

СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТА АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА

УДК 339.9:332.82:502/504

ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ІНДИКАТОРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА В СТАРОПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНАХ ТА ЇХНЬОГО ВПЛИВУ НА СУСПІЛЬНИЙ ДОБРОБУТ

Орловська Ю. В., д.е.н.
Гончарова К. В., к.е.н.
Мащенко С. О., к.е.н.
Дригола К. В.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Стаття присвячена проблемі вибору системи індикаторів оцінки сталого розвитку регіонів та створенню науково-практичної бази для вибору програм зеленого будівництва в залежності від специфіки регіонального розвитку. У статті пропонується нова методика оцінки регіонального сталого розвитку на основі інтегральних показників справжніх регіональних заощаджень та індексу сталого розвитку. Доведений вплив сектору будівництва на суспільний добробут через застосування показника справжніх заощаджень. Застосований метод оптимізації багатокритеріальної оцінки стану збалансованого відтворення соціального, природного та економічного капіталу регіонів на основі методу Харрінгтона. Здійснений поділ регіонів України на групи за рівнем справжніх заощаджень та інтегральним індексом сталого розвитку. Виділено старопромислові регіони України та виявлені тренди розвитку в рамках концепції сталого розвитку. Сформовано базу для розподілу регіонів України на групи за специфікою розвитку для вибору регіональних програм та програм зеленого будівництва.

Ключові слова: сталий розвиток, справжні регіональні заощадження, індекс сталого розвитку, метод Харрінгтона, старопромислові регіони, зелене будівництво

UDC 339.9:332.82:502/504

JUSTIFICATION OF THE SYSTEM OF INDICATORS FOR GREEN CONSTRUCTION PROGRAMS ASSESSMENT IN OLD-INDUSTRIAL AREAS AND THEIR IMPACT ON SOCIAL WELFARE

Orlovska Ju., Dr. of Econ. Sc.
Honcharova K., PhD in Economics
Mashchenko S., PhD in Economics
Dryhola K.

Pridniprovskaya state academy of civil engineering and architecture

© Орловська Ю. В., д.е.н., Гончарова К. В., к.е.н., Мащенко С. О., к.е.н., Дригола К. В., 2017

The article is devoted to the problem of selecting a system of indicators for assessing the sustainable development of regions and creating a scientific and practical basis for selecting green building programs depending on the specifics of regional development. The article reveals a new methodology for assessing regional sustainable development based on integral indicators of genuine regional savings and the index of sustainable development. It has been proved that genuine savings indicator has demonstrated the impact of the construction sector on public welfare. The method of optimization of multicriteria assessment of balanced reproduction of social, natural and economic capital of regions based on the Harrington method was applied. The division of the regions of Ukraine into groups according to the level of genuine savings and the integral index of sustainable development was carried out. The old industrial regions of Ukraine were allocated and the development trends were identified within the framework of the concept of sustainable development. The basis for the regions of Ukraine division into groups according to the specifics of development has been formed for the purposes of the regional and green building programs selection.

Keywords: sustainable development, genuine regional savings, sustainable development index, Harrington method, old industrial regions, green building

Актуальність проблеми. Будівництво – це сфера економічної діяльності, що володіє найбільшим потенціалом енергозбереження, оскільки є одним з основних споживачів енергоресурсів. На тлі глобальних екологічних проблем людства та пошуків подолання кризи суспільного добробуту постає концепція “зеленого будівництва”. Проте реалізація програм цього напрямку потребує попереднього вибору системи індикаторів які б обґрунтовували доцільність та успішність проведення програмних заходів і одночасно характеризувала їх вплив на суспільний добробут в контексті сталого розвитку. Враховуючи зазначені аспекти, пошук індикаторів для оцінки реалізації програм зеленого будівництва, особливо в депресивних територіях, та їх вплив на суспільний добробут є вкрай важливим завданням сучасності.

Аналіз останніх наукових досліджень. Дослідженню основ сталого розвитку, в тому числі сталого розвитку регіонів присвячені праці багатьох вітчизняних та закордонних вчених, а саме: Т. Акімової, Г. Брундтланд, С. Бобилева, І. Вахович, Ю. Власова, З. Герасимчук, Л. Гринівої, А. Гранберг, Б. Данилишина, Г. Дейлі, С. Дорогунцова, Л. Масловської, Д. Медоуза, Л. Мельника, Дж. Печчеї, М. Руденко, Г. Сдасюк, А. Урсула, К. Флаєнмінка, Л. Хенса, О. Шкарупи, Л. Шостак та багато інших. Разом з тим в сфері управління регіональним розвитком залишаються не достатньо дослідженими питання оцінки сталого

екологоузгодженого розвитку регіонів з можливістю виділення груп за результатами розвитку в цих групах програм екологоузгодженого будівництва. Крім того, більш детального дослідження потребують методи виокремлення груп регіонів задля диверсифікації регіональних програм розвитку зеленого будівництва в залежності від системних соціо-еколого-економічних особливостей територій.

Мета роботи: обґрунтувати систему індикаторів для оцінки сталого розвитку регіонів та реалізації програм зеленого будівництва в старопромислових регіонах України; проаналізувати їх вплив на суспільний добробут.

Виклад основного матеріалу дослідження. Останні століття розвитку країн світу характеризувались значним технічним прогресом, який обумовив поліпшення умов життя населення та економічної ситуації водночас загостривши проблеми екологічного розвитку. На жаль, технологічне піднесення обумовлено поглибленням екологічної кризи, наростанням глобальних екологічних проблем. Для вирішення цих актуальних питань необхідно гуртування всіх країн світу в рамках концепції сталого розвитку, яка обумовлює поєднання економічного росту з найменшим впливом на екологію та захистом інтересів майбутніх поколінь.

