

УДК 330.347

© С.К. Полумієнко, д-р фіз.-мат. наук, ст. наук. співробітник;

Л.О. Рибаків, д-р техн. наук, ст. наук. співробітник

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, м. Київ

ІНДИКАТИВНИЙ АНАЛІЗ СТАЛОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ

Розглядаються концепція методики та результати індикативної оцінки поточного рівня технологічного розвитку України.

Ключові слова: методологія індикативних оцінок, сталість технологічного розвитку, техногенне пригнічення.

Одним з провідних чинників сталого розвитку, що впливає на економічний та соціальний стан держави, є послідовне зростання ефективності використання технологій у всіх сферах життєдіяльності людини та суспільства. Загальновідомо, що технологічний розвиток та, надалі, сталість його досягнутого рівня, у свою чергу залежать від стану навколишнього середовища, потенціалу природних ресурсів та забезпечення екологічного благополуччя країни [1–5].

Взаємовплив технологій та навколишнього середовища обумовлюється самим їх характером [6]. Технологічний розвиток є одночасно й протидією середовищу та пристосуванням до нього, але в обох випадках має за мету забезпечення життєстійкості країни. Вплив багатьох різнорідних якісних факторів на показники рівня технологічного розвитку та пригнічення навколишнього середовища потребує проведення їх оцінки та узагальнення на формальному рівні. Зробити це неможливо без попередньої структуризації їх складу, встановлення кількісних характеристик та їх аналізу. Але зробити детальну точну оцінку цих рівнів в їх взаємозв'язку проблематично. Можна лише говорити про знаходження індикативних оцінок, що відповідають принципам прогнозування технологічного розвитку [4, 7].

Таким чином, знаходження сталості рівня технологічного розвитку вимагає оцінки стабільності існуючого рівня розвитку країни через визначення та співставлення рівнів технологічного розвитку та пригнічення навколишнього середовища.

В Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України розроблена відповідна методологія індикативного аналізу сталості технологічного розвитку [4], структура та результати використання якої наводяться далі.

Методологічні особливості індикативної оцінки рівня технологічного розвитку

На сьогодні загальний рівень технологічного розвитку країни істотно залежить від споживання енергії на одиницю виробленої продукції та від використання ІТ в бізнесі та

життєдіяльності людей. Має місце тенденція «зчеплення» будь-якого технологічного нововведення з інформаційних технологій [12–14]. Сукупність цих двох факторів відображає рівень технологічного розвитку окремих галузей і країни в цілому.

Вимірявши рівні розвитку виробництва та споживання енергії по галузях та включення інформаційних технологій (ІТ) у життєдіяльність, можна судити про ступінь розвитку усіх технологій та одержати оцінку рівня технологічного розвитку регіону чи країни [10, 16].

Для цього запропоновано та використовується композитний індекс технологічного розвитку регіону **TEDR** (TEchnological Development of the Region), побудований за ієрархічною схемою за загальним підходом до формування композитних індексів (див., зокрема, [8–10]), який застосовувався авторами й в Національній системі індикаторів розвитку інформаційного суспільства [11].

TEDR розраховується як середнє арифметичне значень регіонального індексу **TAR** технологічного застосування ІТ (TEchnological Application in the Region) та регіонального індексу **TIR** рівня технологічного впливу на життєдіяльність (TEchnological Impact on the Region), які базуються на субіндексах загального розвитку та використання інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури, промисловості, технологічного рівня енергопостачальних та енергоємних підприємств в регіоні, рівня науково-інформаційного забезпечення технологічного розвитку [4].

Індекс технологічного застосування ІТ **TAR** відображає інтегральну характеристику інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури та показує загальний рівень ІТ-розвитку регіону. Для розрахунку індексу використовуються 13 індикаторів.

