатори сталого розвитку, згруповані за параметрами економічного, екологічного та соціально-інституціонального вимірів (табл. 1).

Дослідження в контексті оцінки екологічно сталого розвитку на основі використання індексного методу здійснене у працях таких вчених, як Д. Медоуз, А.О. Корнус, М.З. Згу-

Таблиця 2. Характеристика індексів сталого розвитку

Індекс, що характеризує сталій розвиток	Формула розрахунку	Фактори та складові індексів, що характеризують сталій розвиток
1. Український регіональний індекс сталого розвитку навколишнього середовища URESI	$URESI_i = \sum_{j=1}^p w_j \tilde{X}_j, i=1, \dots, n$	Тут w_j – вагомості, присвоєні \tilde{X}_j , що, у свою чергу, відповідає z -рахунку j -го індикатора; n – загальна кількість досліджуваних регіонів; p – кількість індикаторів
2. Індекс сталого розвитку Іср	$I_{ср} = 0,43 * I_{екв} + 0,37 * I_{ев} + 0,33 * I_{св}$	$I_{екв}$ – індекс економічного виміру; $I_{ев}$ – індекс екологічного виміру; $I_{св}$ – індекс соціального виміру
3. Індекс соціогуманітарного розвитку (ІСГР)	$ICGP = \sqrt[3]{I_1 + I_2 + I_3} = \sqrt[3]{\frac{ВФК}{ВФК_{max}} + \frac{ВСК}{ВСК_{max}} + \frac{ВЛК}{ВЛК_{max}}}$	$ВФК$, (I_1) – індекс виробництва фізичного капіталу; ($ВСК$ (I_2)) – індекс виробництва соціального капіталу; ($ВЛК$ (I_3)) – індекс виробництва людського капіталу
4. Індекс глобального розвитку Д. Медоуза	$I = P \cdot T \cdot A$	P – населення; T – технологія; A – добробут
5. Індекс розвитку людського потенціалу (ІРЛП)	$IPPP = I_{ж}^{1/3} \cdot I_{о}^{1/3} \cdot I_{д}^{1/3}$	$I_{ж}$ – індекс тривалості життя; $I_{о}$ – індекс освіти; $I_{д}$ – індекс внутрішнього національного доходу
6. Індекс соціоприродного розвитку (синтетичний індекс розвитку) СІР	$СІР = ВНП + ВЛК + ВЕК = ВНП + \beta (СР) + \lambda (ПДК) + \eta (БП)$	$ВНП$ – валовий національний продукт; $ВЛК$ – виробництво людського капіталу; $ВЕК$ – виробництво екологічного капіталу, $СР$ – питомі соціальні витрати; $ПДК$ – питомий духовний капітал; $БП$ – питома продуктивність біоти; β, λ, η – коефіцієнти розвитку
7. Індекс сталого розвитку за МВСР Isd	$\ Isd\ = \sqrt{I_{ec}^2 + I_c^2 + I_s^2}$	Визначає рівень сталого розвитку за трьома вимірами: економічним (I_c), екологічним (I_e) та соціально-інституціональним (I_s), а його просторове розміщення в системі координат (I_e, I_s, I_c) характеризує міру гармонійності
8. Індекс соціально-економічної збалансованості ІСЕЗ	$ІСЕЗ = EP/DP$	EP – економічний потенціал; DP – демографічний потенціал. Індикатором EP для нашої території є частка зайнятого населення в загальній кількості зайнятого населення регіону, що вивчається. Індикатором DP території є кількість її населення у відсотках щодо загальної кількості населення території, що досліджується
9. Індекс екологічної збалансованості ІЕЗ	$ІЕЗ = SEP/PPP$	SEP – соціально-економічний потенціал; PPP – природно-ресурсний потенціал
10. Інтегральний економіко-географічний індекс збалансованості розвитку Ізр [109]	$I_{зр} = \frac{(I_{жн} + I_c + I_{сп} + I_{сп}) + 0,5(I_{ин} + I_{ин})}{(I_{ин} + I_{ин})}$	Індекс побудовано на основі розрахунків восьми окремих індексів, кожен з яких розраховано на базі декількох змінних: де $I_{зр}$ – інтегральний індекс збалансованості розвитку; $I_{жн}$ – індекс життєстійкості населення; I_e – індекс виробництва ВВП (для регіонів України – ВДВ), $ВВП$ – валовий внутрішній продукт, $ВДВ$ – валова додана вартість у розрахунку на одного жителя; $I_{инт}$ – індекс забезпеченості населення ресурсами території; $I_{зпр}$ – індекс забезпеченості ресурсами навколишнього природного середовища; $I_{кв}$ – індекс капіталовкладень (інвестицій в основний капітал); $I_{ин}$ – індекс інвестицій; $I_{дн}$ – індекс демографічного навантаження; $I_{прв}$ – індекс природосмності $ВВП$ (для регіонів України – $ВДВ$)