На сьогодні, тенденції розвитку трьох підсистем сталого розвитку: економічної, соціальної та екологічної свідчать про підвищення ролі останньої. Наразі екологічні проблеми стоять в одному розрізі з економічними та мають загальний характер, розв'язання яких вимагає пошук нових інструментів їх вирішення. Одним із таких є поняття «зелене будівництво», яке є досить актуальним в країнах Європи та знаходить застосування і в українських реаліях. В першу чергу цей інструмент може виступати засобом модернізації депресивних територій – старопромислових регіонів. Кінцевою метою програм зеленого житлового будівництва виступає збереження та збільшення в часі агрегованого суспільного капіталу (agregative capital, AC), який об'єднує людський (labour capital, LC), виробничий (production capital, PC) та природний (nature capital, NC).

Оцінка таких відтворювальних якостей підсистем сукупного капіталу потребує застосування спеціальних показників сталого розвитку, а також методики їхнього обчислення. Світовий досвід в області розробки індикаторів та індексів сталого розвитку вказує, що

залежно від рівня агрегації існують два підходи до їх побудови: побудова інтегрального (агрегованого) індикатора та побудова системи індикаторів [1; 2; 3]. Серед існуючих агрегованих індикаторів виокремимо найбільш відомі у світі [8]: Індекс «живої планети», «Екологічний слід», «Екологічний» індекс ESI (Environmental Sustainability Index), Індекс реального прогресу або індекс сталого економічного добробуту, Індекс розвитку людського потенціалу, Індекс суспільства, заснованого на знаннях, Індекс конкурентоспроможного розвитку, Індекс економічної свободи, Індекс «справжніх заощаджень».

В реальності екологічне коригування традиційних економічних показників може призвести до їх значного скорочення або навіть до негативних показників їх приросту. На думку провідних економістів [4; 5; 6], це особливо небезпечно в умовах «антисталих» тенденцій розвитку економіки, що може призвести до негативних соціальних, екологічних і економічних наслідків для регіонів та країни вже в недалекій перспективі.

Як справедливо зазначають вчені [5; 6; 7], для того, щоб концепція сталого розвитку стала «практичною», необхідна система індикаторів, які найбільш повно характеризують процес сталого розвитку. Порівняльний аналіз та відбір індикаторів та індексів сталого розвитку зроблено нами на такій семантичній (гносеологічній) основі: сприйнятті поняття «сталий розвиток», як поняття екосправедливості, а також коефективності та сталості. Вчені підкреслюють [9, с. 56], що розглядаючи поняття екосправедливості (*eco-equity*), зазвичай використовуються сполучення «справедливість між поколіннями» (*inter-generatuins equity*) та «справедливість в рамках одного покоління» (*intra-generation equity*).

Відповідно нами пропонується в подальших розрахунках використовувати два інтегральних показники: 1) індекс справжніх регіональних заощаджень (GRS) – для оцінки потенціалу відтворення сукупного капіталу регіону (і досягнення «справедливості між поколіннями»); та 2) інтегральний індекс сталого розвитку (IISD) – для відстеження територіальної асиметрії цього типу розвитку (і досягнення «справедливості в рамках одного покоління»).

При розрахунку індексу справжніх регіональних накопичень (заощаджень) нами використано за основу методику Ю.В. Орловської та О.О. Квактун [13] з деякими авторськими змінами.

Відповідно до зазначеної методики розрахунок GRS виконується в три основні етапи: 1) формування вихідних даних, які збільшують сукупний капітал регіону; 2) формування вихідних даних, які зменшують сукупний капітал регіону; 3) представлення результатів розрахунку та їхнє використання.

1. Складовими, які позитивно впливають на інтегруючий показник GRS, є наступні: а) інвестиції в модернізацію та реконструкцію *IRM* б) приріст обсягів житла (вартість введення в експлуатацію житла) *RVA* (*наша авторська складова) та в) бюджетні інвестиції в інновації *InI*.

Якщо друга та третя складова є інформаційними одиницями, які залучаються безпосередньо зі статистичних джерел, то перша складова індексу, а саме інвестиції в модернізацію та реконструкцію *IRM*, мають бути попередньо обраховані за такою формулою:

$$IRM = I_{OK} + I_{PEM} = I_{OK}^{ЖИТЛ} + I_{OK}^{НЕЖИТЛ} + I_{PEM} \quad (1)$$

де: I_{OK} – витрати в основний капітал;

I_{PEM} – витрати на ремонт, які пропонується обчислювати як капітальні інвестиції на охорону та раціональне використання природних ресурсів;

$I_{OK}^{ЖИТЛ}$ – інвестиції в основний капітал житлового будівництва;

$I_{OK}^{НЕЖИТЛ}$ – інвестиції в основний капітал нежитлового будівництва.

2. Складові, які зменшують сукупний капітал регіону розділяються на дві підгрупи: а) синтетичні показники шкоди (економічних збитків) від нераціонального природокористування (NRC) та б) синтетичні показники шкоди від забруднення довкілля – а саме, економічні збитки від цих явищ (ED).

Синтетичні показники шкоди (економічних збитків) від нераціонального природокористування NRC обчислюються як сумарна рента від використання природних не відновлювальних ресурсів в такий спосіб:

$$NRC = \sum_{i=1}^3 R_i = \sum_{i=1}^3 (P_i - C_i) \cdot Q_i^C \quad (2)$$

де P – середня ціна природного ресурсу на світовому ринку;

C – середні витрати на видобуток та транспортування ресурсу в країні (приймаються в розмірі 50 % від світової ціни);

Q^C – обсяги споживання природного ресурсу.