Регіональний індекс рівня технологічного впливу **TIR** відображає рівень індустріалізації певного регіону. Він дає можливість оцінити ступінь технологічного розвитку промисловості в регіоні та його вплив на життєдіяльність. Для розрахунку індексу використовуються 4 індикатори. Усі індикатори [4] базуються на інформації Держстату України та експертних оцінках.

В залежності від значення **TEDR** можна виділити три рівні технологічного розвитку країни: екстенсивний, інтенсивний та синергетичний. Якісні особливості кожного рівня наведені у таблиці 1.

Методологічні особливості індикативної оцінки рівня пригнічення навколишнього середовища регіону

Сьогодні антропогенний тиск на довкілля носить індустріальний, а точніше технологічний характер. Інакше кажучи, екологічний фактор безпосередньо пов'язаний з техногенним. Звідси впливають такі принципи раціонального природокористування:

- темпи споживання поновлюваних ресурсів не повинні перевищувати темпів їх відновлення;
- темпи споживання не відновлюваних ресурсів не повинні перевищувати темпів розробки їх стійкої поновлюваної заміни;
- інтенсивність викидів забруднюючих речовин не повинна перевищувати можливості навколишнього середовища поглинати їх.

Таблиця 1 – Рівні технологічного розвитку регіону

Рівень технологічного розвитку	Характерні особливості рівня	Значення <i>TEDR</i>
Перший – початковий (екстенсивний)	Існують матеріально-технічна та технологічна бази промисловості з локальними включеннями засобів комп'ютеризації для підвищення ефективності виробничих процесів. Використовуються локальні фахові електронні бази даних. Відбувається розвиток науково-технічних напрямків, що безпосередньо забезпечують створення та широке застосування комп'ютерів і засобів зв'язку, модернізацію конструкторської, технологічної та промислової баз виробництва засобів автоматизації інформаційних процесів.	до 19
Другий – базовий (інтенсивний)	Сформовано інформаційно-телекомунікаційну інфраструктуру. Використовується велика кількість різноманітних електронних банків і баз даних з обмеженим колом користувачів. Відбувається інтенсивне поширення засобів Інтернет і локальних інформаційних мереж. Створена широка інтегрована мережа телефонного та цифрового зв'язку. Існує ринок інформаційних технологій та послуг. Задовольняється потреба населення країни в засобах інформаційної та телекомунікаційної техніки, у першу чергу, персональними комп'ютерами та периферійними пристроями. Є правові та господарські норми, що регламентують і стимулюють діяльність у сфері інформатизації, визначають правила доступу до процесів інформатизації та використання інформації. Закладено основи системи забезпечення загальної комп'ютерної грамотності населення та електронного урядування. ІТ широко використовується в різноманітних технологіях, системно підвищуючи ефективність багатьох галузей та сфер діяльності.	20–34
Третій – інформаційний (синергетичний)	Діє розвинена інформаційно-телекомунікаційна інфраструктура. Повсюдно використовуються засоби Інтернет і телекомунікації. Є технічні, організаційні та правові можливості вільного доступу до регіонального, державного та глобального інформаційного простору. Досягнута висока комп'ютерна та телекомунікаційна грамотність і культура населення. ІТ стає рушійною силою технологічного розвитку держави. Йде інтенсивна розробка та масове використання новітніх інформаційних технологій у всіх сферах людської діяльності. Зокрема глибоко проникає в енергетичні та в енергоємні галузі і сфери діяльності. Виникає синергетичний ефект, тобто більший за суму ефектів від використання окремих технологій.	35 та більше

Дотримання цих принципів забезпечує сталість технологічного розвитку. В іншому випадку природокористування веде до виникнення дефіциту природних ресурсів, руйнування навколишнього середовища і припинення розвитку. Певним чином, керуючись цими принципами, рекомендації Комісії ООН зі сталого розвитку (КСР) при моніторингу стану навколишнього середовища визначають такі екологічні індикатори [2]:

- викиди шкідливих речовин, показники захисту атмосфери від забруднення;
- обсяги споживання чистої води, показники збереження якості водних ресурсів та їх постачання, захисту океанів, морів і прибережних територій від забруднення;
- збереження біологічного різноманіття;

- раціональність використання земельних ресурсів;
- ефективність боротьби з опустелюванням і засухами, боротьби за збереження лісів;
- розвиненість сільських районів і стійкість ведення сільського господарства;
- екологічну безпеку використання біотехнологій;
- обсяги похованих шкідливих відходів та екологічну безпеку твердих відходів, стічних вод;
- забруднення середовища токсичними хімікатами, небезпечними і радіоактивними відходами.

