

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

**Ефективна  
ЕКОНОМІКА**

Дніпропетровський державний  
аграрно-економічний університет



Переглянути у форматі pdf

**О. А. Ткачова**

**ОЦІНКА РІВНЯ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОЇ НАНОТЕХНОЛОГІЧНОЇ СФЕРИ: МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**

№ 11, 2015 [Назад](#) [Головна](#)

УДК 330.342.24

*О. А. Ткачова,  
молодший науковий співробітник,  
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»*

## **ОЦІНКА РІВНЯ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОЇ НАНОТЕХНОЛОГІЧНОЇ СФЕРИ: МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**

*О. Tkachova,  
Junior Research, Institute for Economics and Forecasting,  
Ukrainian National Academy of Sciences*

### **EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF NATIONAL NANOTECHNOLOGY AREA: METHODOLOGICAL ASPECTS**

*Стаття присвячена розкриттю суті авторської поліаспектної системи оцінки рівня розвитку національної нанотехнологічної сфери, яка враховує дію сукупності факторів, вплив яких за результатами аналізу особливостей формування національної наноіндустрії було визнано як визначальний. Показники методики згруповано у дві основні категорії: індикатори пропозиції (характеризують наявні ресурси, умови і результати продукування нанотехнологій в країні) та індикатори попиту (характеризують рівень розвитку інструментів для впровадження існуючих нанотехнологій, ступінь готовності суспільства та промисловості до використання нанотехнологій та нанотехнологічної продукції), кожна з яких містить комплекс індикаторів. З огляду на отримані значення індикаторів попиту та пропозиції відбувається визначення місця країни на матриці рівня та перспектив розвитку наноіндустрії. Методика дозволяє здійснити оцінку рівня розвитку національної наноіндустрії у динаміці на основі розрахунку значень індикаторів за роками та реалізувати порівняння із іншими країнами (за умови співставності даних), що, у свою чергу, дозволить оптимізувати прийняття управлінських рішень щодо розвитку досліджуваного виду діяльності<sup>11</sup>.*

*The article is devoted to the essence of the author's evaluation method of the development of national nanotechnology area, which takes into account the totality of the factors whose impact on the formation of a national nanotechnology is decisive. Indicators of the method are grouped into two main categories: indicators of supply (describe available resources, conditions and results of production of nanotechnology in the country) and indicators of demand (characterize the level of development of tools for implementation of existing nanotechnologies, the readiness of society and industry to use nanotechnologies and nanotechnological products) each containing a set of proper indicators. Using the obtained values of indicators of demand and supply is determined the country's place on the matrix of level and prospects of development of the nanotechnology industry. The methodology proposed by the author allows to evaluate the level of the development of national nanotechnology area in the dynamics using indicator values of the different years and implement a comparison with other countries (provided that the data are comparable). This will optimize the management decisions making concerning the development of the investigational activity.*