Даний показник обчислюється за обсягами споживання головних видів енергетичних ресурсів, а саме: газ, вугілля, нафтопродукти (бензин,

дизельне паливо, мазут) з урахуванням їх середньої світової ціни за відрахуванням виробничих витрат на видобуток та транспортування. При обчисленні середньої світової ціни на газ та вугілля було використано офіційні матеріали інтернет-ресурсів, а саме сайту Світового інституту вугілля і сайту, присвяченому дослідженням газової сфери [10]. При оцінюванні газової ренти був врахований той факт, що світова ціна на газ встановлюється у доларах США за британську теплову одиницю (Btu), а не кубічний метр. З огляду на це, в нашій методиці розрахунку приймається, що $1 \text{ м}^3 = 35\,800 \text{ Btu}$. Також, за відсутністю даних з середньої світової ціни за основними видами нафтопродуктів, зважаючи на дослідження ринку нафтових продуктів за десятирічний період, приймаємо у розрахунках, що середня ціна нафтопродуктів складає 1 долар США з урахуванням курсу долара США за рік. Курс долара США у розрахунках – середньорічний курс Національного банку України.

Друга група б) синтетичні показники шкоди від забруднення довкілля – а саме, економічні збитки від цих явищ (ED), розраховуються за формулою:

$$ED = AE + EI \quad (3)$$

де AE – збитки від забруднення повітря;

EI – збитки від захворюваності населення.

При цьому:

$$AE = 20 \cdot CO_2 \cdot 3,66 \cdot Exch_{\$} \quad (4)$$

де коефіцієнт «20» означає, що 1 тона вуглецю (CO_2) приносить глобальних збитків з зміни клімату у розмірі 20 доларів США [11];

CO_2 – обсяг викидів CO_2 , т;

3,66 – коефіцієнт перетворення обсягів викидів вуглецю [11];

$Exch_{\$}$ – офіційний курс обміну валют (долара США до гривні).

$$EI = AI \cdot H \cdot 7 \cdot 0,2 \quad (5)$$

де AI – добуток річної захворюваності;

H – кількість населення;

7 – недоотриманий регіональний продукт (тис.грн) за час хвороби, який визначається в днях;

0,2 – 20% внесок екологічних чинників в захворюваність.

Отже, деталізована формула справжніх заощаджень виглядає наступним чином:

$$GRS = I_{OK}^{ЖИТЛ} + I_{OK}^{НЕЖИТЛ} + I_{РЕМ} + RBA + InI - \sum_{i=1}^3 R_i - AE - EI \quad (6)$$

3. Представлення результатів розрахунків наводиться в натуральному вигляді (млн. грн.) та у вигляді відсотків % від ВРП. Негативне значення GRS свідчить про те, що реальні інвестиції в сукупний капітал регіону не перекривають збитки, що нанесені виробничою складовою цього капіталу його природній та соціальній складовій. Постійно негативні (декілька років поспіль) значення СРЗ свідчать про «антисталий» розвиток і деградацію природного середовища і повинні неминуче привести до погіршення добробуту суспільства. Результати розрахунків наведені в Табл. 1., старопромислові регіони (спр) виділено сірим кольором. (Більшість науковців відносить до СПР Дніпропетровську, Донецьку, Луганську, Запорізьку, Полтавську, Харківську та Миколаївську області.)

*Таблиця 1 - GRS регіонів України (% ВРП)
(з виокремленням даних для старопромислових регіонів)*

Область	GRS (% ВРП)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Вінницька	-17,49	-12,93	-14,28	-10,87	-19,30	-22,44	-20,08
Волинська	-5,42	-3,57	-2,27	-0,91	-3,54	-2,19	0,84
Дніпропетровська	-17,24	-21,69	-20,23	-17,52	-23,22	-24,48	-31,90
Донецька	-40,60	-36,02	-30,97	-30,00	-45,38	-65,77	-66,07
Житомирська	-7,01	-5,78	-6,51	-6,04	-8,40	-6,19	-4,38
Закарпатська	-2,86	-2,60	-2,37	-1,57	-3,49	-2,14	0,58
Запорізька	-25,94	-21,79	-19,84	-20,71	-24,55	-32,29	-33,76
Івано-Франківська	-19,75	-33,19	-27,07	-23,96	-28,43	-43,92	-51,06
Київська	-8,41	-2,16	-0,95	-0,59	-4,45	-3,33	2,36
Кіровоградська	-6,29	-4,40	-2,43	-4,96	-7,53	-7,96	-6,71
Луганська	-30,89	-39,17	-34,23	-35,20	-61,50	-60,86	-73,77
Львівська	-5,28	-4,92	-5,69	-6,01	-7,22	-8,25	-6,59
Миколаївська	-5,40	-7,79	-9,29	-7,25	-11,66	-11,24	-9,17
Одеська	-5,70	-5,69	-5,57	-6,37	-9,93	-12,30	-3,77
Полтавська	-8,38	-11,14	-11,23	-9,34	-13,19	-13,87	-9,32
Рівненська	-13,71	-11,08	-10,86	-7,97	-11,42	-11,59	-6,22
Сумська	-9,79	-8,90	-8,85	-9,20	-11,58	-11,10	-11,60
Тернопільська	-6,05	-6,09	-3,95	-3,55	-7,48	-4,47	-3,59
Харківська	-13,08	-13,15	-11,01	-11,24	-14,60	-11,58	-11,62
Херсонська	-3,51	-3,40	-4,76	-4,53	-7,27	-5,97	-4,37
Хмельницька	-9,44	-10,12	-7,37	-7,13	-9,60	-7,94	-7,24
Черкаська	-21,20	-20,20	-18,45	-15,36	-20,91	-20,88	-19,17
Чернівецька	0,08	-1,24	1,65	1,91	-5,15	-0,96	-1,35
Чернігівська	-12,17	-10,26	-9,43	-7,90	-11,43	-11,04	-11,34
Київ	4,37	5,83	5,48	5,23	3,76	2,20	2,34
Середнє значення	-11,65	-11,66	-10,42	-9,64	-14,70	-16,02	-15,48

Побудовано авторами на основі [12].