З урахуванням цих положень запропоновано індекс техногенного пригнічення середовища проживання **ЕТО** (Environment Technogenesis Oppression), який розраховується по регіонах країни як сума субіндексів рівня техногенного навантаження (впливу) на довкілля **ТЛ** та рівня техногенного забруднення довкілля **ТР**. Для обчислення **ЕТО** використовується 15 індикаторів [4], які базуються на інформації з екологічних паспортів областей України, розміщених на сайті Міністерства екології та природних ресурсів України, та на інформації, визначеній за допомогою експертних методів.

В залежності від значення **ЕТО** виділяються три ступені техногенного пригнічення навколишнього середовища регіону: припустимий, критичний та загрозливий. Якісні особливості кожного ступеня наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Ступені техногенного пригнічення навколишнього середовища регіону

Ступінь пригнічення	Характерні особливості	Значення ЕТО
Низький – (припустимий)	Малопригнічене середовище, яке ще не втратило здатності до ресурсозабезпечення, підтримки якісних умов життя населення та самостійного відродження.	Менше 14
Суттєвий (критичний)	Суттєво змінене навколишнє середовище. Є достатній ресурсний потенціал. Однак спостерігаються ознаки дефіциту водних, лісових і земельних ресурсів, зниження біологічного різноманіття, забруднення атмосфери.	14–24
Високий – (загрозливий)	Навколишнє середовище не в змозі забезпечити населення якісними природними ресурсами: водою, землею, повітрям, лісами тощо, які мають високі рівні техногенного забруднення. Зафіксована втрата біологічного різноманіття території.	25 та більше

Методологічні особливості оцінки сталості досягнутого технологічного рівня розвитку країни

Для повної характеристики технологічного розвитку країни за певний період недостатньо тільки знати рівень розвитку країни, також важливо знати, як досягнутий технологічний рівень узгоджується з рівнем екологічного благополуччя. Чим вище це узгодження, тим вище можливості для забезпечення сталого розвитку.

Така оцінка сталості технологічного розвитку країни визначається шляхом зіставлення рівнів її технологічного розвитку (**ТД** – Technological Development) та екологічного благополуччя (**ЕС** – Environment Success). Величини **ТД** та **ЕС** розраховуються за допомогою відповідних індексів, одержаних при індикативному аналізі регіонів [4].

Зокрема, TD – це середньозважене значення регіональних композитних індексів технологічного розвитку $TEDR$, тобто

$$TD = \frac{w_1 TEDR_1 + \dots + w_i TEDR_i}{w_1 + \dots + w_i};$$

де $i = 1, \dots, 25$; w_i – вага i -го регіону, яка визначається експертним шляхом та залежить від відношення площі регіону до загальної площі країни, його впливу на життєдіяльність країни та інших факторів (зауважимо, що вага регіону не є результатом простого ділення відповідних площ, їх сума також не дорівнює одиниці, водночас чим більше відсоток площі регіону, тим вище його вага).