Джерело: сформовано на основі аналізу [6; 4; 7—10].

ровський, В.В. Бушуєв, В.С. Голубєв, Г.В. Ридевский, А.Г. Руденко, С.А. Лісовський та ін. У таблиці 2 нами розглянуто деякі з найвідоміших та основних індексів сталого розвитку.

Існують різні підходи до оцінки сталості розвитку країн та регіонів за соціальними, економічними та екологічними характеристиками.

Так, індекс стійкості суспільства, розроблений за ініціативи нідерландських дослідників Герта ван де Керка та Артура Мануєля під егідою Фонду стійкого суспільства в 2006 році, вимірює досягнення країни з точки зору стійкості громадянського розвитку. Індекс стійкості суспільства складається з індексів, що характеризують благополуччя людини, екологічне благополуччя, економічне благополуччя [11]. Україна за індексом стійкості суспільства в 2012 році займає 102-е місце поміж 150 країн світу.

До методу кількісної оцінки та порівняльного аналізу показників екологічної політики держав світу відноситься Індекс екологічної ефективності (ЕПІ від англ. Environmental Performance Index). Список країн за індексом екологічної ефективності був представлений на Всесвітньому економічному форумі. Україна в 2016 році посіла 44-те місце в рейтингу серед 180 країн світу, покращивши за 10 років свої результати на 25% і опинилась між Аргентиною (43)

та Кубою (45). Ще в 2014 році Україна посідала 95-те місце в рейтингу.

Отже, як висновок можна констатувати, що у світі існує багато організацій, що вивчають проблематику сталого розвитку й напружують наукові розробки в цій сфері. Україна представлена в цьому процесі Світовим центром даних "Геоінформатика і стійкий розвиток", створеним у 2006 р. Міжнародною радою з науки (ICSU) при Інституті прикладного системного аналізу НАН України та МОН України. Центр бере на себе завдання кількісного виміру процесів стійкого розвитку, їх моделювання та розроблення рекомендацій для людей, які приймають рішення і які могли б використати ці дані у ході підготовки програм соціально-економічного розвитку різних країн світу, зокрема нашої країни, її регіонів та підприємств.

Проте в Україні на сьогодні не затверджений перелік індикаторів стійкого розвитку, немає органів державного управління, які були б зобов'язані щорічно розраховувати ці індикатори з метою надання таких завдань, що реалізувалися б у планах соціально-економічного розвитку. В цьому аспекті як приклад можна навести Великобританію, яка використовує більше 30 індикаторів, які щорічно затверджуються, вимірюються і фіксуються. Цим займається комісія зі стійкого розвитку при прем'єр-міністрів. Уряд відпо-