Процедура виокремлення груп регіонів відповідно до рейтингу за отриманим інтегральним індексом несе в собі певні методологічні загрози. Так, процедура виокремлення груп регіонів на основі кількісного ранжирування за інтегральним індексом є невиправдано суб'єктивною, оскільки спосіб інтервального розбиття кількісних і якісних шкал має, як правило, експертний, не формалізований характер. А виходячи з того, що для кожної з виокремлених таким чином груп регіонів має застосовуватися специфічна регіональна політика, то очевидно, що в подібні оцінки слід залучати такі методи, що мінімізують або позбавляють процедуру ранжування і групування суб'єктивізму, з одного боку, та є зручними в користування для осіб, що приймають рішення (ОПР), з іншого.

Один з таких методичних підходів до формалізації суб'єктивних невизначеностей у багатокритеріальних задачах був запропонований С. Харрінгтоном і відомий як метод побудови узагальненої функції бажаності (МФБ). Він представляє собою математичний інструментарій перекладу реальних значень параметрів в єдину безрозмірну числову шкалу з фіксованими межами від 0 до 1 і наступного відображення приватних кількісних шкал в узагальнені шкали критеріїв якості. Для перетворення рядів спостережуваних значень параметрів (в термінології методу Харрінгтона – частковий відгук) у одиничні функції бажаності використовується експонентна залежність: $d = \exp(-\exp\{-Y'\})$, де Y' – це кодоване значення ознаки. Вона має кілька критичних точок (ординати нормативних рівнів переходу від однієї якісної ознаки (терму) до іншої). Ці рівні в методиці називають базовими значеннями; таких значень чотири: 0,2; 0,37; 0,63; 0,8. Такий підхід дозволяє задавати межі градацій бажаності не довільним, а чітко визначеним чином.

В цілому такий підхід надає можливість не тільки оцінити абсолютні значення вихідних показників, але й виявити, наскільки вони близькі чи-то до області погіршення, чи-то до області покращення, керуючись такими інтервальними діапазонами: від 0 до 0,20 – це якісна оцінка «дуже погано»; від 0,20 до 0,37 – «погано»; від 0,37 до 0,63 – «задовільно»; від 0,63 до 0,80 – «добре» і від 0,80 до 1,0 – «дуже добре».

На основі значень одиничних функцій бажаності (d_i) проводиться побудова інтегрального індексу (в термінології методу Харрінгтона – узагальнений відгук):

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i} \quad (7)$$

Цей підхід був використаний нами для оптимізації багатокритеріальної оцінки стану збалансованого відтворення соціального, природного та економічного капіталу регіонів України та виявлення їхніх груп для подальших управлінських рішень. В якості індикаторів рівня сталого розвитку використані складові індексу GRS, які були адаптовані та модифіковані від тих, що приводяться в методиці розрахунку «чистих заощаджень» Світового банку з урахуванням специфіки регіонального розвитку та можливостей офіційної статистики. Авторська методика використання шкали Харрінгтона до інтегральної оцінки складових GRS включає наступні етапи: 1) формування вихідних даних, які збільшують та які зменшують сукупний капітал регіону; 2) визначення їх еталонних значень 3) представлення результатів розрахунку та їхнє використання.

Простота використання методу Харрінгтона також полягає в можливості визначити тільки 2 базових рівня (будь яких з переліку: 0,2; 0,37; 0,63; 0,8), всі інші «межі переходів» визначаються автоматично. В нашому випадку для всіх вихідних індикаторів ми призначали такі два базові значення: 0,2 (як перехід від терму «дуже погано» до «погано») та 0,8 (як перехід від терму «добре» до терму «дуже добре»).

Оскільки вихідних індикаторів для розрахунку індексу GRS виявляється шість, маємо отримати шість часткових відгуків функції бажаності, кожен з яких включає власні еталонні (базові) значення. Формування базових значень для розрахунку часткових відгуків вихідних індикаторів GRS відбувається наступним чином.

Формування базових значень для розрахунку часткових відгуків функції бажаності перших трьох індикаторів (d_1 , d_2 , d_3). Для показника «інвестиції в основний капітал», «бюджетні інвестиції в інновації» визначено, що в якості базового для розрахунків приймається значення індексів інвестицій в основний капітал та ремонтні роботи, індексів бюджетних інвестицій в інновації та індексів інвестиції в нематеріальні активи 2011 року (у відсотках до 1990 року), при цьому значенню, що відповідає значенню базової точки на шкалі функції бажаності (ФБ) 0,8 (кордон «добре» - «дуже добре») приймається середньоарифметичне значення індексу по регіонам збільшене на величину стандартного

відхилення. Відповідні значення індексів такі: для інвестицій в основний капітал та ремонтні роботи-140; бюджетних інвестицій в інновації – 121; та індексів інвестиції в нематеріальні активи – 118. Такий вибір верхньої границі обумовлюється тим, що 2011 рік характеризується станом економіки з найбільшим темпом зростання, а віддалене від параметра центральної тенденції на величину стандартного відхилення значення є відображенням найбажанішої тенденції для регіонів. При цьому нижня границя, що відповідає значенню 0,2 на шкалі ФБ (тобто граничне значення «погано» - «дуже погано») визначається, як середньоарифметичне за 2009 рік, що характеризує центральну тенденцію у кризовий період. Отримані еталонні значення індексів такі: для інвестицій в основний капітал та ремонтні роботи - 83; бюджетних інвестицій в інновації – 76; та індексів інвестиції в нематеріальні активи 69.

