

Згуровський М. З.,

*Академік Національної академії наук України,
доктор технічних наук, професор
Національний технічний університет України «КПІ»*

Гавриш О. А.,

*доктор технічних наук, професор
Національний технічний університет України «КПІ»*

Войтко С. В.,

*канд. економ. наук, доцент
Національний технічний університет України «КПІ»*

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАГРОЗ СТАЛОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

WORKING OUT METHODIC OF DEFINITION TREATS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN UKRAINE

Розглянуто складові загроз економічному виміру сталого розвитку України. Наведено вихідні положення методики розрахунку рівня загроз та її математичний апарат. Проаналізовано такі рівні загроз як ресурсозалежність, дисбаланс виробничої інфраструктури, виробничо-споживчий дисбаланс. Здійснено моделювання загроз для адміністративно-територіальних одиниць України. Здійснено порівняльний аналіз і ранжування областей і регіонів України за рівнем загроз.

Рассмотрены составляющие угроз экономическому измерению устойчивого развития Украины. Приведены исходные положения методики расчета уровня угроз и ее математический аппарат. Проанализированы такие уровни угроз как ресурсозависимость, дисбаланс производственной инфраструктуры, производственно-потребительский дисбаланс. Осуществлено моделирование угроз для административно-территориальных единиц Украины. Проведены сравнительный анализ и ранжирование областей и регионов Украины за уровнем угроз.

The paper reveals the components of economic dimension of sustainable development in Ukraine. The basic position of threat quotation method is proposed and its mathematical apparatus is developed. The follow threats were analyzed as resource dependence, imbalance of production infrastructure, industrial and consumer imbalance. The threats for administrative units of Ukraine were simulated. The authors make a comparative analysis and raking regions and areas of Ukraine in terms of threats.

Ключові слова: сталий розвиток, загрози, моделювання, ресурсозалежність, дисбаланс виробничої інфраструктури, виробничо-споживчий дисбаланс

Вступ. Економічний вимір сталого розвитку містить низку індикаторів, що відображають ті чи інші складові діяльності певного сектору економіки у країні (регіоні, адміністративно-територіальній одиниці). Значення цих

індикаторів залежить від низки факторів, які умовно поділяються на набуті та ті, що історично склалися. Окремі з цих факторів можуть становити загрозу сталому економічному розвитку оскільки числові значення індикаторів економічного виміру опосередковано формуються суб'єктами підприємницької діяльності, залежать від ефективності управління у регіоні тощо.

Стосовно визначення рівня економічного виміру країн світу зазначимо, що періодично на сайтах The Heritage Foundation [1], World Economic Forum [2] оновлюється та доповнюється інформація про індекси «Index of Economic Freedom» і «Global Competitiveness Index». Інтегрування зазначених і багатьох інших індексів та індикаторів в одну базу даних здійснено у Світовому центрі даних з геоінформатики та сталого розвитку та розміщено на сайті [3]. Методологія, яка використовується для визначення рівня загроз сталому розвитку міститься у [4], [5]. На її основі пропонуються підходи до аналізу загроз економічному виміру для адміністративно-територіальних одиниць України.

Наукове дослідження також базується на отриманих результатах науково-дослідних робіт, що виконувалися в НТУУ «КПІ», а саме «Економічне співробітництво як складова сталого розвитку» /Додаток до 0106U002066/; «Економічна складова сталого розвитку областей та регіонів України» /Додаток до 0106U002066/; «Міжнародне науково-технічне співробітництво як складова сталого розвитку» /0107U000603/; «Науково-технічне співробітництво як економічна складова сталого розвитку» /0108U000510/; «Моделювання економічного виміру сталого розвитку областей та регіонів України».