Рівень екологічного благополуччя ES визначається формулою

$$ES = \frac{I}{EO} \cdot 10^3$$

де $EO \geq 10$ – середньозважене значення індексів ETO по регіонах України –

$$EO = \frac{w_1 ETO_1 + \dots + w_i ETO_i}{w_1 + \dots + w_i},$$

Значення міри сталості технологічного розвитку країни $SUTED$ (Sustainable Technological Development) знаходиться за допомогою експоненціальної функції [4]. Воно досягає максимуму, якщо TD дорівнює ES . Це означає, що країна добре адаптується до внутрішніх і зовнішніх змін, її технологічні та екологічні процеси перебувають у стані рівноваги, тому будь-які дії, спрямовані на підвищення рівня технологічного розвитку країни TD , не можуть проводитися без аналізу їх впливу на рівень екологічного благополуччя країни ES , також, як і протилежні дії, спрямовані на підвищення значення рівня ES , потребують урахування впливу на рівень TD .

Природно, що рівноважна ситуація, коли TD дорівнює ES , є скоріше теоретичною. У реальному житті в залежності від різниці між значенням рівнів технологічного розвитку та екологічного благополуччя країни можна виділити три макроситуації, які відрізняються характером взаємодії між технологіями та навколишнім середовищем, частотою їх змін та відповідним діапазоном значень $SUTED$ (див. табл. 3).

Таблиця 3 – Ситуаційні зони сталості рівня технологічного розвитку країни

Оцінка ситуації технологічного розвитку	Різниця значень TD та ES	Значення $SUTED$
Стала (рівноважна)	1–22	80 та більше
Нестабільна (слабкорівноважна)	23–34	26–79
Мінлива (нерівноважна)	Більше 34	25 та менше

1. Коли рівень технологічного розвитку та рівень екологічного благополуччя достатньо близькі один до одного (різниця значень TD та ES менше 23 одиниць), то країна перебуває в рівноважній зоні, тобто має добрий потенціал для забезпечення сталого розвитку.

2. Коли різниця між *TD* і *ES* лежить у діапазоні 23–34 одиниць, то країна перебуває в нестабільній (слабкорівноважній) ситуації, яка визначається, як «кордон ефективного розвитку». Перебуваючи у цій області, процеси технологічного розвитку хоча і відхиляються від рівноваги, але не настільки, щоб під впливом оточення почали деградувати. Вони тільки видозмінюють свою спрямованість та силу впливу на життєдіяльність. Однак ресурсний потенціал докільля не в змозі забезпечити стійкий технологічний розвиток без застосування сучасних високоефективних і малозатратних технологій.

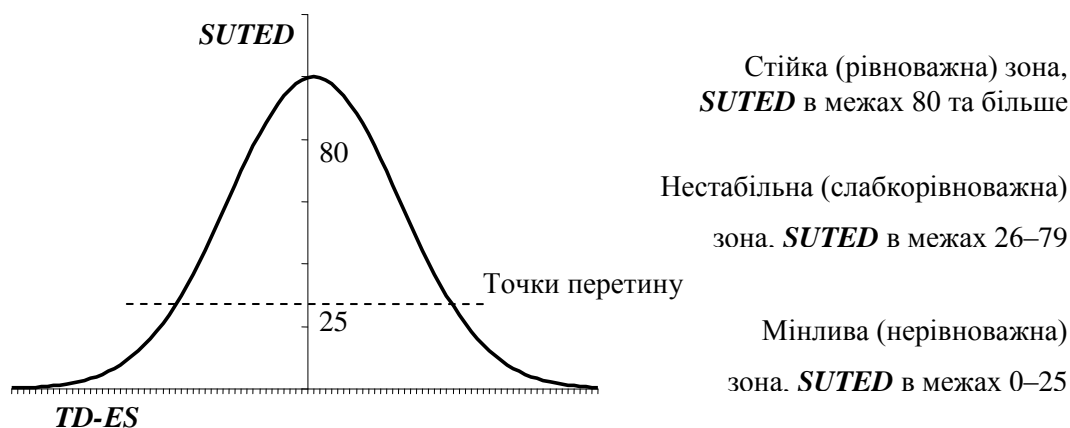


Рис. 1 – Експонента рівня сталості *SUTED*

3. Якщо рівні технологічного розвитку та екологічного благополуччя відрізняються більше, ніж на 34 одиниці, то значення *SUTED* знаходиться нижче точок перегину (див. рис. 1). Це вказує, що країна перебуває в мінливій (нерівноважній) ситуації і означає наступне.