Для показнику приріст обсягів житла на 1 особу (в грн), *RVA* значенню, що відповідає значенню базової точки на шкалі функції бажаності (ФБ) 0,8 (кордон «добре» - «дуже добре») приймається значення *RVA*, близьке до еталонного (нижче нього на 10 % - тобто, 0,9 кв.м на одну особу в рік (в грошовому еквіваленті). Мається на увазі, що вченими, аналітиками та практиками в світі визнано, що нормальний приріст обсягів житла в рік на одну особу в країні (регіоні) має бути не менше, ніж 1 кв.м.

При цьому нижня границя, що відповідає значенню 0,2 на шкалі ФБ (тобто граничне значення «погано» - «дуже погано») визначається, як середньоарифметичне за 2010-2015 роки, зменшене на 10 %, тобто 0,098

Формування базових значень для розрахунку часткових відгуків функції бажаності для четвертого індикатору (d4) – природні ренти визначаються в залежності від спожитих невідновлюваних ресурсів. За визначенням експертів, їх споживання повинне бути мінімізоване, але оскільки за сучасних умов, повністю виключити їх неможливо, то потрібно зменшити його щонайменш на 25%. Таким чином еталонними значення, що характеризує базову точку на шкалі ФБ 0,8 (кордон «добре» - «дуже добре») буде визначена природна рента, як середньоарифметична за 2007 рік, що зменшена на величину стандартного відхилення та ще на 25%. Отримане еталонне значення: 238 млн. грн. Значенню 0,2 на шкалі ФБ (граничне значення «погано» - «дуже погано») буде відповідати значенню параметра центральної тенденції збільшеного на величину

стандартного відхилення у 2007 році, що дорівнює 886 млн. грн.. Вибір 2007 року як базового для розрахунків обумовлюється тим, що цей рік характеризує докризовий стан економіки, тобто для ефективного функціонування економіки, як зазначають експерти, можливо використовувати на 25 % менше ресурсів, не причиняючи шкоди виробництву.

Формування базових значень для розрахунку часткових відгуків функції бажаності для п'ятого індикатору (d5). Еталонні значення складової збитки від викидів парникових газів визначена таким чином: базова точка на шкалі ФБ 0,8 (кордон «добре» - «дуже добре») буде визначена природна рента, як середньоарифметична за 2007 рік зменшена величину стандартного відхилення, що зменшена на 30% та дорівнює 136 млн.грн; значенню 0,2 на шкалі ФБ (граничне значення «погано» - «дуже погано») буде відповідати значенню віддаленого від параметра центральної тенденції на величину стандартного відхилення, тобто 52 млн. грн.. За визначенням експертів, в найближчі роки для стримання тенденції глобального потепління, саме викиди парникових газів повинні бути зменшені на 30%.

Формування базових значень для розрахунку часткових відгуків функції бажаності для шостого індикатору (d6). Втрати ВРП від захворюваності населення внаслідок екологічних причин, за оцінками експертів, можуть бути зменшені на 20%, отже значенню 0,8 на шкалі ФБ відповідає середньоарифметичне значення за 2007 рік зменшене величину стандартного відхилення та ще на 20% та дорівнює 90 млн. грн. Значенню 0,2 на шкалі ФБ (граничне значення «погано» - «дуже погано») буде відповідати значенню параметра центральної тенденції, збільшеного на величину стандартного відхилення у 2007 році та складає 483 млн.грн.

На третьому етапі відбувається розрахунок за кожною складовою значення по шкалі Харрінгтона та визначається рівень GRS регіону як узагальнена функцію бажаності («узагальнений відгук»), виходячи з шістьох часткових значень функції бажаності («часткових відкликів»).

$$GRS = \sqrt[6]{d1_d2_d3_d4_d5_d6} \quad (8)$$

В результаті приведення даних первинного індикатору інвестицій в основний капітал в показники функції бажаності (d1) за 2010-2015 роки нами отримані значення, які представлено в таблиці 2.

Як свідчать дані таблиці, більшість регіонів за цією складовою характеризується термами «задовільно» та «погано». Це відбувається

через те, що регіони знаходяться доволі далеко від досягнення еталонних значень, які були закладені в основу розрахунку, тобто далекі від бажаного стану за індикатором інвестицій в основний капітал. При цьому хоча й невелику, але все ж позитивну тенденцію демонструють Вінницька та Хмельницька області.

Таблиця 2 - Значення функції бажаності для індикатора «інвестицій в основний капітал» у 2010-2015 рр.

Регіони України	Роки		
	2010	2012	2015
АР Крим	0,41/задов	0,88/дуже добре	...
Вінницька область	0,12/дуже погано	0,81/дуже добре	0,02/дуже погано
Волинська область	0,43/задов	0,83/дуже добре	0,40/задов
Дніпропетровська область	0,36/погано	0,52/задов	0,12/ дуже погано
Донецька область*	0,34/погано	0,58/задов	0,23/погано
Житомирська область	0,56/задов	0,66/добре	0,21/погано
Закарпатська область	0,39/задов	0,48/задов	0,25/погано
Запорізька область	0,54/задов	0,30/погано	0,11/дуже погано
Івано-Франківська область	0,42/задов	0,24/погано	0,16/ дуже погано
Київська область	0,39/задов	0,49/задов	0,12/ дуже погано
Кіровоградська область	0,31/погано	0,83/дуже добре	0,27/погано
Луганська область*	0,38/задов	0,40/задов	0,34/погано
Львівська область	0,42/задов	0,57/задов	0,12/ дуже погано
Миколаївська область	0,34/погано	0,30/погано	0,09/ дуже погано
Одеська область	0,31/погано	0,26/погано	0,45/задовільно
Полтавська область	0,34/погано	0,61/задов	0,15/ дуже погано
Рівненська область	0,32/погано	0,33/погано	0,16/ дуже погано
Сумська область	0,37/погано	0,48/задов	0,39/задовільно
Тернопільська область	0,48/задов	0,49/задов	0,11/ дуже погано
Харківська область	0,35/погано	0,43/задов	0,02/дуже погано
Херсонська область	0,31/погано	0,52/задов	0,02/дуже погано
Хмельницька область	0,28/погано	0,44/задов	0,40/задов
Черкаська область	0,36/погано	0,34/погано	0,12/ дуже погано
Чернівецька область	0,23/погано	0,26/погано	0,23/погано
Чернігівська область	0,39/задов	0,47/задов	0,21/погано
м. Київ	0,36/погано	0,42/задов	0,25/погано
м. Севастополь	0,36/погано	0,40/задов	...