**Ключові слова:** нанотехнології, наноіндустрія, методика оцінки рівня розвитку нанотехнологічної діяльності.

**Keywords:** nanotechnology, nanoindustry, evaluation method of the level of nanotechnology activity.

**Постановка проблеми.** Прийняття управлінських рішень щодо розвитку нанотехнологічного потенціалу країни потребує наявності агрегованих кількісних показників. З цією метою необхідним є виявлення причинно-наслідкових зв'язків між кон'юнктуруотворюючими факторами розвитку нанотехнологій і показниками, які їх відбивають. Проте формуванню переліку таких індикаторів перешкоджають особливості, притаманні розвитку нанотехнологічної діяльності, а саме відсутність систематично зібраних статистичних даних, оскільки офіційні статистичні служби країн або зовсім не здійснюють моніторинг нанотехнологічної діяльності, або відслідковують лише певні її аспекти. До того ж відносно невеликий обсяг нанотехнологічного ринку також ускладнює отримання будь-якої інформації. Тому достовірність та узгодженість таких даних є досить сумнівною. Все це зумовлює значні розбіжності у виборі індикаторів, за допомогою яких можна здійснювати моніторинг та оцінку рівня розвитку нанотехнологічної діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Критичний аналіз існуючих методичних напрацювань щодо оцінювання рівня розвитку нанотехнологічної сфери (Lux Research, OECD, SMP Científica, Forfás, European Commission, Роко М., Хульман А., Глазев С., Харитонов В., Терехов А., Ревенко Л., Алфимов М. [1-14]) дозволив виявити доволі широкий спектр підходів до виокремлення показників, що здатні визначати рівень розвитку нанотехнологічної сфери. Всі показники, за якими пропонується оцінювати масштаби та результати нанотехнологічної діяльності можна згрупувати за такими категоріями: показники публікаційної активності, показники патентної активності, показники організаційно-інституційного забезпечення, показники кадрового забезпечення та показники розповсюдження

нанотехнологій у виробничій сфері та сфері споживання. Однак, можна зробити висновок про те, що на сьогодні у світовій практиці єдиний підхід до оцінки рівня розвитку нанотехнологічної діяльності все ще є відсутнім, а найбільш широкого використання набули показники, які оцінюють результативність науково-технологічної діяльності, в той час як оцінка розвиненості нанотехнологічного ринку практично не відбувається.

**Метою статті** є розробка методичного підходу оцінки рівня розвитку національної наноіндустрії, що дозволить провести поліаспектний аналіз рівня розвитку нанотехнологічної сфери в Україні та зможе бути використаний при розробці заходів державної політики підтримки досліджуваної сфери.

**Виклад основного матеріалу.** Критичний аналіз існуючих методичних напрацювань щодо оцінювання рівня розвитку нанотехнологічної сфери дозволило розробити поліаспектну систему оцінки рівня її розвитку, яка враховує дію сукупності факторів, вплив яких за результатами аналізу особливостей формування вітчизняної наноіндустрії було визнано як визначальний. До складу розробленої системи оцінки рівня розвитку нанотехнологій входять показники, кожен з яких характеризує окремих аспект нанотехнологічної діяльності. Всі показники згруповано у дві основні категорії: індикатори пропозиції (характеризують наявні умови і результати продукування нанотехнологій в країні) та індикатори попиту (характеризують рівень розвитку інструментів для впровадження існуючих нанотехнологій, ступінь готовності суспільства та промисловості до використання нанотехнологій та нанотехнологічної продукції), кожна з яких містить комплекс індикаторів.

**Індикатори пропозиції** (табл.1):

- **індикатор організаційно-інституційного забезпечення пропозиції** дозволяє визначити місце нанотехнологій у системі державних пріоритетів країни, а також характеризує рівень використання державних важелів з метою створення сприятливих умов для розвитку наукових досліджень у сфері нанотехнологій;

- **індикатор науково-технічної активності** характеризує здатність вітчизняного наукового комплексу продукувати нові знання у сфері нанотехнологій, їх використовувати та виступати джерелом економічного зростання;

- **індикатор кадрового забезпечення** дозволяє оцінити можливості освітньої системи задовольняти потреби нанотехнологічної промисловості у висококваліфікованих кадрах.

Таблиця 1.

Поліаспектна система оцінки рівня розвитку національної наноіндустрії – визначення індикатора пропозиції (Ind S)

