

*Сергій Кравченко, д.е.н., доц.*

*(професор кафедри «Економіка підприємства», ДВНЗ "Донецький національний технічний університет»)*

*ORCID ID 0000-0001-8391-0445*

*Наталія Далевська, д.е.н., доц.*

*(доцент кафедри «Економіка підприємства», ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»)*

*ORCID ID 0000-0002-0074-497X*

## ЦІЛЕПОКЛАДАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ В КОНТЕКСТІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ АСПЕКТІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

*У статті запропоновано науково-практичний підхід до обґрунтування цільових настанов регулювання національної інноваційної системи в контексті соціально-економічних параметрів сталого розвитку суспільства. Методологічною основою підходу є дослідження міркувань в умовах невизначеності та розмитості. Побудована модель визначення рівня життя та достатку країни під впливом основних джерел економічного зростання (драйвера розвитку, які тісною мірою пов'язані із результативністю національної інноваційної системи) дозволяє встановити багатofакторну залежність між її елементами, використовуючи результати логічного висновку з нечітких баз знань. Отримані результати аналізу окремих параметрів розвитку економіки України у загальносвітовому порівнянні дозволяють стверджувати, що найбільш важливими джерелами його прискорення в контексті сталості та інноваційності є обсяг витрат на НДДКР, а також поширеність мережі Інтернет і покращення доступу до неї. Авторський підхід надає можливість моделювати очікуване зростання рівня життя та достатку країни при зміні значень ряду незалежних соціально-економічних параметрів і може бути використаний при розробці програм стратегічного розвитку національних економік, які орієнтовані на досягнення сталого розвитку. Перспективним напрямом подальшого його вдосконалення є аналіз різних комбінацій вхідних параметрів моделі та формування оптимального їхнього комплексу.*

*Ключові слова:* національна інноваційна система, сталий розвиток, моделювання, нечітка логіка, рівень життя та достатку, детермінанти розвитку

**Постановка проблеми.** Успішне функціонування національної інноваційної системи (НІС) в умовах глобальної конкуренції, безумовно, пов'язано із конструктивною стратегією економічного розвитку країни, яка має гармоніювати з інтересами держави та світовими трендами, сучасним принципом здійснення яких є сталий розвиток. Підвищення інноваційної активності має сприяти економічному зростанню та модернізації суспільства відповідно до соціально-економічних індикаторів сталого розвитку і навпаки. При цьому соціальний контекст розвитку значною мірою визначається станом економіки та ефективністю боротьби з нерівністю у всіх її проявах – соціальному або економічному. Якщо перший аспект пов'язаний із нерівними можливостями людей щодо їхніх свобод та соціальних прав (будь-то медична допомога, праця тощо), то другий – обумовлює різницю в можливостях, доходах та

© Кравченко С.І., Далевська Н.М., 2020

дискримінації. Тобто, перехід світової системи на шлях інноваційного зростання та сталого розвитку, головною метою якого проголошено задоволення основних людських потреб та прагнень до кращої якості життя, в однаковій мірі має забезпечити ефективне використання в інтересах суспільства тих ресурсів, що дає економічний розвиток. Отже, всі зазначені аспекти розвитку країни є взаємопов'язаними та мають бути узгоджені.

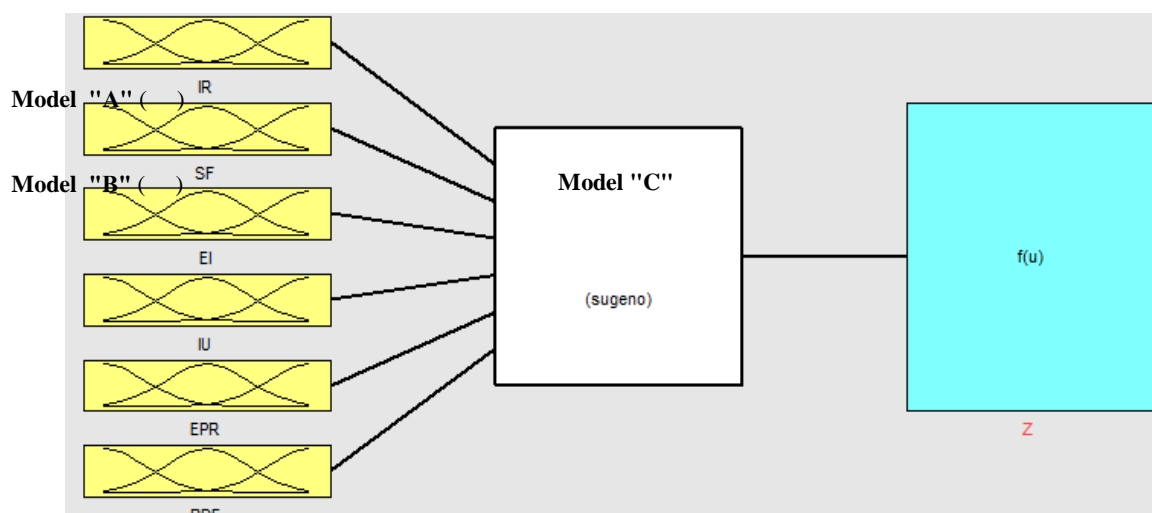
**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання формування й ефективного розвитку НІС є актуальними та тісно пов'язані з іменами багатьох відомих дослідників, як закордонних: Б. Лундвалль [1], С. Меткалф [2], Р. Нельсон [3], К. Фрімен [4], М. Балзат [5], М. Годінхо [6], Ч. Едквіст [7] так і вітчизняних: В. Гейць [8], І. Миценко [9], І. Тараненко [10], М. Шарко [11] та ін. Не менш поширеною у науково-політичному світі є проблематика формування та реалізації концепції сталого розвитку, наприклад, роботи Т. Ланкаускієне [12], М. Тваронавічієне [13] та ін. При цьому слід відзначити, що на початковому етапі у підходах до визначення передумов сталого розвитку домінувала екологічна складова: механізм чистого розвитку С. Каракоста [14], шляхи низьковуглецевого росту Дж. Бломке [15] та ін. Нині ж сталий розвиток, поряд з екологічними, передбачає широке коло економічних та соціальних питань у їх взаємозв'язку та взаємодії – Й. Шлейхер [16], К. Артс [17], К. Бішоп [18]. Проте й досі отримані наукові результати щодо інноваційного та сталого типів розвитку не є вичерпними через їхню багатофакторність та велику динамічність.