Побудовано авторами

Як свідчать дані таблиці, більшість регіонів за цією складовою характеризується термами «задовільно» та «погано». Це відбувається через те, що регіони знаходяться доволі далеко від досягнення еталонних значень, які були закладені в основу розрахунку, тобто далекі від

бажаного стану за індикатором інвестицій в основний капітал. При цьому хоча й невелику, але все ж позитивну тенденцію демонструють Вінницька та Хмельницька області.

Для того, що отримати загальну картину рівня сталості регіонів України зведемо значення кожної складової справжнього регіонального добробуту за 2015 рік та розрахуємо загальну функцію бажаності (табл. 3).

Таблиця 3 - Значення функції бажаності складових та загальної оцінки GRS у 2015 р.

Регіони України	Часткові значення функції бажаності						Загальна оцінка GRS
	за складовими індексу GRS						
	IMR, d1	InI, d2	RBA, d3	NRC, d4	AE, d5	IC, d6	
Вінницька область	0,02/д.п.	0,62/з.	0,12/д.п.	0,4/ з.	0,51/ з.	0,49 / з.	0,37 / з.
Волинська область	0,40/з.	0,30/п.	0,43/ з.	0,36/ п.	0,40/ з.	0,36/ з.	0,38/ з.
Дніпропетровська область	0,12/д.п.	0,38/з.	0,36/ п.	0,12/д.п.	0,2/ д.п.	0,17/д.п.	0,15/д.п.
Донецька область*	0,23/п.	0,39	0,34/ п.	0,11/д.п.	0,17/д.п.	0,1/ д.п.	0,16/д.п.
Житомирська область	0,21/п.	0,18/д.п.	0,56/ з.	0,40/ з.	0,30/ п.	0,38/ з.	0,37/ з.
Закарпатська область	0,25/п.	0,35/п.	0,39/ з.	0,35/ п.	0,48/ з.	0,50/ з.	0,38/ з.
Запорізька область	0,11/д.п.	0,20/д.п.	0,54/ з.	0,15/ д.п.	0,1/ д.п.	0,19/д.п.	0,12 / д.п.
Івано-Франківська область	0,16/д.п.	0,32/ п.	0,42/ з.	0,32/ п.	0,32/ п.	0,38/ п.	0,27/ п.
Київська область	0,12/д.п.	0,35/ п.	0,39/ з.	0,17/д.п.	0,11/д.п.	0,35/ п.	0,21/ п.
Кіровоградська область	0,27/п.	0,42/ з.	0,31/ п.	0,42/з.	0,36/ п.	0,35/ п.	0,31/ п.
Луганська область*	0,34/п.	0,36/п.	0,38/ з.	0,32/ п.	0,27 / п.	0,21/ п.	0,25/ п.
Львівська область	0,12/д.п.	0,32/п.	0,42/ з.	0,43/ з.	0,37/ з.	0,38 / з.	0,37 / з.
Миколаївська область	0,09/д.п.	0,40/з.	0,34/ п.	0,40/ з.	0,30/ п.	0,38/ з.	0,28/ п.
Одеська область	0,45/ з.	0,42/ з.	0,31/ п.	0,37/ з.	0,2/ п.	0,31/ п.	0,25/ п.
Полтавська область	0,15/д.п.	0,40/з.	0,34/ п.	0,37/ з.	0,44/ з.	0,41/ з.	0,39/ з.
Рівненська область	0,16/д.п.	0,42/з.	0,32/ п.	0,3/ з.	0,38/ з.	0,41 / з.	0,37/ з.
Сумська область	0,39/з.	0,36/п.	0,37/ п.	0,33/ п.	0,21/ п.	0,39/ з.	0,31/ п.
Тернопільська область	0,11/д.п.	0,26/п.	0,48/ з.	0,39/ з.	0,43/ з.	0,46/ з.	0,37/ з.
Харківська область	0,12/д.п.	0,39/з.	0,35/ п.	0,32/ п.	0,24/ п.	0,21/ п.	0,23/ п.
Херсонська область	0,14/д.п.	0,43/з.	0,31/ п.	0,37/ з.	0,42/ з.	0,46/ з.	0,38/ з.
Хмельницька область	0,22/п.	0,45/з.	0,28/ п.	0,41/ з.	0,33/ з.	0,38/ з.	0,31/ з.
Черкаська область	0,10/д.п.	0,38/з.	0,36/ п.	0,35/ п.	0,47/ з.	0,47/ з.	0,37 / з.
Чернівецька область	0,12/д.п.	0,50/з.	0,23/ п.	0,50/ з.	0,33/ п.	0,52/ з.	0,4 / з.
Чернігівська область	0,12/д.п.	0,35/п.	0,39/ з.	0,31/ п.	0,39/ з.	0,47/ з.	0,34/ п.
м. Київ	0,12/д.п.	0,38/з.	0,36/ п.	0,33/ п.	0,29/ п.	0,36/ з.	0,21/ п.