Постановка завдання. Успішне функціонування економічної системи потребує значних зусиль з прогнозування, планування, бюджетування, реалізації стратегій, контролю, мотивації, оцінки ризиків і загроз. Таким чином постає завдання розробки та апробації методики, яка дасть змогу здійснювати об'єктивний аналіз рівня тієї чи іншої загрози для суб'єкта економічної діяльності. Реалізація зазначеного дасть змогу приймати зважені управлінські рішення з врахуванням певного рівня загроз. Методологія, що базується на концептуальних засадах сталого розвитку і враховує таку категорію, як «загроза», є ефективним інструментарієм ухвалення рішень та їх реалізації на державному рівні стосовно адміністративно-територіальних одиниць.

Науковою проблемою є необхідність комплексного дослідження категоріального апарату, визначення концептуальних засад і створення методики оцінювання рівня загроз на основі доступних статистичних даних щодо економічної діяльності адміністративно-територіальних одиниць України.

Основними завданнями статті є розробка інструментарію методики визначення рівня загроз для адміністративно-територіальної одиниці на основі економічних даних різного характеру та розрахунки на основі запропонованої методики рівня загроз для адміністративно-територіальних одиниць України.

Методологія. Теоретичну основу дослідження становить системний підхід до аналізу економічних процесів на рівні адміністративно-територіальних одиниць. Методологічну основу становлять методи системного та компаративного аналізу, метрика для вимірювання процесів сталого розвитку. Також використовуються статистичні дослідження, елементи прогнозування, логічного узагальнення.

Результати дослідження.

1. Вихідні положення методики розрахунку рівня загроз

1.1. За нульовий рівень загрози нами приймається нульова довжина вектора, який формується як різниця між «ідеальним» вектором і реальним. Реальний вектор вираховується для адміністративно-територіальної одиниці на основі прийнятої методики за відповідними наборами даних. Під «ідеальним» розуміємо вектор, сформований з найкращих значень для кожного індикатора економічного виміру, що використовується при визначенні рівня загрози.

1.2. За рівень загрози, що становить одиницю, приймаємо максимально можливу довжину вектора у вибраній системі координат. Отже, довжина вектора є нормованою у діапазоні від 0 до 1 і визначається різницею між точкою, що відповідає найкращим значенням вибраних індикаторів для певної загрози, і точкою з показниками індикаторів, що відповідають існуючому стану об'єкта (адміністративно-територіальної одиниці), для якого визначається загроза. Таким чином, будь-які відхилення є певною загрозою, а довжина вектора показує рівень цієї загрози.

1.3. Методика розрахунку рівня загрози передбачає використання такої послідовності: 1) групування наборів даних за певними класифікаційними ознаками, які характеризують ту чи іншу загрозу; 2) формування бази даних за певний період; 3) визначення взаємозалежності складових і максимального рівня загрози; 4) проведення розрахунків і аналіз результатів; 5) формування рекомендацій.

1.4. Математичний вираз визначення рівня загрози розраховується за формулою $T_B = \sqrt{\sum (D_N - D_I)^2}$, де D_N – бажане чи максимально можливе значення індикатора, D_I – значення того ж індикатора, що відповідає існуючому стану об'єкта, для якого визначається загроза. У зв'язку з тим, що природа кожного індикатора є різною, для їх розрахунків використовуються різні формули. Основними виразами вибрані такі: $D_I = I_A - S_A$; $D_I = \frac{I_A}{I_{MAX}}$;

$$D_I = \frac{1 + \left(\frac{I_A - S_A}{I_{MAX} + S_{MAX}} \right)}{2}, \text{ де } I, S - \text{ числові нормовані значення для індикаторів.}$$

Індекс *MAX* вказує на те, що у розрахунках використовується максимальне значення індикатора з усієї низки по усіх регіонах. Індикатор *S* – використовується у випадку взаємозалежності до індикатора *I*. Для прикладу, такими індикаторами є обсяги виробництва та споживання електроенергії, обсяги сільськогосподарського та промислового виробництва, обсяги експорту та імпорту товарів і послуг тощо.