За таких умов сучасна наука і практика потребує на розробку нових моделей прогнозування розвитку економічних систем, які адаптовані до поточних реалій та враховують наявний стан і перспективи використання факторів та резервів підвищення ефективності функціонування країни у тому числі шляхом активізації інноваційної складової.

**Мета статті** – обґрунтування цільових настанов регулювання національної інноваційної системи в контексті соціально-економічних параметрів сталого розвитку суспільства.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Запропонований в роботі підхід базується на побудованій моделі визначення рівня життя і достатку країни під впливом основних джерел економічного зростання, які одночасно є драйверами інноваційної сфери. Методологічною основою підходу виступає використання нечіткої логіки (дослідження міркувань в умовах невизначеності та розмитості). Ця багатокомпонентна модель верхнього рівня ієрархії (рис. 1) базується на результатах двох інших (Модель «А» і Модель «В») [19] та комплексі додаткових параметрів: «Індекс освіти» (Education index – EI), «Інтернет-користувачі» (Internet users – IU), «Зайнятість у загальній чисельності населення» (Employment to population ratio – EPR) та «Витрати на дослідження та розробки» (Research and development expenditure – RDE).

Структура моделі (рис. 1) дозволяє встановити багатофакторну залежність між її елементами (пул факторів/драйверів економічного зростання, які тісною мірою пов'язані із результативністю національної інноваційної системи), використовуючи результати логічного висновку з нечітких баз знань попередніх рівнів. Підсумковий параметр моделі «Z» («Індекс рівня життя та достатку країни під впливом джерел економічного зростання») – безрозмірна величина, яка виражає рівень валового національного доходу (ВНД) на душу населення відносно найкращого значення серед інших аналізованих країн. У розрахунках задіяно данні Світового банку [20] та показники, що використовує комісія сталого розвитку ООН при формуванні Індексу людського розвитку («Human Development Report 2019») [21], який характеризує досяжність повноцінного життя в країні: довгого та здорового із гідним рівнем і можливістю здобути освіту тощо. Важливою детермінантою розвитку світової економіки є процес глобалізації, який перетворив питання розподілу обмежених інвестиційних ресурсів та ефективного обороту товарів у найважливіший аспект зовнішньоекономічної стратегії окремих суб'єктів господарювання та геополітичну складову функціонування національних економічних систем.

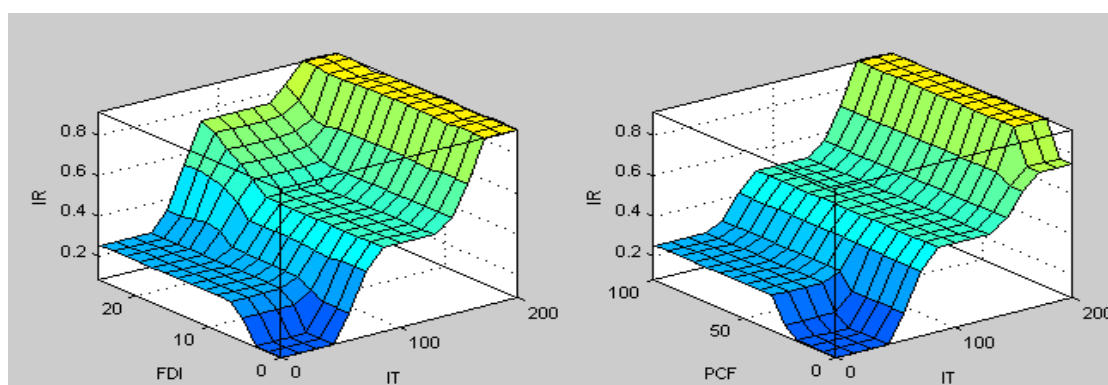


**Рис. 1. Загальна структура моделі визначення Індексу рівня життя та достатку країни під впливом джерел економічного зростання**

Джерело: складено авторами за результатами власних досліджень та [19]

Виходячи із зазначеного, до складу Моделі «С» введено узагальнюючу змінну «International Rate» (IR), як результат моделі нечіткої логіки визначення ступеню розвитку міжнародних торговельних та інвестиційних відносин країни (Модель «А») [19]. Параметр «IR» є безрозмірною величиною (значення від «0» до «1»), яка відповідає за опис нелінійного зв'язку між змінними входу та виходу. Його розрахунок базується на значеннях таких вхідних показників: «Міжнародна торгівля» (International trade – IT), «Прямі іноземні інвестиції, чистий приток» (Foreign direct investment, net inflows – FDI) та «Притоки приватного капіталу» (Private capital flows – PCF) [21]. Усі зазначені параметри трансформуються у нечітку форму в залежності від міри приналежності параметрів вхідної величини її термам. Підсумок цього блоку трансформується зворотнім чином (так звані процеси фазифікації та дефазифікації [22]).