- При $TD > ES$ неефективно використовується природний (ресурсний) потенціал. Тобто технологічний розвиток «рубас сук, на якому сидить». Така ситуація частіше за все може виникати в промислово розвинутих країнах з обмеженою територією, коли технологічний розвиток відбувається без урахування реального потенціалу навколишнього середовища та не адаптується до нього. Він перестає бути фактором прогресу. У цьому випадку від держави потрібні цілеспрямовані зусилля для підвищення значення *ES*.

- При $TD < ES$ держава має мало пошкоджене природне середовище з низьким технологічним рівнем розвитку. Така ситуація більш характерна для слаборозвинутих країн, які мають добрі перспективи для підвищення технологічного розвитку. Однак технологічні досягнення недостатньо використовуються на забезпечення кооперативних дій задля досягнення загальнодержавних цілей економічного та технологічного розвитку країни.

Друга ситуація в певному смислі краща, ніж перша. Але в обох випадках в державі несприятлива ситуація для забезпечення сталого розвитку.

Визначення міри сталості технологічного розвитку України за 2013 рік

За цією методикою була проведена індикативна оцінка сталості технологічного розвитку України за даними 2012–2013 рр. Оцінка виконувалася у два етапи.

Екологічна безпека та природокористування

На першому з них проводяться розрахунки композитного індексів технологічного розвитку *TEDR* та техногенного пригнічення довкілля *ЕТО* по регіонах країни. Були одержані наступні результати (див. табл. 4, рис. 2).

Таблиця 4 – Індикативні оцінки по регіонах України

Регіони	<i>TAR</i>	<i>TIR</i>	<i>TEDR</i>	<i>TL</i>	<i>TP</i>	<i>ЕТО</i>	Вага	<i>TEDR</i> з вагою	<i>ЕТО</i> з вагою	
Вінницька	32,35	23,36	27,86	12,52	6,96	19,48	1,04	28,97	20,26	
Волинська	28,06	20,63	24,35	12,55	3,45	16,00	1,03	25,08	16,48	
Дніпропетровська	37,17	31,78	34,48	19,47	8,74	28,21	1,05	36,20	29,62	
Донецька	37,35	31,78	34,57	22,21	6,46	28,67	1,04	35,95	29,82	
Житомирська	24,00	24,79	24,40	23,31	4,29	27,60	1,05	25,62	28,98	
Закарпатська	30,96	24,79	27,88	17,62	3,01	20,63	1,02	28,44	21,04	
Запорізька	33,51	44,07	38,79	17,62	3,08	20,70	1,05	40,73	21,74	
Івано-Франківська	29,95	23,83	26,89	14,44	7,92	22,36	1,02	27,43	22,81	
Київська	30,98	23,36	27,17	19,09	3,86	22,95	1,05	28,53	24,10	
Кіровоградська	34,76	20,63	27,70	12,15	4,71	16,86	1,04	28,81	17,53	
Луганська	32,21	24,83	28,52	17,98	4,40	22,38	1,04	29,66	23,28	
Львівська	35,29	23,53	29,41	15,64	5,66	21,30	1,04	30,59	22,15	
Миколаївська	31,09	31,12	31,11	14,44	6,04	20,48	1,04	32,35	21,30	
Одеська	39,70	21,50	30,60	12,52	5,32	17,84	1,06	32,44	18,91	
Полтавська	30,80	20,52	25,66	14,85	3,50	18,35	1,05	26,94	19,27	
Рівненська	28,31	32,50	30,41	14,41	4,29	18,70	1,03	31,32	19,26	
Сумська	35,64	21,76	28,70	15,31	6,20	21,51	1,04	29,85	22,37	
Тернопільська	24,48	20,63	22,56	18,18	3,45	21,63	1,02	23,01	22,06	
Харківська	34,24	39,10	36,67	20,07	4,03	24,10	1,05	38,50	25,31	
Херсонська	30,04	20,63	25,34	18,70	4,35	23,05	1,05	26,61	24,20	
Хмельницька	26,99	31,37	29,18	12,15	4,34	16,49	1,03	30,06	16,98	
Черкаська	30,40	24,68	27,54	17,62	6,04	23,66	1,03	28,37	24,37	
Чернівецька	32,45	20,63	26,54	15,45	5,45	20,90	1,05	27,87	21,95	
Чернігівська	33,41	20,63	27,02	14,85	3,81	18,66	1,01	27,29	18,85	
м. Київ	49,59	26,59	38,09	17,82	3,94	21,76	1,00	38,09	21,76	
Сума							25,93	758,71	554,39	
Значення	<i>TD = 29,26, EO = 21,38</i>									