2. Формування інформаційної бази дослідження рівнів загроз сталому розвитку

На основі здійсненого наукового пошуку, вивчення існуючих методик, аналізу доступної статистичної інформації нами для досліджень вибрано такі рівні загроз та індикатори (подано у дужках): ресурсозалежність (продукція сільського господарства; виробництво енергії; споживання енергії; робоча сила; торговельне сальдо); дисбаланс виробничої інфраструктури (інвестиції; вартість основних фондів; ступінь зносу основних фондів; промислове виробництво; сільськогосподарське виробництво); виробничо-споживчий дисбаланс (наявний дохід населення; середня зарплата; валовий національний продукт на одну особу; попит на робочу силу).

Набори даних, які використано при виконання розрахунків, їх одиниці вимірювання та період, за які взято дані для підготовки статті, наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Перелік наборів даних, їх одиниць вимірювання та періоду, дані за яким були доступними на час проведення розрахунків

Набір даних	Одиниця вимірювання	Рік
Валовий регіональний продукт на одну особу	грн. на одну особу	2009
Обсяг промислової продукції	млн грн	2009
Продукція сільського господарства	млн грн	2009
Виробництво електроенергії	МВт / год	2009
Вартість основних засобів	млн грн	2008
Ступінь зносу основних засобів	%	2008
Обсяги експорту товарів і послуг	млн дол	2009
Обсяги імпорту товарів і послуг	млн дол	2009
Попит на робочу силу	осіб	2009

Середньомісячна заробітна плата	грн	2009
Кількість наявного населення	тис осіб	2009
Наявний дохід населення з розрахунку на одну особу	грн	2009
Прямі інвестиції в область	млн грн	2009
Прямі інвестиції з області	млн грн	2009
Площа сільськогосподарських угідь	тис га	2009

3. Обґрунтування і математичний апарат визначення рівнів загроз

3.1. Загроза «Ресурсозалежність» визначається як рівень відмінності реальної позиції адміністративно-територіальної одиниці від такого значення, що максимально забезпечене ресурсами. Зазначимо, що економічна теорія розглядає такі фактори виробництва, як капітал, робоча сила, земля, технологія. На основі сказаного виділяємо такі ресурси, що визначатимуть ресурсозалежність адміністративно-територіальної одиниці для ефективного використання факторів виробництва. За доступними даними Держкомстату України маємо такий набір даних: продукція сільського господарства; виробництво електроенергії; споживання енергії (саме для промислового виробництва); робоча сила; торговельне сальдо (характеризує зовнішньо-економічну діяльність). Таким чином, маємо чотиривимірний простір (рис. 1).