Побудовано авторами

Отримані результати свідчать, що жоден з регіонів у 2015 році не наблизився до еталонних значень, окремі регіони отримали оцінку

«задовільно», що свідчить про відносно середній рівень сталого розвитку, хоча ще далекий від еталонного виміру. Регіони, що отримали оцінки «погано» та «дуже погано» повинні характеризуватися відносно низьким рівнем сталого розвитку.

Для того, щоб отримати групи регіонів, що характеризуються відносно високим рівнем та відносно низьким рівнем сталого розвитку, систематизуємо отримані значення GRS за шкалою Харрінгтона таким чином: у групу відносно високого рівня сталості включимо регіони, що характеризуються термами «задовільно», «добре», «дуже добре» та у групу, що характеризується відносно низьким рівнем сталого розвитку включимо ті регіони, що характеризуються термами «погано» та «дуже погано». Таким чином, методом простого групування отримаємо такі дві групи регіонів (табл. 4).

Таблиця 4 - Групування регіонів України за рівнем сталого розвитку

Області України, що мають:	
відносно низький рівень сталого розвитку	відносно високий рівень сталого розвитку
1. Дніпропетровська	1. Вінницька
2. Донецька	2. Волинська
3. Запорізьська	3. Житомирська
4. Івано-Франківська	4. Закарпатська
5. Київська	5. Львівська
6. Миколаївська	6. Миколаївська
7. Кіровоградська	7. Полтавська
8. Луганська,	8. Рівненська
9. Одеська	9. Херсонська
10. Сумська	10. Тернопільська
11. Харківська	11. Хмельницька
12. Чернігівська	12. Чернівецька
13. м. Київ	

Побудовано авторами

Орієнтуючись на отримані групи регіонів можна розробляти стратегії сталого розвитку з урахуванням особливостей груп й запроваджувати програми зеленого будівництва з можливістю оцінки впливу на суспільний добробут через показник GRS.

Проте, для оцінки регіонального сталого розвитку та можливості порівняння з регіонами різних країн, в першу чергу Європейськими, ми можемо використовувати додатковий показник – інтегральний індекс сталого розвитку PSD, який передбачає проведення певних етапів аналізу:

1. Перший етап – обґрунтування вихідних даних.

2. Другий етап – розрахунок індексу окремих підсистем: економічної, соціальної та екологічної.

3. Третій етап – зведення індексів підсистем в єдиний інтегральний індекс сталого розвитку.

4. Четвертий етап – інтерпретація розрахунків та їх аналіз.

Перший етап передбачає відбір наявних показників, що відображають розвиток трьох підсистем сталого розвитку. На нашу думку найбільш повно економічну підсистему (ECON) відображають валовий регіональний продукт (ВРП) – визначається як сума валової доданої вартості усіх видів економічної діяльності, включаючи чисті податки на продукти; рівень зайнятості – який визначають як відношення (у відсотках) кількості зайнятого населення віком 15–70 років до всього населення зазначеного віку чи населення відповідної соціально-демографічної групи і відображає рівень участі людських ресурсів в економічному виробництві; економічна активність населення – це населення обох статей віком 15–70 років, яке протягом певного періоду забезпечує пропозицію робочої сили для виробництва товарів та послуг. Економічно активними вважають осіб, зайнятих економічною діяльністю, яка приносить дохід (зайняті), та безробітних.

Соціальну підсистему (SOC) відображають такі показники: природний рух населення – зміна кількості і складу населення в результаті народжуваності і смертності (без урахування його механічного переміщення); міграція – переміщення людей через кордони тих чи інших територій зі зміною місця проживання назавжди або на більш-менш тривалий час. Обидва показники можуть відображати процеси у соціальній сфері, відтік людей в інші країни може бути спричинений незадовільними умовами життя і в свою чергу природний рух може слугувати показником якості життя.

Екологічну підсистему (ECOL) відображають показник кількості утворених відходів та коефіцієнт перевищення частки викидів до частки регіону у ВВП країни. Перший показник відображає навантаження на природне середовище спричинене діяльністю регіону, а другий – екологічну «заборгованість» економічного розвитку регіону. Ці показники є деструкторами, тому що при їхньому збільшенні зменшується добробут регіону. Тому при проведенні розрахунків ми

будемо враховувати цей обернений ефект і будемо визначати показники як одиницю поділену на конкретне статистичне значення.

Другий етап передбачає розрахунок індексу окремих підсистем. В першу чергу, цей етап включає в себе стандартизацію вихідних даних. Так як показники не є співвимірними, необхідно привести їх до одного безрозмірного інтегрального показника з точністю до четвертого знаку після коми.

Стандартизація даних проводилась 2 методами для двох груп показників. Для групи яка має статистичні значення більше 0, застосований метод відношення показника до середнього в групі, відповідно ми отримаємо значення більше і менше 1. Розрахунки проводились за наступною формулою:

$$X_{ij}^1 = \frac{x_{ij}^1}{P_j^1} \quad (9)$$

де, X_{ij}^1 - стандартизований і-ий показник j-го регіону;
 x_{ij}^1 - фактичне значення і-го показника j-го регіону;
 P_j^1 - середнє значення і-го показника за групою регіонів.

Для другої групи, яка може містити від'ємні показники (природний рух і міграція) ми будемо застосовувати метод розмаху варіації, і відповідно будемо розраховувати значення за формулою:

$$X_{ij}^1 = \frac{x_{ij}^1 - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (10)$$

де, X_{ij}^1 - стандартизований і-ий показник j-го регіону;
 x_{ij}^1 - фактичне значення і-го показника j-го регіону;
 x_{max} - максимальне значення і-го показника за групою регіонів;
 x_{min} - мінімальне значення і-го показника за групою регіонів.