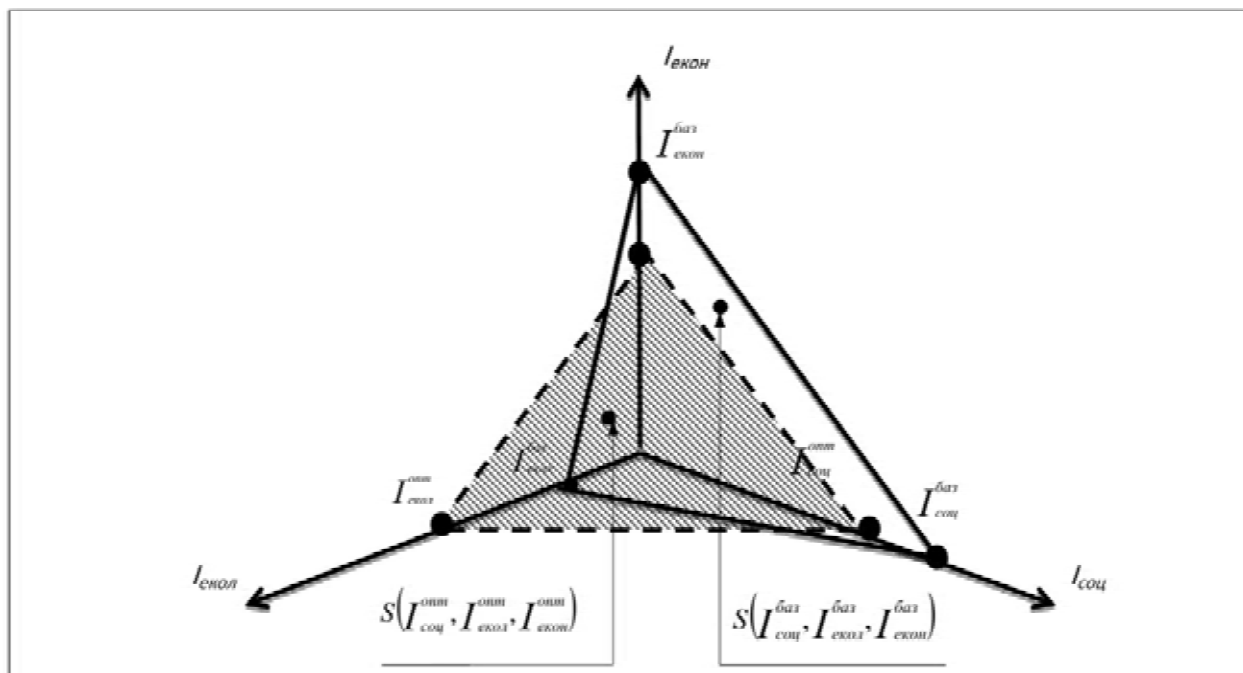


Рис. 1. Графічний метод визначення рівня соціо-еколого-економічної збалансованості адміністративної території

Джерело: авторська розробка.

відно до закону в обов'язковому порядку враховує значення індикаторів, коригуючи план соціально-економічного розвитку країни. Загалом же подібні механізми впровадили у себе більше 40 країн у рамках відповідних рекомендацій ООН.

Таким чином, актуальними питаннями сьогодення залишаються проблеми оптимізації взаємодії суспільства, економіки і природного середовища.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою статті є формування науково-методичного підходу щодо визначення рівня збалансованості соціо-еколого-економічної системи адміністративно-територіальної одиниці, що дозволяє встановити оптимальні співвідношення між темпами розвитку соціальної, економічної та екологічної підсистем адміністративно-територіальної одиниці.

ВИКЛАД ОСНОВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для визначення рівня соціо-еколого-економічної збалансованості може бути використаний графічний метод, який будується на основі точок в просторі. Місце розташування цих точок визначають інтегральні індекси соціо-еколого-економічного розвитку.