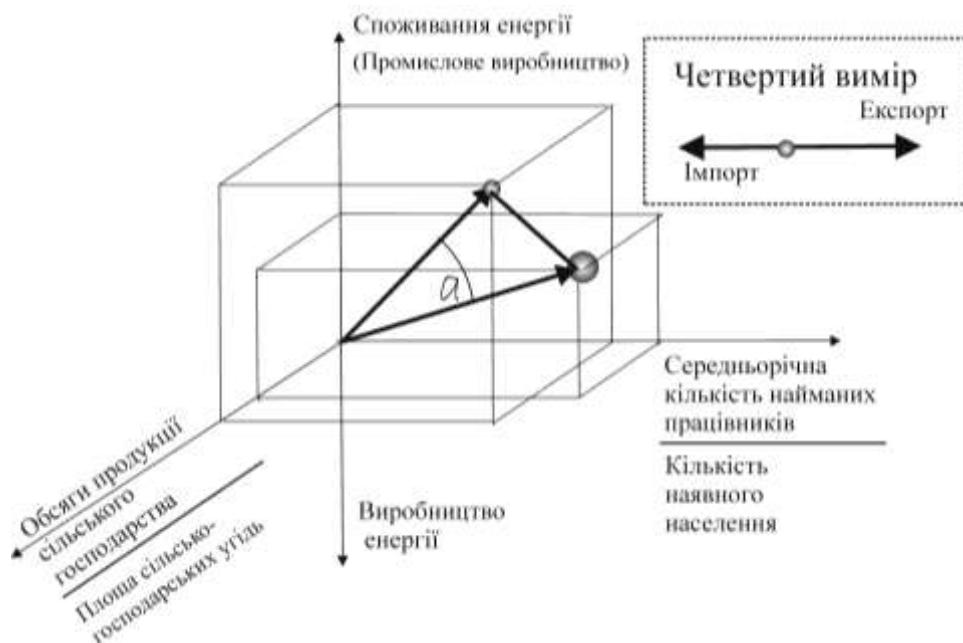


Рис. 1. Графічна інтерпретація вимірювання загрози «Ресурсозалежність»

У загальному вигляді формула розрахунку має такий вигляд (1)

$$T_R = \sqrt{(Z_N - Z_I)^2 + (P_N - P_I)^2 + (E_N - E_I)^2 + (M_N - M_I)^2}, \quad (1)$$

де індексом N позначається (тут і далі) ідеальний вектору,

індексом I – довжина вектора для адміністративно-територіальної одиниці.

Z – довжина вектора відношення земельної площі, що використовується сільськогосподарськими підприємствами і господарствами до загальної земельної площі;

P – довжина вектора відношення середньорічної кількості найманих працівників до загальної кількості наявного населення;

E – довжина вектора співвідношення виробництва електроенергії та обсягів виробництва промислової продукції до максимально можливих, що досягнуті в Україні. Приймається, що ресурснезалежність є балансом між забезпеченням енергією та відповідними обсягами виробництва промислової продукції.

M – довжина вектора співвідношення суми експорту та імпорту продукції адміністративно-територіальною одиницею до суми, максимально досягнутої в Україні за період, що досліджується.

На підставі зазначеного вище формула для розрахунку має такий вигляд:

$$T_R = \sqrt{\left(1 - \frac{Z_A}{Z_{MAX}}\right)^2 + \left(1 - \frac{P_A}{P_{MAX}}\right)^2 + \left(1 - \frac{1 + \left(\frac{V_A - S_A}{V_{MAX} + S_{MAX}}\right)}{2}\right)^2 + \left(1 - \frac{1 + \left(\frac{Ex_A - I_A}{Ex_{MAX} + I_{MAX}}\right)}{2}\right)^2}, \quad (2)$$

де Z та P мають те ж значення, що й вище;

$V_A - S_A$ показує різницю між виробництвом електроенергії та опосередкованим показником її споживання, тобто промисловим виробництвом у адміністративно-територіальній одиниці;

$V_{MAX} + S_{MAX}$ – максимально досягнуті в Україні обсяги виробництва електроенергії та виробництва продукції (у грошовому вираженні);

$Ex_A - I_A$ – торговельне сальдо зовнішньоекономічної діяльності (різниця між обсягами експорту і імпорту продукції та послуг для адміністративно-територіальної одиниці);

$Ex_{MAX} + I_{MAX}$ – торговельний оборот зовнішньоекономічної діяльності (сума обсягів експорту та імпорту продукції та послуг для адміністративно-територіальної одиниці).

3.2. Загроза “Дисбаланс виробничої інфраструктури” визначається як рівень розбалансованості існуючого стану виробничої інфраструктури адміністративно-територіальної одиниці від середнього по Україні

Для проведення аналізу вибрано такі індикатори: інвестиції (визначають інвестиційну привабливість та інвестиційні можливості регіону); вартість основних фондів (опосередковано визначає виробничий потенціал адміністративно-територіальної одиниці); ступінь зносу основних фондів (впливає на ефективність використання виробничих потужностей); промислове виробництво (обсяги промислового виробництва як результат виробничо-комерційної діяльності підприємств з використанням наявного потенціалу); виробництво сільськогосподарської продукції (аналогічно промисловості). На рис. 2 зображено трьохвимірну інтерпретацію запропонованого підходу до обчислення загрози.