Після розрахунків стандартизованих значень всіх вихідних даних розраховуються підсистемні індекси сталого розвитку регіону. Загальна їх кількість становить три, що відповідає кількості системних складових сталого розвитку. Таким чином формуються три базові стандартизовані підсистемні індекси, які розраховуються як середнє арифметичне значень: індекс соціального розвитку регіону $IISD_{SOC}$, індекс економічного розвитку $IISD_{ECN}$ та індекс екологічного розвитку $IISD_{ECOL}$.

Третій етап має на меті зведення отриманих підсистемних індексів в один інтегральний показник. Оскільки всі показники є співвимірними і мають однакову цінність для сталого розвитку, то інтегральний індекс пропонується розраховувати за наступною формулою:

$$IISD = IISD_{SOC} \cdot IISD_{ECN} \cdot IISD_{ECOL} \quad (11)$$

де, $IISD$ - інтегральний індекс сталого розвитку;

$IISD_{SOC}$ - індекс соціального розвитку регіону;

$IISD_{ECN}$ - індекс економічного розвитку регіону;

$IISD_{ECOL}$ - індекс екологічного розвитку.

На наш погляд використання саме добутку, а не суми підсистемних індексів дає змогу оцінити гармонійність сукупного відтворення всіх трьох підсистем: чим ближчим є значення кожного з підсистемних індексів до 1, тим ближчим є значення їхнього добутку до одиниці. В разі, коли розвиток хоча б однієї з підсистем відбувається «нестало», (є ближчим до 0), а інші підсистеми демонструють високий рівень підсистемних індикаторів, їхній добуток відобразить дійсний стан сукупного капіталу регіону. Проведемо розрахунки індексів для регіонів України та проаналізуємо отримані дані. Старопромислові регіони виділено жирним шрифтом.

Таблиця 5 - Регіони України за індексом сталого розвитку 2015 р. в порівнянні з базовим 2010р.

< 0	<0,1	0,1<x<0,25	0,25<x<1	>1
Донецька	Дніпропетровська Кіровоградська Луганська Запорізька Полтавська	Миколаївська Вінницька Івано- Франківська Львівська Черкаська Чернігівська Сумська Хмельницька Харківська Тернопільська	Рівненська Київська Волинська Житомирська Чернівецька Херсонська Одеська	м. Київ Закарпатська

Побудовано авторами

Таким чином отримавши результати за двома індексами ми можемо виокремлювати певні регіони та зосереджувати увагу в першу чергу на вирішенні проблем розвитку депресивних територій й запровадження програм відповідно до особливостей групи, в яку потрапляє регіон.

Висновки. Виявлені тенденції регіонального розвитку за допомогою показників справжніх заощаджень та інтегрального індексу сталого розвитку дають наукове підґрунтя для розробки системи заходів з урахуванням особливостей та рівня розвитку регіонів. Крім того, показник справжніх заощаджень містить в собі дані за рівнем

будівництва в регіоні, тому спроможний відобразити результати впровадження програм зеленого будівництва та їх впливу на суспільний добробут. Апробація показників довела тривожну тенденцію: економічні збитки від зношення природного та людського капіталу регіонів України нарастають більш ефективно ніж інвестиції в ці сфери, отже, відбувається негармонійний регіональний розвиток. Тому система заходів з подолання кризи добробуту має визначатися певними стратегічно-інвестиційними пріоритетами, розробленими з метою зменшення рівня територіальної розбалансованості та зростанням потенціалу сталого розвитку, що може бути досягнуто за допомогою впровадження програм зеленого будівництва в першу чергу в найбільш деструктивних регіонах – старопромислових регіонах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Публикации по устойчивому развитию журнала «Полис» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://politsludics.ru/fulltext/2003/2/15.html>
2. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты) / Под ред. С. Н. Бобылева, П. А. Макеенко – М.: ЦПРП, 2001. – 220с.
3. Тарасова Н. П. Индексы и индикаторы устойчивого развития [Электронный ресурс] / Н.П. Тарасова, Е.Б. Кручинина. – Режим доступа: <http://www.ustoichivo.ru/docs/18/tarasova.pdf>
4. Мекуш Г. Э. Эколого-экономическая оценка устойчивости регионального развития (на примере Кемеровской области) [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: (08.00.05) / Мекуш Галина Егоровна – М., 2007. – 40с. – Режим доступа: <http://www.econ.msu.ru/cmt2/lib/a/897/File/Mekush%20G.E.doc>
5. Бобылев С. Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. Пособие по региональной экологической политике / С. Н. Бобылев. – М.:Акрополь, ЦЭПР, 2007. – 60с.
6. Алексейчук М. С. Чистые сбережения как индикатор оценки устойчивости регионального развития / М. С. Алексейчук // Регион: экономика и социология. – 2008. - №3. – С.67-77.
7. Вертакова Ю. В. Стратегическое планирование устойчивого развития региона / Ю. В. Вертакова // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. – 2005 – №1. – С. 48-53.
8. Основні організації-розробники світових інтегральних індикаторів: (100)

9. Устойчивое развитие: теория, методология, практика: учебник / Под ред. Л.Г. Мельника. – Сумы: Університетська книга, 2009. – 121бс.
10. Average Sales Price of Coal by State and Mine Type [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eia.doe.gov>
11. Томас В. Якість економічного зростання / В. Томас, М. Дайламі, А. Дарешвар та ін. – К.: Основи, 2002. – 350 с.
12. Офіційний сайт статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>
13. Гончарова К.В. Регіональна політика формування кластерів екологоузгодженого будівництва. Автореф. дис...к.е.н. по спец. 08.00.05 – розвиток продуктивних сил і регіональна економіка. – Д.:, 2013. – 20 с.
14. Орловська Ю.В., Квактун О.О. Стратегічне управління екологічними інвестиціями: регіональний аспект: Монографія. – Д.: ПДАБА, 2011. – 280 с.