За значенням індексу *TEDR* Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Харківська області та м. Київ, тобто п'ята частина регіонів, знаходяться на третьому інформаційному (синергетичному) рівні технологічного розвитку. Решта регіонів знаходяться на другому інтенсивному (базовому) рівні технологічного розвитку. При цьому Тернопільська та Житомирська області за своїм розвитком знаходяться близько від першого екстенсивного (початкового) рівня. У той же час, Миколаївська, Одеська та Рівненська області знаходяться поблизу кордону третього рівня. Це означає, що в найближчі два – три роки ці регіони реально можуть опинитися на вищому рівні. Це відчутно підніме середньозважене значення регіональних композитних індексів технологічного розвитку *TEDR* України, яке зараз дорівнює – 29,26.

За значенням індексу *ЕТО* (див. табл. 4, рис. 2) Дніпропетровська, Донецька та Житомирська області знаходяться на третьому – високому (загрозливому) ступені техногенного пригнічення навколишнього середовища регіону. Решта регіонів – на другому, суттєвому (критичному) ступені. При цьому Київська, Харківська, Херсонська та Черкаська області за своїм розвитком є близькими до третього загрозливого ступеня забруднення. Це означає, що існують реальні передумови у найближчі три-чотири роки отримати вищий ступінь забруднення. У той же час, незначна частина регіонів – Волинська, Кіровоградська та Хмельницька області знаходяться близько від першої зони з низьким (припустимим) ступенем пригнічення довкілля.

Середньозважене значення індексів *ЕТО* по всіх регіонах України *ЕО* дорівнює – 21,38. Графічно індекси представлені наступною діаграмою.