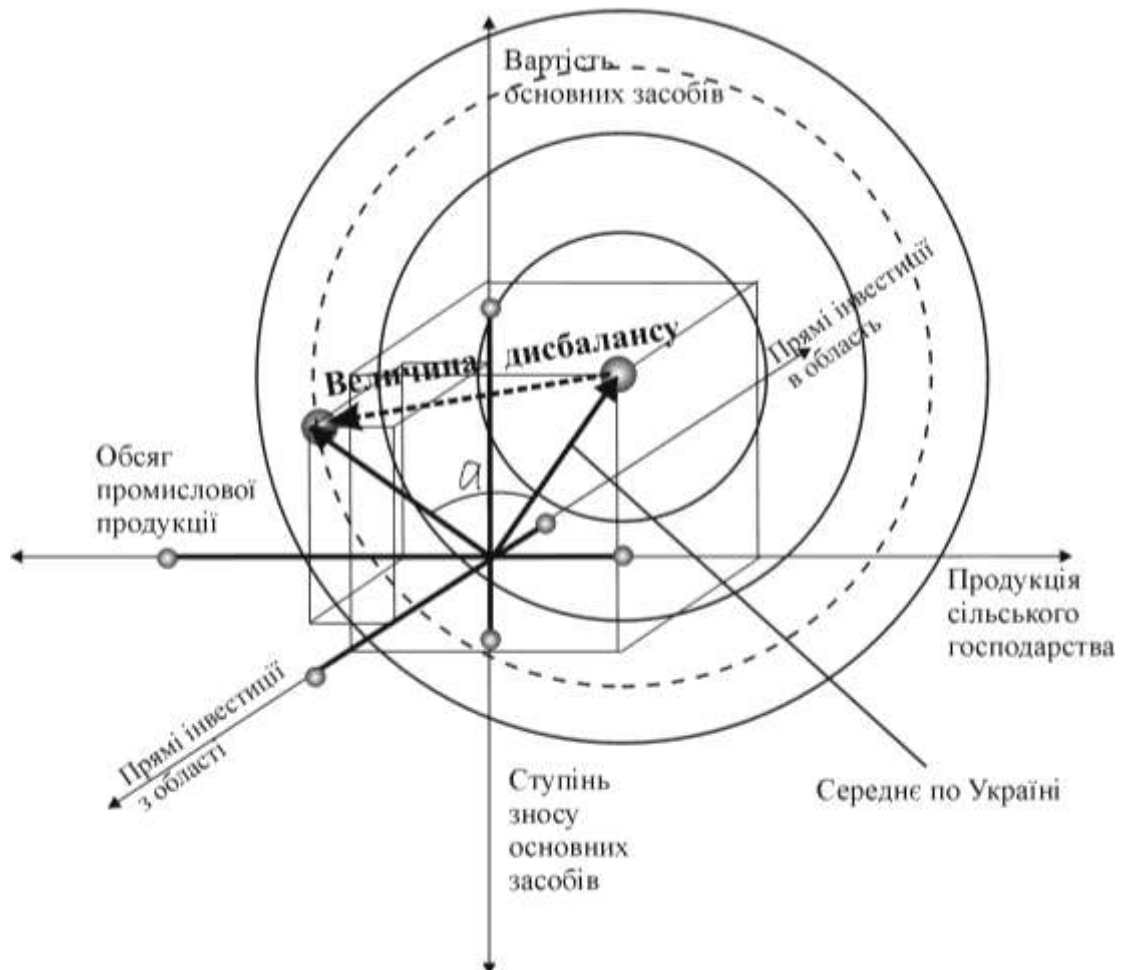


Рис. 2. Графічна інтерпретація вимірювання загрози «Дисбаланс виробничої інфраструктури»