Графіки поверхонь, що подані на рис. 2, засвідчують наявність нелінійних залежностей між змінними входу та виходу в моделі.



**Рис. 2. Графічне подання поверхонь, що зображають залежність змінної «IR» від змінних «FDI», «IT» та «PCF»**

Джерело: складено авторами за результатами власних досліджень та [19]

Аналіз результатів моделювання дає підстави стверджувати, що зовнішня торгівля слугує джерелом економічного зростання, але великі її обсяги не є обов'язковою умовою формування високого рівня валового національного доходу на душу населення (табл. 1).

Таблиця 1. Зв'язок рівня достатку країн світу з рівнем розвитку міжнародних торговельних та інвестиційних відносин

Країна	IT, % ВВП	FDI, % ВВП	PCF, % ВВП	IR	ВНД (ПКС), \$ США
Сингапур	326.2	22.5	-5.8	0,5	83793
Норвегія	70.6	-4.6	11.4	0,5	68059
Німеччина	87.2	2.6	4.7	0,25	46946
Канада	65.9	2.5	0.1	0,22	43602
Франція	63.4	2.4	2.0	0,2	40511
Мальта	267.8	32.7	-54.5	0,5	34795
Естонія	147.0	3.4	-1.0	0,5	30379
Польща	107.2	1.9	-1.1	0,5	27626
Україна	99.0	1.9	-3.4	0,5	7994

Джерело: складено авторами за результатами власних досліджень та [19], [21]

Результати розрахунків, які подані в табл. 1, демонструють, що існують країни, у яких рівень розвитку міжнародних торговельних та інвестиційних відносин істотно менший, ніж середній рівень цього показника серед країн світу, але це не перешкоджає досягати високого рівня валового національного доходу на душу населення.

Не менш важливою компонентою економічного розвитку країни є стан людського ресурсу – якість та тривалість життя населення. Саме тому до складу Моделі «С» введено результуючу змінну «Stability Fraction2 (SF) моделі нечіткої логіки визначення ступеню тривалості та граничної стресової складової життя (Модель «В»)) [19], розрахунок якої базується на значеннях двох вхідних показників: «Тривалість життя при народженні» (Life expectancy at birth – LEatB) та «Рівень самогубств» (Suicide rate – SR) [21].

Структура Моделі «В», аналогічно Моделі «А» передбачає процедури фазифікації та дефазифікації, а результуюча, яка відповідає за опис нелінійного зв'язку між змінними входу та виходу, також є безрозмірною величиною зі значеннями від «0» до «1».

Графік поверхні, зображений на рис. 3, демонструє наявність нелінійного зв'язку між змінними входу та виходу в моделі. Соціальна поведінка в таких умовах відкриває найбільш глибинний рівень ціннісних настанов особистості й виражає істинні смисложиттєві орієнтації.

Окремим значущим соціальним аспектом економічного розвитку країни є освіта, точніше її продукт – знання, які поряд із матеріальним багатством, є обмеженим ресурсом. Саме тому в кінцеву Моделі «С» введено «Індекс освіти» (EI), розрахунок якого базується на двох показниках – «Очікувана тривалість навчання» (Expected years of schooling – EYS) і «Середня кількість років навчання» (Mean years of schooling – MYS)

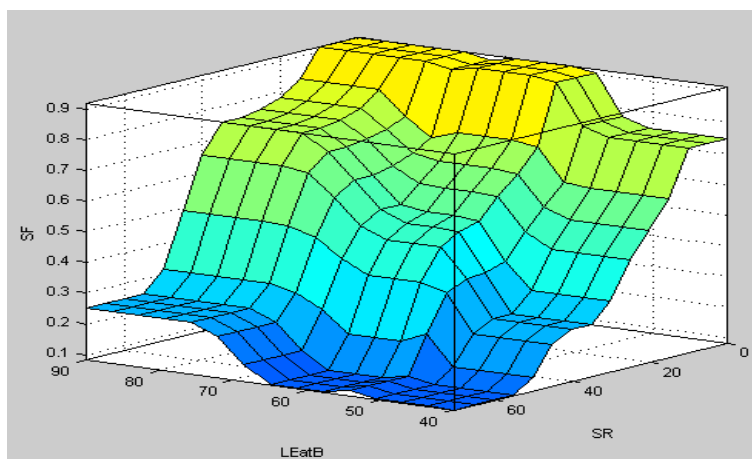
$$EI = \left( \frac{MYS_i - MYS_{\min}}{MYS_{\max} - MYS_{\min}} + \frac{EYS_i - EYS_{\min}}{EYS_{\max} - EYS_{\min}} \right) / 2,$$

де  $MYS_i$  – середня кількість років навчання для  $i$ -ої країни;

$MYS_{\max}$  та  $MYS_{\min}$  – відповідно максимальна та мінімальна кількість років навчання серед країн світу;

$EYS_i$  – очікувана тривалість навчання для  $i$ -ї країни;

$EYS_{\max}$  та  $EYS_{\min}$  – відповідно максимальна та мінімальна очікувана тривалість навчання серед країн світу [21].