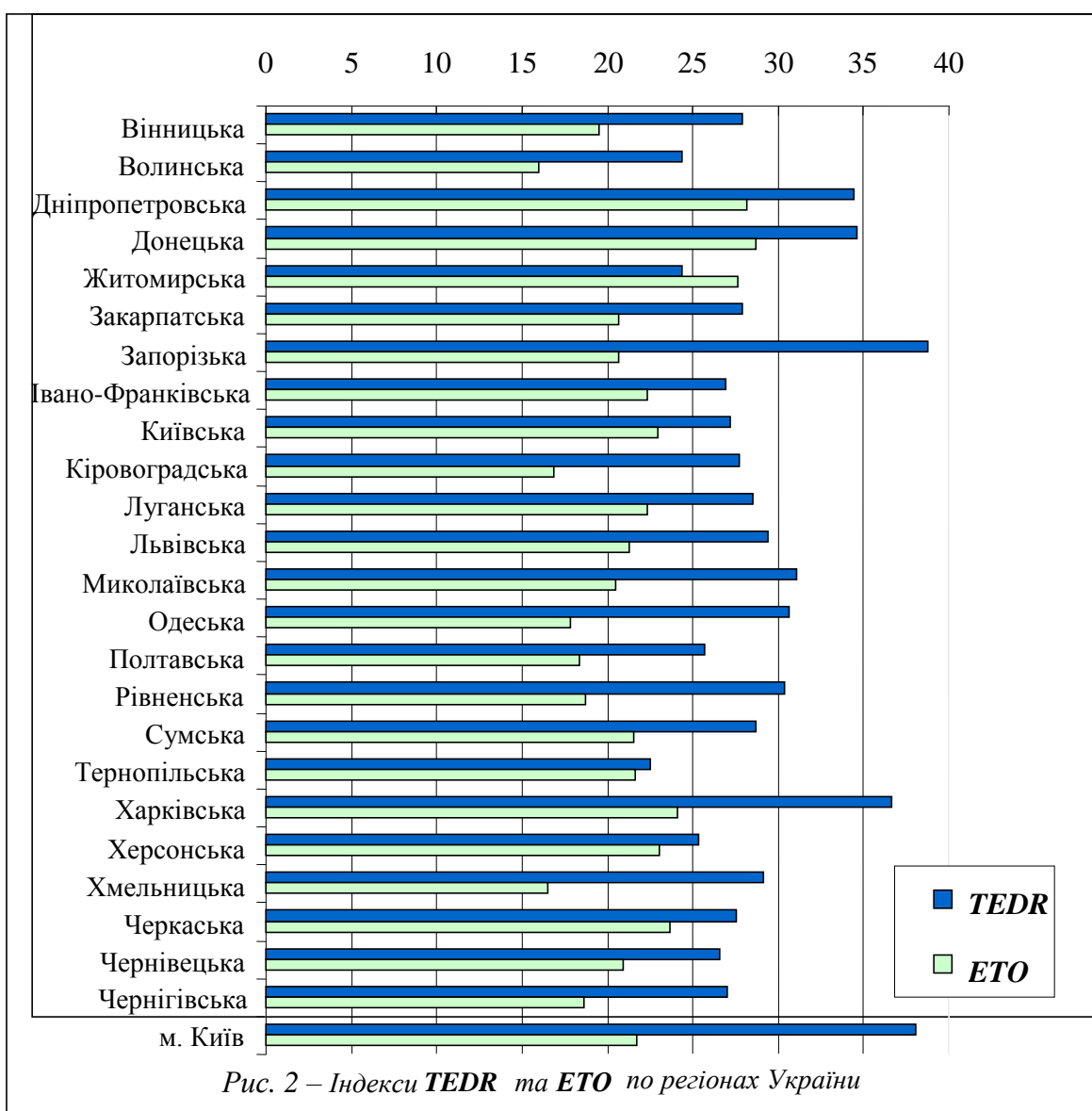


Рис. 2 – Індекси *ТЕДР* та *ЕТО* по регіонах України

На другому етапі виконується розрахунок міри сталості технологічного розвитку країни *SUTED* за формулами:

$$ES = \frac{I}{21,38} \cdot 10^3 = 46,80,$$

$$SUTED = e^{-x^2} \cdot 100,$$
$$x = (TD - ES)^2 \cdot 0,001,$$

де *ES* – рівень екологічного благополуччя країни, *TD* – середньозважене значення регіональних композитних індексів технологічного розвитку *TEDR*.

$$x = (29,26 - 46,80)^2 = 307,65 \times 0,001 = 0,31,$$

$$x^2 = 0,31 \times 0,31 = 0,0961 = 0,1,$$

$$SUTED = 0,0948 \times 100 = 90,50.$$

Результати розрахунку сталості технологічного розвитку України за станом на 2013 р. наведені у таблиці 6.

Таблиця 6 – Зведена таблиця по регіонах України

Рівень технологічного розвитку – <i>TD</i>	Середньозважене значення індексів техногенного пригнічення – <i>EO</i>	Рівень екологічного благополуччя <i>ES</i>	Різниця між значеннями <i>TD</i> та <i>ES</i>	Міра сталості технологічного розвитку країни <i>SUTED</i>
29,26	21,38	46,80	-17,54	90,50

З результатів оцінки випливає таке: Україна за рівнем технологічного розвитку знаходиться на другому рівні, де вона пройшла більшу частину шляху від індустріального рівня розвитку до інформаційного. Країна знаходиться в першій третині сталої (рівноважній) зоні, тобто на сьогодні вона має достатній потенціал для забезпечення сталого розвитку.