У роботах [12—14] нами була представлена комплексна методика розрахунку інтегральних індексів соціального, економічного та екологічного розвитку. На основі їх використання нами запропоновано визначення рівня соціо-еколого-економічної збалансованості графічним методом, згідно з яким рівень збалансованості розраховується співвідношенням площини трикутників, що характеризують існуючий та оптимальний стани соціо-еколого-економічної системи адміністративної території. При цьому індекс збалансованості адміністративної території визначається за формулою:

$$IЗб = S(I_{соц}^{баз}, I_{еколог}^{баз}, I_{економ}^{баз}) / S(I_{соц}^{опт}, I_{еколог}^{опт}, I_{економ}^{опт}) \quad (1),$$

де $S(I_{соц}^{опт}, I_{еколог}^{опт}, I_{економ}^{опт})$, $S(I_{соц}^{баз}, I_{еколог}^{баз}, I_{економ}^{баз})$ — відпо-

відно площини трикутників, що визначають існуючий та оптимальний стани соціо-еколого-економічного розвитку території, за якого забезпечується максимальний приріст ВРП (рис. 1).

Площина трикутника існуючого стану соціо-еколого-економічної системи формується на основі розрахованих (динамічних/статичних) індексів соціального, екологічного та економічного розвитку. Розраховані індекси є вершинами трикутника. Площина трикутників, що характеризує існуючий стан розвитку адміністративної території та оп-

тимальний стан, визначається за допомогою геометричної властивості векторного добутку (рис. 2).

Площу трикутника ΔLNS визначаємо з геометричної властивості векторного добутку:

$$S_{\Delta LNS} = \frac{1}{2} | \overline{LN} \cdot \overline{LS} | \quad (2).$$

Вектори: \overline{LN} позначимо як \overline{LN} , \overline{n} позначимо як \overline{S} .

Координати: м. $L(0;0;0)$, м. $S(0;0;0)$, м. $N(0;0;N)$, тоді

$$\overline{LN} = (-L; 0; N) \quad \overline{LS} = (-L; S; 0)$$

$$\overline{n} \cdot \overline{S} = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ n_x & n_y & n_z \\ S_x & S_y & S_z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ -L & 0 & N \\ -L & S & 0 \end{vmatrix} = 0 \cdot i(-L \cdot N) \cdot \bar{j} +$$

$$+ (-L \cdot S) \cdot \bar{k} - 0 \cdot \bar{k} - 0 \cdot \bar{j} - S \cdot N \cdot \bar{i} = -SN \cdot \bar{i} - LN \cdot \bar{j} - LS \bar{k} \quad (3)$$

$$|\overline{n} \cdot \overline{S}| = \sqrt{(-SN)^2 + (-LN)^2 + (-LS)^2} = \sqrt{S^2 N^2 + L^2 N^2 + L^2 S^2} \quad (4).$$

Таким чином, площу трикутника обчислюємо за формулою

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \sqrt{S^2 N^2 + L^2 N^2 + L^2 S^2} \quad (5).$$

Визначити оптимальні значення соціального, економічного та екологічного розвитку пропонується на основі оптимізаційної моделі, яка передбачає, що індекс валового регіонального продукту (V) є функцією від аргументів S (індексу соціального розвитку), N (індексу економічного розвитку), L (соціального індексу). Наступним пунктом задачі є оптимізація отриманої залежності, тобто пошук такого набору значень змінних S, N, L, за якого значення цільової функції V(S, N, L) є максимальним. Розв'язання цієї задачі може бути здійснений за допомогою обчислювального комплексу MAPLE 11. У результаті цього можна отримати розв'язок, що містить оптимальні значення соціального, економічного та екологічного індексів розвитку, за яких може бути досягнутий максимальний приріст ВРП.

На основі використання графічного методу було визначено рівень соціо-еколого-економічної збалансованості Сумської області.

Площина трикутника існуючого стану соціо-еколого-економічної системи Сумської області формується на основі динамічних індексів соціального, екологічного та економічного розвитку. Розраховані індекси є вершинами трикутника. Площину трикутника оптимального стану соціо-