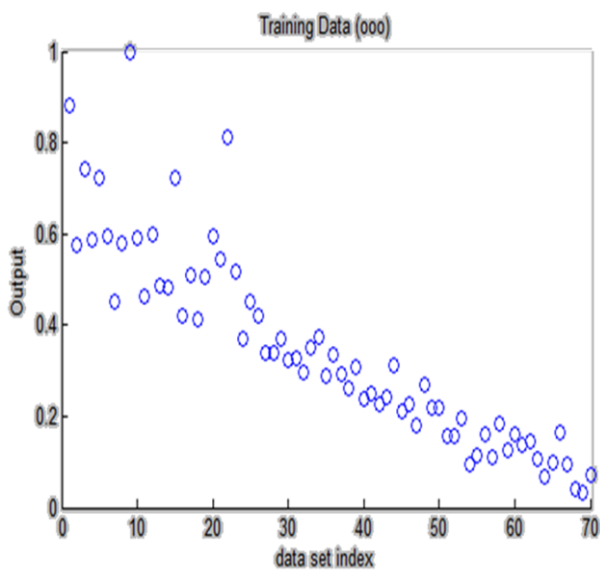
**Рис. 3. Графічне подання поверхні, що зображає залежність змінної SF від змінних LEatB та SR**

*Джерело:* складено авторами за результатами власних досліджень та [19]

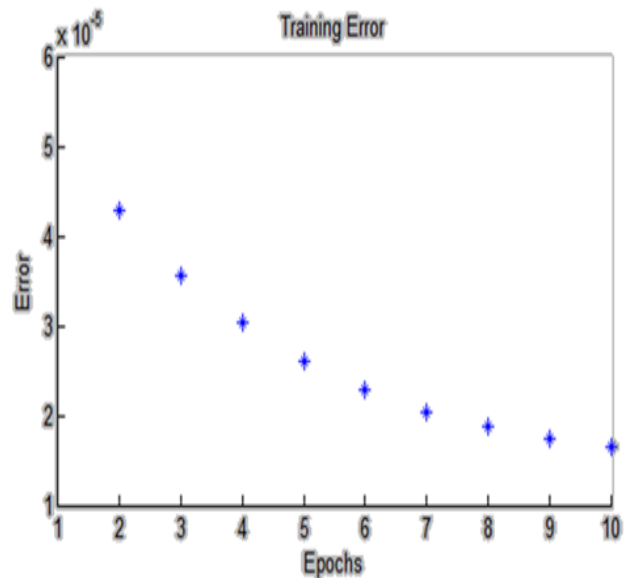
Початковий багатовимірний масив для навчання Моделі «С» містить у собі значення всіх вказаних вище параметрів для 70 країн зі 189 аналізованих (рис. 4 а). Значення вихідної змінної «Z» знаходяться в межах від «0» до «1». Навчання проведено за методом субтрактивної кластеризації [23], який базується на ідеях гірського методу кластерного аналізу, коли відсутня необхідність задавати кількість кластерів до початку роботи алгоритму. Першим кроком визначаються майбутні центри кластерів. Другим – для кожного з них встановлюється значення потенціалу, що вказує на можливість формування кластера навколо. Щільність розташування визначає значення потенціалу – чим вона більше, тим він вище. Потім серед точок, які мають максимальний потенціал ітераційно встановлюються центри кластерів.

З використанням статистичних даних багатовимірного масиву порогові значення автоматично коригуються з метою мінімізувати помилку моделі. По суті цей процес являє собою підгонку моделі, яка реалізується алгоритмами, що використовуються до наявних навчальних даних. Помилка для конкретної конфігурації моделі визначається шляхом ітераційного прогону через модель всіх наявних спостережень і порівнянню вихідних значень, які розраховано за допомогою моделі, з цільовими значеннями (в роботі – нормовані значення валового національного доходу).

Всі такі різниці підсумовуються в так звану функцію помилок, значення якої є помилка моделі. Дані щодо помилок навчання сформованої моделі (рис. 4, б) свідчать, що у процесі навчання помилка була знижена з 0,00006 до 0,00002. Однак, слід зазначити, що статистичні дані не завжди відбивають традиції та культурні особливості тієї чи іншої держави, внаслідок цього отримані показники по окремих країнах (наприклад, Греція, Італія, Іспанія) інколи суперечать гіпотезі про те, що високий рівень безробіття в країні може провокувати зростання самогубств.



а) параметри щодо навчання моделі

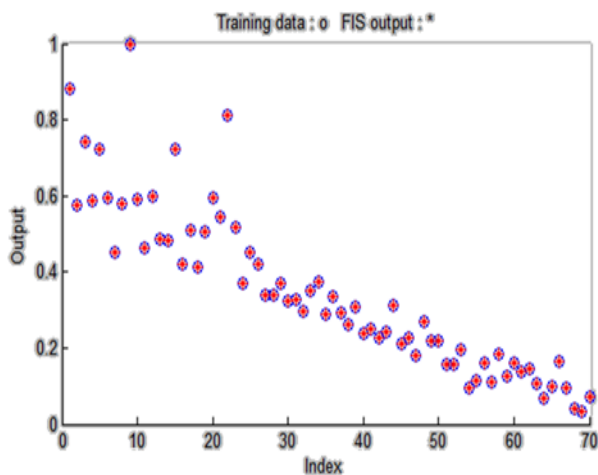


б) параметри щодо помилок навчання

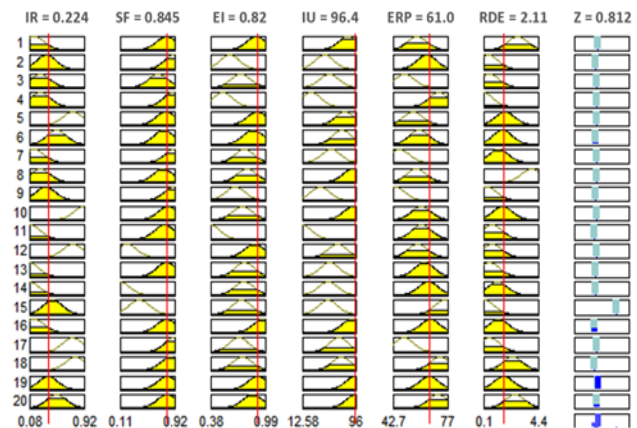
**Рис. 4. Результати формування та навчання моделі визначення Індексу рівня життя і достатку країни під впливом основних джерел економічного зростання**

*Джерело:* складено авторами за результатами власних досліджень та [19], [24]

Перевірку працездатності синтезованої моделі нечіткої логіки визначення Індексу рівня життя та достатку країн під впливом джерел економічного зростання за вихідними даними представлено на рис. 5, а. Результати тестування після навчання свідчать, що отримані розрахункові значення результуючого показника «Z» збігаються з відповідними фактичними значеннями нормованого показника "валовий національний дохід на душу населення" (GNI).