Загальний вигляд формули розрахунку:

$$T_D = \sqrt{(I_N - I_I)^2 + (G_N - G_I)^2 + (S_N - S_I)^2}, \quad (3)$$

де I – довжина вектора суми обсягів прямих інвестицій в адміністративно-територіальну одиницю та прямих інвестицій з адміністративно-територіальної одиниці;

G – довжина вектора як нормована сума вартості основних засобів виробництва і нормована величина незношених основних засобів;

S – довжина вектора нормованих значень обсягів промислової та сільськогосподарської продукції (для зведення величин до одного масштабу використовується збільшення грошового виміру обсягів сільськогосподарської продукції у 9 разів, саме у такому випадку настає баланс промислового та сільськогосподарського виробництв у грошовому виразі).

Математичний вираз, що враховує зазначені вище підходи до визначення рівня цієї загрози та впливу них на загальне значення має такий вигляд :

$$T_D = \sqrt{\left(1 + \frac{I_{OUT_A} + I_{IN_A}}{2}\right)^2 + \left(1 + \frac{V_{OF_A} + \left(1 - \frac{Z_{OF_A}}{100}\right)}{2}\right)^2 + (F_A - A_A)^2}, \quad (4)$$

де I_{OUT_A} – нормовані обсяги прямих інвестицій з адміністративно-територіальну одиницю

I_{IN_A} – нормовані обсяги прямих інвестицій в адміністративно-територіальної одиниці;

V_{OF_A} – нормована вартість основних засобів;

Z_{OF_A} – нормоване значення ступеня зносу основних засобів;

3.3. Загроза “Виробничо-споживчий дисбаланс” показує ступінь розбалансованості складових, що стосуються створення благ населенням кожної адміністративно-територіальної одиниці порівняно з середнім по

Україні. Для обрахунку беруться до уваги такі складові, як валовий національний продукт, результати діяльності населення у формі виміру зарплати та доходу та рівень попиту на робочу силу. За доступною статистикою обираємо такі набори даних: наявний дохід населення; середня зарплата; валовий національний продукт на одну особу; попит на робочу силу. На рис. 3 зображено трьохвимірну модель визначення рівня загрози «Виробничо-споживчий дисбаланс».

Особливістю подання є те, що, на відміну від вище приведених загроз, тільки один складник має дві складові, які взаємно впливають на баланс. На рис. 3 зображено трьохвимірну інтерпретації визначення загрози.

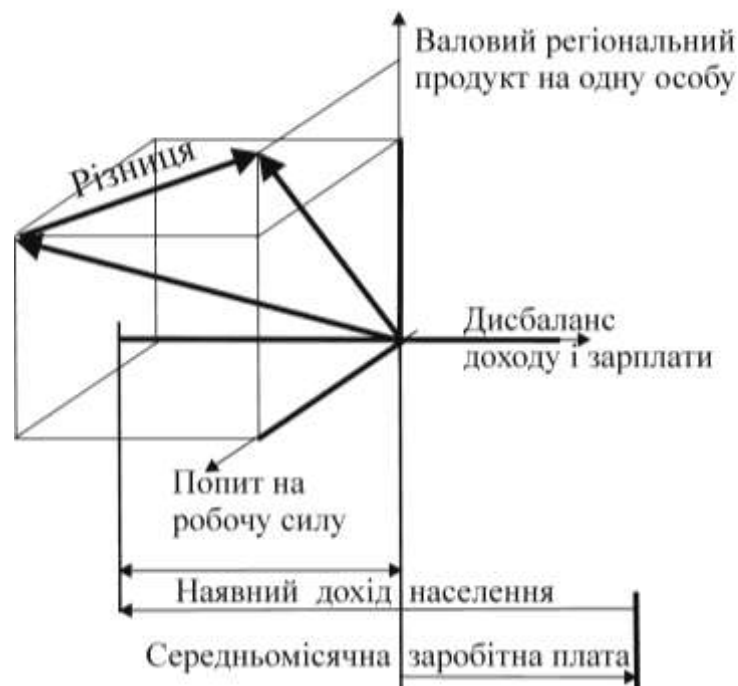


Рис. 3. Графічна інтерпретація вимірювання загрози «Виробничо-споживчий дисбаланс»

Загальний вигляд формули для розрахунку:

$$T_B = \sqrt{(D_N - D_I)^2 + (B_N - B_I)^2 + (L_N - L_I)^2}, \quad (5)$$

де D – співвідношення середньомісячної зарплати і наявного доходу населення.