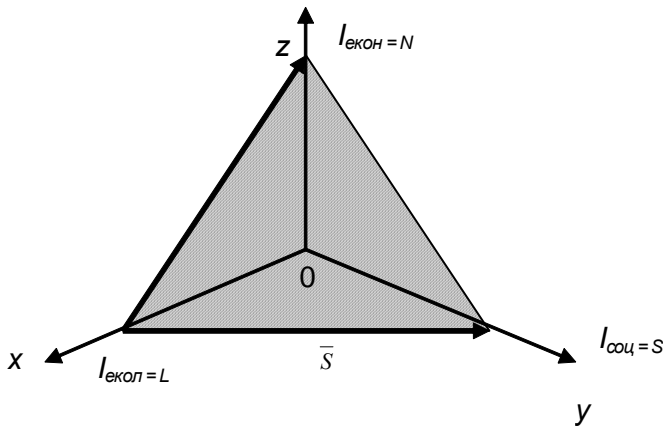


Рис. 2. Визначення площі трикутника

еколого-економічної системи Сумської області можна визначити на основі виявлення оптимальних значень соціального, економічного та екологічного розвитку території. Для формування оптимізаційної моделі було використано такі вихідні дані (табл. 3).

За вихідними даними таблиці 3 статистичним методом множинної нелінійної регресії була отримана емпірична апроксимуюча залежність $V(S, N, L)$:

$$V = 48,65 - 17,52 \cdot S + 8,07 \cdot S^2 - 38,17 \cdot N + 41,32 \cdot \ln(N) + 1,16 \cdot \ln(L) \quad (6).$$

Отримана залежність є нелінійною, оскільки до неї входять аргументи S, N, L не лише першого, а й другого ступеня та логарифми. Якість побудованої аналітичної залежності характеризує параметр R (коефіцієнт детермінації), значення якого достатньо високе, $R = 0,8969$. Розрахунки цієї частини проводилися за використанням програмного забезпечення для статистичної обробки даних Statistica 10.

Наступним пунктом задачі є оптимізація отриманої залежності, тобто пошук такого набору значень змінних S, N, L при якому значення цільової функції $V(S, N, L)$ є максимальним. Постановку задачі відображено формулою:

$$V(S, N, L) \rightarrow \max \quad (7).$$

Обмеженнями за змінними S, N, L є середнє мінімальне та середнє максимальне значення показників:

$$\begin{cases} L \in [0,9; 1,2] \\ N \in [0,9; 1,2] \\ S \in [0,9; 1,2] \end{cases} \quad (8).$$

Розв'язання цієї задачі здійснюється за допомогою обчислювального комплексу MAPLE 11. В результаті цього отриманий розв'язок, що містить оптимальні значення соціального, економічного та екологічного індексів розвитку, за яких може бути досягнутий максимальний приріст ВРП:

$$\begin{cases} L_{opt} = 1,09 \\ N_{opt} = 1,01 \\ S_{opt} = 1,2 \end{cases} \quad (9).$$

Характеризуючи отриманий розв'язок, можна зробити висновок, що при отриманих значеннях S, N, L формули 9 функція $V(S, N, L)$ досягає найбільшого значення при заданих обмеженнях формули 8.

Отже, максимальний приріст ВРП досягається при максимальному S (індексі соціального розвитку). Індекс N (еко-

номічний) в оптимальному розв'язку близький до одиниці, що свідчить про стійкий та стабільний стан розвитку. Індекс L (екологічний), більший за одиницю, повинен бути в позитивній тенденції.

Виходячи з вищезазначеного, маючи оптимальні значення соціального, економічного та екологічного індексів, на основі використання формули визначення площі трикутника $S_{ASLN} = \frac{1}{2} \sqrt{S^2 N^2 + L^2 N^2 + L^2 S^2}$ виявлене оптимальне значення соціо-еколого-економічного стану Сумської області, що дорівнює 1,099.

Таким чином, на основі співвідношення площі існуючого соціо-еколого-економічного стану Сумської області та площі оптимального значення соціо-еколого-економічного стану Сумської області визначено рівень соціо-еколого-економічної збалансованості Сумської області (табл. 4).