а) результати тестування моделі після навчання



б) розрахунок підсумкового індексу рівня життя і достатку «Z» за статистичними даними Норвегії

**Рис. 5. Результати тестування та використання моделі визначення Індексу рівня життя і достатку країни під впливом основних джерел економічного зростання**

*Джерело:* складено авторами за результатами власних досліджень та [19], [24], [25]

Таким чином, запропонована модель має 6 змінних на вході, а база нечітких знань містить пул правил (графічне представлення за статистичними даними Норвегії, яка займає перше

місце за показником «HDI» 2019, наведено на рис. 5, б). Вона є самодостатнім інструментом, який дозволяє проводити розрахунково-обчислювальні експерименти щодо прогнозування соціально-економічних параметрів розвитку країни та дає точні результати, коли вхідні дані потрапляють в межі ідентифікованих кластерів.

З використанням Моделі «С» було проведено ряд експериментів щодо аналізу наявного стану та перспектив використання аналізованих факторів і резервів підвищення ефективності функціонування країн у напрямку досягнення сталого розвитку у тому числі шляхом підвищення ефективності регулювання НІС [25]. Окремі результати наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Узагальнена характеристика стану окремих країн світу у розрізі чинників економічного зростання<sup>1</sup>

Країна		IR 2018 р.	SF 2018 р.	EI 2018 р.	IU 2017 р.	EPR 2018 р.	RDE 2018р <sup>2</sup>	Z	GNI <sup>3</sup>
лідери	Швейцарія	0,36	0,82	0,80	89,70	64,90	3,37	0,74	0,71
	Нідерланди	0,80	0,86	0,81	93,20	60,90	1,99	0,60	0,60
	Швеція	0,35	0,82	0,84	95,50	60,20	3,33	0,57	0,57
.....									
	Італія	0,17	0,92	0,67	63,10	43,90	1,35	0,43	0,43
	Іспанія	0,21	0,92	0,70	84,60	48,50	1,20	0,42	0,42
	Чехія	0,52	0,81	0,79	78,70	58,80	1,79	0,38	0,38
	Польща	0,25	0,76	0,76	76,00	54,80	1,03	0,33	0,33
	Росія	0,82	0,38	0,72	76,00	59,10	1,11	0,30	0,30
	Монголія	0,50	0,61	0,61	23,70	56,10	0,10	0,13	0,13
	Вірменія	0,25	0,90	0,65	64,70	48,40	0,19	0,11	0,11
	Грузія	0,50	0,77	0,75	59,70	58,00	0,30	0,11	0,11
	Україна	0,25	0,62	0,68	58,90	48,90	0,47	0,09	0,10
.....									
середні трійки лідерів світу		0,50	0,83	0,81	92,80	62,00	2,90	0,64	
відхилення України, %		-50,00	-25,30	-16,05	-36,53	-21,13	-83,79	-85,94	
.....									
середні у світі		0,27	0,79	0,52	53,81	58,08	1,01	0,20	
відхилення України, %		-7,41	-21,52	30,77	9,46	-15,81	-53,47	-55,00	
країн у світі нижче, %		69,84	44,44	43,39	46,03	49,74	82,54	66,14	

Примітка 1. Таблиця містить фрагмент результатів авторського дослідження 189 країн.

Примітка 2. У разі відсутності даних за 2018 р. використано параметри за 2017 або 2016 рр.

Примітка 3. Нормована величина показника ВНД (GNI), яка була використана при побудові моделі, наведена довідково.

Джерело: розраховано та складено авторами за результатами власних досліджень та [19], [20], [21], [24], [25]

Характеризуючи дані табл. 2 щодо України та у цілому, слід зазначити таке:

всі аналізовані параметри функціонування економіки України (драйвера сталого та інноваційного типів розвитку) є гіршими за середні величини трійки лідерів світу та майже всі – у загальносвітовому вимірі (виняток становлять параметри «Індекс освіти» й «Інтернет-користувачі»), що зумовлює значне відставання України від більшості країн світу (за результатами власного дослідження 109 місце зі 189 досліджених країн за базовим значенням запропонованого показника «Z»);

для двох показників «IR» та «RDE» параметри більше ніж половини країн світу (у тому числі Україна) нижчі за середні, що може свідчити про наявний потенціал впливу цих



джерел на економічний розвиток, хоча за результатами моделювання встановлено, що значна величина «IR» не є гарантією формування високого рівня ВНД на душу населення (табл. 2: Італія та Іспанія мають значення «IR» менші за середнє при високому рівні достатку);

найгірші результати стосуються параметра «RDE», коли 82,54 % всіх аналізованих країн (у тому числі Україна) мають витрати на дослідження та розробки менше за середні у світі.

**Висновки та пропозиції.** Найявна картина відхилення значень аналізованих параметрів вітчизняної економіки від середніх у лідерів та у світі в цілому, дозволяє стверджувати, що важливими (найбільш впливовими) джерелами розвитку України в контексті соціально-економічних аспектів сталого розвитку є: «RDE» – обсяг витрат (державних та приватних) на НДДКР з метою генерації нових знань та технологій та «IU» – поширення мережі Інтернет і покращення доступу до неї. Інші аналізовані джерела розвитку, безумовно, також мають потенціал, проте, виходячи із результатів дослідження, – менш критичні та/або (наприклад, «SF» – ступінь тривалості та граничної стресової складової життя в країні) – менш керовані у середньостроковій перспективі.