Викладена концепція індикативної оцінки сталості розвитку базується на його головних факторах та параметрах, що обмежує систему оцінок і проблеми, які вона вирішує. Проте, використання індикативних оцінок створює об'єктивні вихідні параметри для розробки стратегії забезпечення сталості технологічного розвитку країни, яка вимагає інших засобів, насамперед, знаходження збалансованого спільного розвитку всіх елементів життєдіяльності суспільства, зазначених вище. Ці засоби базуються на використанні теоретико-ігрових евристичних моделей, що знаходяться на стадії дослідження.

Список використаної літератури

1. Устойчивость окружающей среды и цели тысячелетия в области развития. UNDP, <http://www.undp.sk>
2. Indicators of Sustainable Development. – UN, 2001. – 210 p.
3. Захаров В.М. Здоровье среды: концепция. – М.: Изд-во Центра экологической политики России, 2000.
4. Полумієнко С.К., Рибаків Л.О. Щодо оцінки сталості технологічного розвитку. Екологічна безпека та природокористування. – 2014. – Вип. 14. – С. 140–154.

5. Polumiiemko S., Rybakov L., Trofymchuk O. The Game-Theoretical Approach to the Simulation of Sustainable Development Strategies Journal of Earth Science and Engineering 3 (2013). PP. 337–340.
6. Powering Development with Renewable Energy Technologies. Technology and innovation report 2011 United Nations conference on trade and Development. Geneva, 2011.
7. Малинецкий Г.Г. Принципы прогнозирования технологического развития. <http://spkurdyumov.narod.ru>
8. P. Hardi, L. Pinter Models and Methods of measuring sustainable development performance. International Institute for Sustainable Development Winnipeg, Manitoba CANADA, 1995.
9. Полумієнко С.К., Рыбаков Л.О. Про рівень розвитку інформаційного суспільства в Україні // Наука та інновації. – 2012. – Т. 8, № 6. – С. 84–89.
10. Полумієнко С., Рыбаков Л., Грінченко Т. ІТ-проекція технологічного розвитку України. К.: Азимут-Україна, 2011.
11. Постанова Кабінету Міністрів України № 1134 від 28.11.2012 р. «Про запровадження Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства». – <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1134-2012-%D0%BF>.
12. Передумови становлення інформаційного суспільства в Україні. – К.: Азімут-Україна, 2011.
13. ICTs as an Enabler for Private Sector Development. Information economy report 2011 / United Nations conference on trade and development. New York and Geneva, 2011.
14. Шауэр Т. Влияние технологий информационного общества на устойчивое развитие // <http://www.new.e-ukraine.org.ua/publications/is/Schauer%20-%20impact%20of%20IS>
15. Проблемы топливно-энергетического комплекса, <http://www.trade-consulting.kiev.ua/index.php?productID=155>; Энергетика світу та Києва: огляд та аналіз тенденцій. Київ, «Тираж», 2003 р. – 109 с.
16. Christoph Stork Sustainable Development and ICT Indicators. International Institute for Sustainable Development. Winnipeg, Manitoba Canada 2007. Режим доступу: <http://www.iisd.org>.

Стаття надійшла до редакції 07.08.14 українською мовою

© С.К. Полумиенко, Л.А. Рыбаков
ИНДИКАТИВНЫЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Рассматриваются концепция методик и результаты индикативной оценки текущего уровня технологического развития Украины.

© S.K. Polumiienko, L.O. Rybakov
AN INDICATIVE ANALYSIS OF SUSTAINABILITY
OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

There are discussed concepts of the methodology and results of an indicative estimation of the current technological development level of Ukraine.