Відхилення існуючого від оптимального рівня соціо-еколого-економічної збалансованості в Сумській області в 2001 році становить 7 %, у 2005 році відхилення є найменшим і дорівнює 2 %. Отримане значення рівня соціо-еколого-економічної збалансованості в 2005 році близьке до оптимального. Зокрема в 2011 році рівень відхилення також є незначним і становить 5 %. Найвище відхилення існуючого від оптимального рівня соціо-еколого-економічної збалансованості отримане в 2009 році, воно становить 23 % та в 2012 році, що дорівнює 32 %. Аналізуючи результати, отримані аналітичним та графічним методами, можна зробити висновки про нестабільний, незбалансований соціо-еколого-економічний розвиток Сумської області.

ВИСНОВКИ

За сучасних умов стратегічною метою формування та реалізації державної політики України має стати поліпшення стану навколишнього природного середовища та зменшення антропогенного навантаження шляхом інтеграції еколого-орієнтованої політики до соціально- економічного розвитку України. Збалансований розвиток соціо-еколого-економічної системи адміністративної території повинен забезпечувати сталий її розвиток та сприяти збереженню природних екологічних систем.

Запропонована в статті експрес діагностика рівня соціо-еколого-економічної збалансованості адміністративної території на основі використання графічного методу та за допомогою оптимізаційної моделі дозволяють визначити відхилення існуючого від оптимального рівня соціо-еколого-економічної збалансованості адміністративно-територіальної одиниці. Результати діагностики можуть бути використані при розподілі фінансових ресурсів для нівелювання диспропорцій у розвитку соціальної, екологічної та економічної сфер діяльності та спрямування фінансових ресурсів першочергово у ті сфери, що забезпечують підтримання траєкторії збалансованого соціо-еколого-економічного розвитку адміністративно-територіальних одиниць.

Література:

1. Литвинов В.О. Про відповідальність за екологічний стан країни старшого покоління перед молодим та правовий шлях її оформлення / В.О. Литвинов // Правове життя: сучасний стан та перспективи розвитку: зб. тез наук. доп. II Міжнародного наук.-практ. конф. студентів та аспірантів, 17—18 березня 2006 р. — Луцьк: РВВ "Вежа" Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2006. — С. 416-417.
2. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. Спеціальне видання до 5-ї Всеєвропейської конференції міністрів навколишнього середовища "Довкілля для Європи". — К., 2003. — 128 с.

Таблиця 3. Вихідні дані по Сумській області за 2004–2012 рр. для побудови оптимізаційної моделі

Рік	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Інтегральні динамічні індекси соціо-еколого-економічного розвитку Сумської області та їх складові (індекси соціального, економічного та екологічного розвитку)</i>									
$I_{соц(дин)}(S)$	0,96	1,027	0,97	1,003	0,97	0,97	0,99	1,188	0,838
$I_{екоз(дин)}(L)$	0,751	1,172	0,944	1,072	1,087	0,921	1,04	1,013	0,987
$I_{екоп(дин)}(N)$	1,113	1,154	1,124	1,13	1,018	1,003	1,059	1,111	0,93
$ВРП^*(V)$	6275	8025	9566	12341	16210	16060	18333	22907	24933
$I_{ВРП}(V)^*$	1	1,27	1,19	1,29	1,31	0,99	1,14	1,24	1,08

Джерело: розраховано автором статистичних даних Сумської області [15].

Таблиця 4. Визначення рівня соціо-еколого-економічної збалансованості Сумської області графічним методом

Рік	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Визначення рівня соціо-еколого-економічної збалансованості Сумської області графічним методом (на основі динамічних індексів)</i>												
S^2	1,06	1,05	0,98	0,92	1,054	0,94	1,0	0,94	0,94	0,98	1,41	0,70
N^2	1,24	1,12	0,84	0,56	1,373	0,891	1,14	1,18	0,84	1,08	1,026	0,97
L^2	1,274	0,97	1,092	1,23	1,33	1,26	1,27	1,03	1,0	1,12	1,23	0,8
$S\Delta_{SLN_{bas}}$	1,03	0,908	0,84	0,76	1,08	0,88	0,98	0,90	0,805	0,91	1,05	0,73
$S\Delta_{SLN_{nom}}$	1,099											
I_{sb}	0,93	0,89	0,76	0,69	0,98	0,80	0,89	0,81	0,77	0,82	0,95	0,66