При цьому слід зазначити, що аналіз різних комбінацій вхідних параметрів моделі, їхнього взаємовпливу та формування оптимального комплексу є окремим перспективним науково-практичним напрямом. Вибіркові результати такого моделювання зміни параметрів (потенційних джерел економічного зростання України) в рамках додаткового дослідження [24, 25] свідчать про таке:

збільшення витрат на дослідження та розробки – зміна показника «RDE» з 0,47 % до 2,00 % (рівень у 2 рази вище середнього та є нормою для таких країн, як Нідерланди, Норвегія, Франція, Словенія) призведе до збільшення показника «Z» у ~3 рази;

поширення Інтернету та спрощення доступу до нього – зміна показника «IU» з 58,9 % до 80 % (що незначно вище ніж у середньому по кластеру та є рівнем його лідерів та успішних країн) призведе до збільшення показника «Z» у ~2,5 рази.

Тобто в обох випадках розрахований Індекс рівня життя та достатку країн для України прогнозовано зросте та перевищить середній у світі (0,20).

Запропонований підхід надає можливість моделювати очікуване зростання рівня життя та достатку країни при зміні значень ряду незалежних соціально-економічних параметрів (у тому числі й тих, що є визначальними для розвитку національної інноваційної системи) і може бути використаний при розробці програм стратегічного розвитку національних економік у напрямку досягнення сталого розвитку.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Lundvall B.-A. (ed.). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers, 1992. 404 p.
2. Metcalfe S. *The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. 1995. PP. 409–512.
3. Nelson R., Winter S. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982. 454 p.
4. Freeman C. (eds.). *Long Waves in the World Economy*. Kent: Butterworth, 1983. 245 p.
5. Balzat M., Pyka A. Mapping national innovation systems in the OECD area. *International Journal of Technology and Globalisation*. 2006. Vol. 2. № 1–2. PP. 158–176.
6. Godinho M., Mendonça S., Pereira T. Towards a taxonomy of innovation systems. ISEG - Lisbon School of Economics and Management. *Working Papers Department of Economics*. 2005. Vol. 13. PP. 1–43.
7. Edquist C. (ed.) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter Publishers/Cassell Academic, 1997. 432 p.
8. Геєць В.М. Інституційна обумовленість інноваційних процесів у промисловому розвитку України. *Економіка України*. 2014. № 12. С. 4–19.
9. Миценко І.М. Роль інституційних чинників у формуванні національного інноваційного простору в умовах глобалізації. *Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Економічні науки*. 2016. № 31(1). С. 18–26.
10. Тараненко І.В. Концептуальні засади глобалізаційно-інноваційної моделі економічного розвитку суспільства. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2011. № 1. С. 33–42.



11. Шарко М. Модель формування національної інноваційної системи України. *Економіка України*. 2005. № 8. С. 25–30.
12. Lankauskienė T., Tvaronavičienė M. Security and sustainable development approaches and dimensions in the globalization context. *Journal of Security and Sustainability Issues*. 2012. Vol. 1. No. 4. PP. 287–297.
13. Tvaronavičienė M., Šimelytė A., Lace N. Sustainable development facets: exporting industrial sectors from inside. *Journal of Security and Sustainability Issues*. 2014. Vol. 3. No. 4. PP. 37–44.
14. Karakosta C., Doukas Y., Psarras J. Directing clean development mechanism towards developing countries' sustainable development priorities. *Energy for Sustainable Development*. 2009. Vol. 13 (2). PP. 77–84.
15. Blohmke J. Technology complexity, technology transfer mechanisms and sustainable development. *Energy for Sustainable Development*. 2014. Vol. 23. PP. 237–246.
16. Schleicher J., Schaafsma M., Vira B. Will the Sustainable Development Goals address the links between poverty and the natural environment? *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2018. Vol. 34. PP. 43–47.
17. Arts K. Inclusive sustainable development: a human rights perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2017. Vol. 24. PP. 58–62.
18. Bishop C. Neural Networks for Pattern Recognition. *Oxford: Oxford University Press*. 1996. 504 p.
19. Dalevska N., Khobta V., Kwilinski A., Kravchenko S. A model for estimating social and economic indicators of sustainable development. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. 2019. No. 6 (4). PP. 1839–1860.
20. Indicators. All Countries and Economies. *The World Bank Group*. 2020. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (last accessed: 16.10.2020).
21. Human Development Report. 2019. URL: <http://hdr.undp.org/en/data> (last accessed: 12.10.2020).
22. Тэрано Т., Асаи К., Сугэно М. Прикладные нечеткие системы. Москва: Мир, 1993. 368 с.
23. Hoerppner F., Klawonn F., Kruse R., Runkler T. Fuzzy Cluster Analysis. New York: John Wiley&Sons, 2000. 288 p.
24. Далевська Н.М. Інституціонально-інтегративні детермінанти розвитку світової господарської системи: концепт міжнародної політичної економії: дис. ... д-ра екон. наук: 08.00.01 : ДонНТУ. Покровськ, 2020. 474 с.
25. Кравченко С.І. Регулювання розвитку національної інноваційної системи у глобалізованому середовищі: дис. ... д-ра екон. наук: 08.00.03 / ІЕП НАНУ. Київ, 2020. 511 с.