B – обсяги валового національного продукту адміністративно-територіальної одиниці;

L – попит на робочу силу.

Формула, за якою виконується розрахунок, має такий вигляд:

$$T_B = \sqrt{\left(\frac{12 \times 0.8 \times \bar{W}}{\bar{R}} - \frac{12 \times 0.8 \times W_A}{R_A} \right)^2 + \left(1 - \frac{B_A}{B_{MAX}} \right)^2 + \left(1 - \frac{L_A}{L_{MAX}} \right)^2}, \quad (6)$$

де \bar{W} – середньомісячна зарплата (множники 12×0.8 відображають врахування заробітної плати за 12 місяців та сплату податків і профспілкових внесків з нарахованої зарплати);

\bar{R} – наявний дохід населення за рік;

B_A – валовий регіональний продукт;

B_{MAX} – максимальне значення валового регіонального продукту;

L_A – попит на робочу силу в адміністративно-територіальній одиниці;

L_{MAX} – максимальне значення попиту на робочу силу в Україні.

4. Результати моделювання загроз для адміністративно-територіальних одиниць України

У табл. 2. подано результати моделювання за запропонованою методикою на основі даних 2008–2009 років.

Таблиця 2

Числові значення рівня загроз економічному виміру сталого розвитку

Адміністративно-територіальна одиниця	Ресурсозалежність	Дисбаланс виробничої інфраструктури	Виробничо-споживчий дисбаланс
Автономна Республіка Крим	0,396	0,475	0,689
Вінницька область	0,281	0,621	0,752
Волинська область	0,530	0,415	0,743
Дніпропетровська область	0,194	0,612	0,571
Донецька область	0,220	0,248	0,643
Житомирська область	0,593	0,430	0,743
Закарпатська область	0,516	0,380	0,742
Запорізька область	0,193	0,369	0,709
Івано-Франківська область	0,368	0,385	0,742
Київська область	0,373	0,587	0,670
Кіровоградська область	0,281	0,485	0,734
Луганська область	0,291	0,350	0,702
Львівська область	0,395	0,451	0,733
Миколаївська область	0,256	0,435	0,719
Одеська область	0,571	0,453	0,667
Полтавська область	0,398	0,504	0,667
Рівненська область	0,331	0,413	0,739
Сумська область	0,419	0,430	0,749
Тернопільська область	0,532	0,429	0,748

Харківська область	0,289	0,475	0,675
Херсонська область	0,299	0,487	0,729
Хмельницька область	0,316	0,471	0,757
Черкаська область	0,308	0,591	0,745
Чернівецька область	0,358	0,386	0,751
Чернігівська область	0,335	0,466	0,749
м. Київ	0,634	0,393	0,220
м. Севастополь	0,648	0,356	0,700

Аналіз даних табл. 2 дає змогу визначити рівні загроз для конкретної адміністративно-територіальної одиниці. Узагальнюючи, зазначимо, що для ресурсозалежності максимальне значення загрози становить – 0,648, мінімальне – 0,193, для дисбалансу виробничої інфраструктури – 0,621 і 0,248 відповідно, для виробничо-споживчого дисбалансу – 0,757 і 0,220 відповідно.

У табл. 3, що побудована на основі табл. 2. наведено рейтингування адміністративно-територіальних одиниць за загрозами економічному виміру сталого розвитку.