де $S\Delta_{SLN_{bas}}$ – площа трикутника, що відображає існуючий соціо-еколого-економічний стан Сумської області; $S\Delta_{SLN_{nom}}$ – площа трикутника, що відображає оптимальний соціо-еколого-економічний стан Сумської області; S^2 – вектор соціального розвитку; N^2 – вектор економічного розвитку; L^2 – вектор екологічного розвитку

Джерело: розраховано автором.

3. Балджи М.Д. Метрологія соціо-еколого-економічних систем / М.Д. Балджи, С.К. Харічков // ІПРЕЕД НАН УКРАЇНИ. — Одеса: ІПРЕЕД, 2010 — 342 с.

4. Згуровський М.З. Сталий розвиток регіонів України / М.З. Згуровський. — К.: СТUU "КПІ", 2009. — 197 с.

5. Карамушка В.І. Екологічна збалансованість стратегічних ініціатив і проєктів (інтегрування довкільних аспектів у стратегічне планування та проєктну діяльність): практичне посіб. / В.І. Карамушка / За ред. В.Кучинського. — К.: К.І.С., 2012. — 138 с.

6. Згуровський М.З. Оцінювання устойчивого розвитку оточуючої середовища на субнаціональному рівні в Україні / М.З. Згуровський, Г.А. Статюха, І.Н. Джигерей // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2008. — № 4. — С. 7—20.

7. Згуровський М.З. Україна у глобальних вимірах сталого розвитку [Електронний ресурс] / М.З. Згуровський // Дзеркало тижня. — 2006. — № 19. — С. 19.

8. Корнус А.О. Збалансованість еколого-соціально-економічного розвитку Північно-Східного регіону України [Електронний ресурс] / А.О. Корнус // Історія української географії. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. — Вип. 17. — 138 с. — С. 65—69. — Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/iug/2008_17/natur17-2.pdf

9. Лісовський С.А. Основи сталого (збалансованого) економічного, соціального, екологічного розвитку / С.А. Лісовський / Наук. ред. А.Г. Руденко; Інститут географії НАН України. — Житомир: Полісся, 2007. — 108 с.

10. Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України: підручник: у 3 ч. / В.П. Руденко. — К.: ВД "Києво-Могилянська академія"; Чернівці: Зелена Буковина, 1999. — 568 с.

11. Рейтинг країн світу за рівнем стійкості суспільства — інформація про дослідження [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ssfindex.com/>

12. Павленко О.О. Використання індексного інструментарію для діагностики соціо-еколого-економічного розвитку території [Текст] / О.О. Павленко, Ю.Т. Алібекова // Економіка та держава. — 2012. — № 12. — С. 32—38.

13. Валенкевич Л.П. Обґрунтування оцінки соціо-еколого-економічного розвитку адміністративно-територіальної одиниці [Текст] / Л.П. Валенкевич, О.О. Павленко, Ю.Т. Алібекова // Механізм регулювання економіки. — 2012. — № 3. — С. 16—25.

14. Павленко О.О. Визначення взаємозв'язків соціо-еколого-економічної системи на регіональному рівні управління [Текст] / О.О. Павленко, Ю.Т. Алібекова // Сучасний менеджмент і економічний розвиток. Сучасні тенденції управління регіональним розвитком: матеріали постійно діючої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 1 вересня 2012 р. — 28 лютого 2013 р. — Суми: СумДУ, 2013.

15. Статистичний щорічник Сумської області за 2012 рік / За ред. А.І. Олехнович; Головне управління статистики у Сумській області; Державний комітет статистики України. — Суми: ВТД "Університетська книга", 2013. — 671 с.