## REFERENCES

1. Lundvall B.-A. (1992), “National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning”. London: Pinter Publishers.
2. Metcalfe S. (1995), “The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives”. *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, pp. 409–512.
3. Nelson R., Winter S. (1982), “An Evolutionary Theory of Economic Change”. Cambridge, MA: Harvard University Press.
4. Freeman C. (1983), “Long Waves in the World Economy”. Kent: Butterworth.
5. Balzat M., Pyka A. (2006), “Mapping national innovation systems in the OECD area”. *International Journal of Technology and Globalisation*, vol. 2, no. 1–2, pp. 158–176.
6. Godinho M., Mendonça S., Pereira T. (2005), “Towards a taxonomy of innovation systems. ISEG - Lisbon School of Economics and Management”. *Working Papers Department of Economics*, vol. 13, pp. 1–43.
7. Edquist C. (1997), “Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations”. London: Pinter Publishers/Cassell Academic.
8. Heyets V.M. (2014), “Instytutsiina obumovlenist innovatsiinykh protsesiv u promyslovomu rozvytku Ukrainy” [Institutional conditionality of innovative processes in Ukraine’s industrial development], *Ekonomika Ukrainy*, vol. 12, pp. 4–19.
9. Mitsenko I.M. (2016), “Rol instytutsiinykh chynnykiv u formuvanni natsionalnoho innovatsiinoho prostoru v umovakh hlobalizatsii” [The role of institutional factors in the formation of the national innovative environment in the conditions of globalization], *Visnyk Pryazovskoho derzhavnoho tekhnichnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*, no. 31 (1), pp. 18–26.
10. Taranenko I.V. (2011), “Kontseptualni zasady hlobalizatsiino-innovatsiinoi modeli ekonomichnoho rozvytku suspilstva” [Conceptual fundamentals of the globalization-innovative model of the economic development of society], *Visnyk Ternopilskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, vol. 1, pp. 33–42.
11. Sharko M. (2005), “Model formuvannia natsionalnoi innovatsiinoi systemy Ukrainy” [Model of the formation of the national innovation system of Ukraine], *Ekonomika Ukrainy*, vol. 8, pp. 25-30.
12. Lankauskienė T., Tvaronavičienė M. (2012), “Security and sustainable development approaches and dimensions in the globalization context”. *Journal of Security and Sustainability Issues*, vol. 1, no. 4, pp. 287–297.
13. Tvaronavičienė M., Šimelytė A., Lace N. (2014), “Sustainable development facets: exporting industrial sectors from inside”. *Journal of Security and Sustainability Issues*, vol. 3, no. 4, pp. 37–44.
14. Karakosta C., Doukas Y., Psarras J. (2009), “Directing clean development mechanism towards developing countries' sustainable development priorities”. *Energy for Sustainable Development*, vol. 13 (2), pp. 77–84.
15. Blohmke J. (2014), “Technology complexity, technology transfer mechanisms and sustainable development”. *Energy for Sustainable Development*, vol. 23, pp. 237–246.

16. Schleicher J., Schaafsma M., Vira B. (2018), "Will the Sustainable Development Goals address the links between poverty and the natural environment?" *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 34, pp. 43–47.
17. Arts K. (2017), "Inclusive sustainable development: a human rights perspective". *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 24, pp. 58–62.
18. Bishop C. (1996), "Neural Networks for Pattern Recognition". Oxford: Oxford University Press.
19. Dalevska N., Khobta V., Kwilinski A., Kravchenko S. (2019), "A model for estimating social and economic indicators of sustainable development". *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, no. 6 (4), pp. 1839–1860.
20. *The World Bank Group* (2020), "Indicators. All Countries and Economies", available at: <https://data.worldbank.org/indicator> (last accessed: 16.10.2020).
21. Human Development Report. (2019), available at: <http://hdr.undp.org/en/data> (last accessed: 12.10.2020).
22. Terano T., Asai K., Sugeno M. (1993), "Applied Fuzzy Systems". Moscow: Mir.
23. Hoepfner F., Klawonn F., Kruse R., Runkler T. (2000), "Fuzzy Cluster Analysis". New York: John Wiley&Sons.
24. Dalevska N.M. (2020), "Instytutsionalno-intehratyvni determinanty rozvytku svitovoi hospodarskoi systemy: kontsept mizhnarodnoi politychnoi ekonomii" [Institutional integrative determinants of the world economic system development: the concept of international political economy], thesis ... Doctor of Economics: 08.00.01 : DNTU, Pokrovsk.
25. Kravchenko S. (2020), "Rehuliuвання rozvytku natsionalnoi innovatsiinoi systemy u hlobalizovanomu seredovyshchi" [Regulation of the national innovation system development in a globalized environment], thesis ... Doctor of Economics: 08.00.03 : ІЕ of the NAS of Ukraine. Kyiv.

**Сергей Кравченко, д.э.н., доц.**

*(профессор кафедры «Экономика предприятия», ДВНЗ «Донецкий национальный технический университет»)*

**ORCID ID 0000-0001-8391-0445**

**Наталья Далевская, д.э.н., доц.**

*(доцент кафедры «Экономика предприятия», ДВНЗ «Донецкий национальный технический университет»)*