Таблиця 3

Рейтингування адміністративно-територіальних одиниць за загрозами економічному виміру сталого розвитку

Місце в рейтингу	Ресурсозалежність	Дисбаланс виробничої інфраструктури	Виробничо-споживчий дисбаланс
1	Чернігівська	Вінницька	Хмельницька
2	Чернівецька	Дніпропетровська	Вінницька
3	Житомирська	Черкаська	Чернівецька
4	м. Севастополь	Київська	Чернігівська
5	Рівненська	Полтавська	Сумська
6	Волинська	Херсонська	Тернопільська
7	Закарпатська	Кіровоградська	Черкаська
8	Полтавська	АР Крим	Житомирська
9	Миколаївська	Харківська	Волинська
10	АР Крим	Хмельницька	Івано-Франківська
11	Львівська	Чернігівська	Закарпатська
12	Київська	Одеська	Рівненська
13	Івано-Франківська	Львівська	Кіровоградська
14	Хмельницька	Миколаївська	Львівська
15	Черкаська	Житомирська	Херсонська
16	Одеська	Сумська	Миколаївська
17	Харківська	Тернопільська	Запорізька
18	Херсонська	Волинська	Луганська
19	Тернопільська	Рівненська	м. Севастополь
20	Луганська	м. Київ	АР Крим
21	Сумська	Чернівецька	Харківська

22	Вінницька	Івано-Франківська	Київська
23	Кіровоградська	Закарпатська	Полтавська
24	м. Київ	Запорізька	Одеська
25	Донецька	м. Севастополь	Донецька
26	Дніпропетровська	Луганська	Дніпропетровська
27	Запорізька	Донецька	м. Київ

Проведене дослідження підтверджується кореляційною залежністю з даними по стану економічного виміру сталого розвитку України [5] та [7].

Висновки. Аналіз загроз економічному виміру сталого розвитку дає можливість оцінити рівні ресурсозалежності, дисбалансу виробничої інфраструктури та виробничо-споживчому дисбалансу на основі результатів обрахунку за наведеною вище методикою. Зазначимо, що низка індикаторів відображають ті чи інші складові діяльності певного сектору економіки в адміністративно-територіальній одиниці. Саме значення цих індикаторів залежить від низки факторів виробничо-господарської діяльності суб'єктів підприємництва. Методикою закладено зростання рівня загрози при збільшенні відстані між максимально досяжною точкою у просторі координат цієї загрози до реальної точки для тієї чи іншої адміністративно-територіальній одиниці.

Подальших наукових досліджень потребує динамічний аналіз результатів моделювання рівня загроз економічному виміру сталого розвитку впродовж коротко-, середньо- та довгострокового лагу часу.

Література

1. HF [Electronic Resource]: Heritage Foundation. – Електрон. дан. (1 файл). – 2009 – Mode of access: www.heritage.org
2. WEF: World Economic Forum. – Електрон. дан. (1 файл). – 2009 – Mode of access: www.weforum.org.
3. Сайт Світового центру даних з геоінформатики та сталого розвитку. – Режим доступу: <http://wdc.org.ua/>
4. Згуровский М.З. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005-2007/2008 годы) / М.З. Згуровский, А.Д. Гвишиани. — К.: Политехника, 2008. – 331 с.
5. Аналіз сталого розвитку – глобальний і регіональний контексти: у 2 ч. / Міжнар. рада з науки (ICSU) [та ін.]; Виконавці: А.О. Болдак, С.В. Войтко, І.М. Джигирей та інші; наук. кер. М.З. Згуровський. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – Ч. 1. Глобальний аналіз якості та безпеки життя людей. – 2009. – 280 с.
6. Статистична інформація [Electronic Resource] Державний комітет статистики України – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
7. Аббасова Л. Звіт про конкурентоспроможність України 2010. На зустріч економічному зростанню та процвітанню // Фонд «Ефективне Управління» у співробітництві зі Всесвітнім економічним форумом / Л. Аббасова, І. Газізуллін, Д. Мусатов, Р. Рубченко. – Режим доступу: www.feg.org.ua.