References:

1. Lytvynov, V.O. (2006), "About responsibility for the ecological state of the country of the older generation before the young and legal way of its registration", Zbirka tez naukovuh dopovidej "Pravove zhyttia: suchasnyj stan ta perspektyvy rozvytku" [Conference Proceedings of the International Scientific Conference "Legal life: the current state and prospects of development"], Volunskij State University, Ukraine, March 17—18, 2006, pp. 416—417.

2. National report of Ukraine on the harmonization of society's vital activities in the natural environment (20013), Special edition for the 5th AllEuropean Conference of Environment Ministers "Environment for Europe", Kyiv, Ukraine.

3. Baldzhi, M.D. (2010), Metrolohiia sotsio-ekoloho-ekonomichnykh system [Metrology of socio-ecological and economic systems], IREPRED, Odessa, Ukraine.

4. Zghurov's'kyj, M.Z. (2009), Stalyj rozvytok rehioniv Ukrainy [Sustainable development of regions of Ukraine], NTUU "KPI", Kyiv, Ukraine.

5. Karamushka, V.I. (2012), Ekolohichna zbalansovanist' stratehichnykh initsiatyv i proektiv (intehruvannia dovkil'nykh aspektiv u stratehichne planuvannia ta proektну diial'nist') [Environmental balance of strategic initiatives and projects (integration of environmental aspects into strategic planning and project activities)], K.I.S., Kyiv, Ukraine.

6. Zghurov's'kyj, M.Z. (2008), "Estimation of Sustainable Development of the Environment at the Subnational Level in Ukraine", Systemni doslidzhennia ta informatsijni tekhnolohii, vol. 4, pp. 7—20.

7. Zghurov's'kyj, M.Z. (2006), "Ukraine in the Global Dimensions of Sustainable Development", Dzerkalo tyzhnia, Vol. 19, p. 19.

8. Kornus, A.O. (2008), "Balance of Ecology, Socio-Economic Development of the North-Eastern Region of Ukraine", Istoriia ukrains'koi heohrafii, Vol. 17, pp. 65—69, available at: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/iug/2008_17/natur17-2.pdf

9. Lisov's'kyj, S.A. (2007), Osnovy staloho (zbalansovanoho) ekonomichnoho, sotsial'noho, ekolohichnoho rozvytku, [Fundamentals of Sustainable (Balanced) Economic, Social, Ecological Development], Instytut heohrafii NAN Ukrainy, Zhytomyr, Ukraine.

10. Rudenko, V.P. (1999), Heohrafiia pryrodno-resursnoho potentsialu Ukrainy [Geography of the natural resource potential of Ukraine], VD "Kyievo-Mohylians'ka akademiia", Chernivtsi, Ukraine.

11. The ranking of countries around the world in terms of sustainability of society — information on the study [Online], available at: <http://www.ssfindex.com/>.

12. Pavlenko, O.O. and Alibekova, Yu.T. (2012), "Use of index tools for diagnosing socio-ecological and economic development of the territory", Ekonomika ta derzhava, vol. 12, pp. 32—38.

13. Valenkevych, L.P. Pavlenko, O.O. and Alibekova, Yu.T. (2012), "Justification of the assessment of socio-ecological and economic development of the administrative-territorial unit", Mekhanizm rehuliuвання ekonomiky, vol. 3, pp. 16—25.

14. Pavlenko, O.O. and Alibekova, Yu.T. (2013), "Definition of interconnections of the socio-ecological-economic system at the regional level of governance", Materialy postijno diiuchoi mizhnarodnoi nauko-vo-praktychnoi internet-konferentsii, Suchasnyj menedzhment i ekonomichnyj rozvytok. Suchasni tendentsii upravlinnia rehional'nym rozvytkom [Materials of the ongoing International scientific and practical Internet conference, Modern management and economic development. Contemporary trends in regional development management], Sumy State University, Sumy, Ukraine, September 1, 2012 — February 28, 2013.

15. Statistical Yearbook of Sumy Region for 2012 (2012), "Ekonomichna ta sotsial'na aktivnist'" [Economic and social activity], VTD "Universytets'ka knyha", Sumy, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 24.07.2017 р.