**ORCID ID 0000-0002-0074-497X**

## ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

*В статье представлен научно-практический подход к обоснованию целевых установок регулирования национальной инновационной системы в контексте социально-экономических параметров устойчивого развития общества. Методологической основой подхода является исследование предположений в условиях неопределенности и размытости. Предложенная модель определения уровня жизни и достатка страны под влиянием основных источников экономического роста (драйвера развития, которые тесным образом связаны с результативностью национальной инновационной системы) позволяет установить многофакторную зависимость между ее элементами используя результаты логического вывода из нечетких баз знаний. Полученные результаты анализа отдельных параметров развития экономики Украины в общемировом сравнении позволяют утверждать, что наиболее важными источниками его ускорения в контексте устойчивости и инновационности являются объем затрат на НИОКР с целью генерации новых знаний и технологий, а также распространенность сети Интернет и улучшение доступа к ней. Авторский подход позволяет моделировать ожидаемый прирост уровня жизни и благосостояния страны при изменении значений ряда независимых социально-экономических параметров и может быть использован при разработке программ стратегического развития национальных экономик, ориентированных на достижение устойчивого развития. Перспективным направлением дальнейшего его совершенствования является анализ различных комбинаций входных параметров модели и формирование оптимального их комплекса.*

**Ключевые слова:** национальная инновационная система, устойчивое развитие, моделирование, нечеткая логика, уровень жизни и благосостояния, детерминанты развития.

*Sergey Kravchenko*  
*Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor*  
*Professor of Enterprise Economics Department*  
*Donetsk National Technical University*

*Natalia Dalevska*  
*Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor*  
*Docent of Enterprise Economics Department*  
*Donetsk National Technical University*

## **NATIONAL INNOVATION SYSTEM GOAL SETTING IN THE CONTEXT OF SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF SUSTAINABLE SOCIETY DEVELOPMENT**

*The transition of the national economy to the path of innovative growth and sustainable development, the main purpose of which is to meet basic human needs and aspirations for a better quality of life, should equally ensure the efficient use of the resources of economic development in the public interests. That is, increasing the efficiency of the national innovation system should contribute to economic growth and modernization of society in accordance with socio-economic indicators of sustainable functioning and vice versa. The purpose of the article is to substantiate the target guidelines for the national innovation system regulating in the context of socio-economic parameters of sustainable society development.*

*The approach proposed in the paper is based on the constructed multicomponent model of determining the standard of living and prosperity of the country under the influence of the main sources of economic growth, which are also drivers of innovation. The methodological basis of the approach is the use of fuzzy logic. The obtained model is a self-sufficient tool that allows to conduct computational experiments to predict the socio-economic parameters of the country and gives accurate results when the input data fall within the identified clusters.*

*Using the model, a number of experiments were conducted to analyze the current state and prospects of using certain factors and reserves to improve the efficiency of countries in the direction of achieving sustainable development, including by improving the regulation of the national innovation system. The current pattern deviation values of analyzed parameters of several countries from the average of the leaders and the world at large, allows establishing the most important sources of their development in the context of socio-economic aspects of sustainable development. For example, for Ukraine it is: a) the cost of R&D; b) the spread of the Internet and improving access to it. The author's approach can be used in the development of programs for the strategic development of national economies, which are focused on achieving sustainable development. A promising direction for its further improvement is the analysis of various combinations of input parameters of the model and the formation of their optimal complex.*

**Keywords:** *national innovation system, sustainable development, modeling, fuzzy logic, standard of living and prosperity, determinants of development.*

**Олександр Малишкін, д.е.н., САРА**

*(професор каф. обліку і оподаткування, Державний університет інфраструктури та технологій)*

**ORCID ID 0000-0002-2443-0254**

## ДОКУМЕНТУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕТОДУ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ

*Розглянуто сутність змін, які спричиняють цифрові технології на документи бухгалтерського обліку, проаналізовано сучасний стан законодавства з електронного документообігу, способи реалізації Положення № 88 в умовах е-обліку, виявлено відсутність нормативного документу спеціального призначення щодо електронних документів та електронного документообігу у сфері бухгалтерського обліку.*

*Підтверджено стабільність документу як інформаційного джерела та свідчення про юридично значимий факт, виявлено особливості виправлення помилок в документах, особливості документування електронної торгівлі, введено поняття «ланцюгова реакція», як послідовність документів в процесі оформлення операцій, серед яких для обліку обирається один ключовий документ.*

*Запропоновано способи впровадження норм Положення № 88 в умовах е-обліку як регламенту у якості додатку до наказу про облікову політику підприємства. Зазначено, що документування операцій і подій як процес, не регламентований ні МСБО/МСФЗ, а ні європейськими обліковими директивами, а ні П(С)БО. Підприємства керуються нормами статті 9 Закону України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» та спеціальними нормативними актами.*

*Для доведення переваг цифровізації співставлено документообіг на прикладі операції приймання-відправлення посилки (бандеролі, листа) на державному підприємстві «Укрпошта» (традиційна система документообігу на паперових носіях) і приватної компанії ТОВ «Нова Пошта» (комп'ютеризований, частково оцифрований варіант). Виявлено суттєве скорочення кількості документів і показників первинного обліку, що призводить до значної економії ресурсів підприємства і позитивно впливає на підвищення прибутковості діяльності.*

*Ключові слова:* документи бухгалтерського обліку, документообіг, електронний облік, діджиталізація (цифровізація) в бухгалтерському обліку.

**Постановка проблеми.** Документування традиційно в теорії розглядається як елемент методу бухгалтерського обліку. З практичних позицій, документування як процес збору і обробки бізнес-інформації перебуває у періоді змін, які продиктовані діджиталізацією управління економікою у світі і в Україні.

На зміну ручних форм документів наприкінці ХХ і на початку ХХІ століття прийшли їх електронні форми, які формуються за допомогою комп'ютера. У 10 роках ХХІ століття розпочалася епоха цифрових технологій в комунікаціях між людьми і у сфері управління економікою. В аналітичних звітах Давоського економічного форуму-2019 р. до актуальних позицій сьогодення належать: інтернет-ресурси, роботизація та кіберсистеми, штучний

© Малишкін О.І., 2020