Групи показників	Бали	Ваги показника в межах індикатора	Ваги індикатора в межах індикатора попиту/пропозиції
<b>Індикатор організаційно-інституційного забезпечення пропозиції (Ind1)</b>			
1.1 Коефіцієнт співвідношення бюджетних видатків на розвиток нанотехнологічної сфери до обсягу ВВП		0,4	
- до 0,001%	1		
- до 0,01%	2		
- понад 0,01%	3		
1.2 Державне стимулювання фундаментальних та прикладних досліджень у сфері нанотехнологій		0,6	0,4
- державне стимулювання наукових досліджень у сфері нанотехнологій відсутнє	1		
- помірна підтримка досліджень у сфері нанотехнологій державою (використання виключно програмної форми стимулювання досліджень в нанотехнологічній сфері)	2		
- значна підтримка досліджень у сфері нанотехнологій державою (наявність цільових програм досліджень в нанотехнологічній сфері, надання податкових кредитів на здійснення досліджень в зазначеній сфері, застосування прискореної амортизації спеціального устаткування для нанотехнологій тощо)	3		
<b>Індикатор науково-технічної активності (Ind2)</b>			
2.1 Коефіцієнт питомої ваги НДІ, які здійснюють нанотехнологічні дослідження, в загальній кількості НДІ		0,1	
- до 20%	1		
- до 30%	2		
- понад 30%	3		
2.2 Коефіцієнт питомої ваги НДІ, для яких діяльність у сфері нанотехнологій є основною, в загальній кількості НДІ		0,2	
- до 5%	1		
- до 10%	2		
- понад 10%	3		
2.3 Коефіцієнт питомої ваги статей присвячених нанотехнологіям у загальній кількості статей в Україні (за сервісом індексування цитованості наукових статей ISI Web of Knowledge)		0,1	
- до 5%	1		
- до 15%	2		
- понад 15%	3		
2.4 Коефіцієнт питомої ваги створених нанотехнологій у загальній кількості створених передових технологій		0,2	0,4
- до 5%	1		
- до 15%	2		
- понад 15%	3		
2.5 Коефіцієнт питомої ваги кількості патентів отриманих в сфері нанотехнологій в загальній кількості виданих в країні патентів		0,2	
- до 1%	1		
- до 5%	2		
- понад 5%	3		
2.6 Коефіцієнт питомої ваги кількості патентів отриманих в сфері нанотехнологій резидентами в загальній кількості виданих патентів в сфері нанотехнологій в світі (за даними Всесвітньої організації інтелектуальної власності)		0,2	
- до 1%	1		
- до 5%	2		
- понад 5%	3		

Індикатор кадрового забезпечення (Ind3)			
3.1 Коефіцієнт питомої ваги ВНЗ, які здійснюють підготовку кадрів для нанотехнологічної сфери, в загальній кількості ВНЗ		0,3	0,2
- до 5%	1		
- до 10%	2		
- понад 10%	3		
3.2 Коефіцієнт питомої ваги випускників ВНЗ, що отримали нанотехнологічну освіту, в загальній кількості випускників ВНЗ		0,7	
- до 1%	1		
- до 3%	2		
- понад 3%	3		

Джерело: складено автором

**Індикатори попиту (табл.2):**

- індикатор організаційно-інституційного забезпечення попиту характеризує зацікавленість держави у формуванні розвиненого ринку нанотехнологій, дозволяє оцінити результативність заходів, спрямованих на стимулювання нанотехнологічного виробництва;
- індикатор нанотехнологічної активності підприємств відображає здатність та готовність вітчизняних підприємств абсорбувати нанотехнологічні інновації, модернізуючи власне виробництво;
- індикатор соціальної готовності відображає здатність та готовність широких кіл громадськості до споживання нанотехнологічної продукції.

Таблиця 2.

Поліаспектна система оцінки рівня розвитку національної наоіндустрії – визначення індикатора попиту (Ind D)

Групи показників	Бали	Ваги показника в межах індикатора	Ваги індикатора в межах індикатора попиту/ пропозиції
<b>Індикатор організаційно-інституційного забезпечення попиту (Ind4)</b>			
4.1 Стратегія як визначальний елемент державної політики розвитку вітчизняної наоіндустрії		0,3	0,3
- стратегія розвитку вітчизняної наоіндустрії відсутня	1		
- стратегія розвитку вітчизняної наоіндустрії перебуває в процесі формування	2		
- стратегія розвитку вітчизняної наоіндустрії сформована	3		
4.2 Державне стимулювання виробництва нанотехнологічної продукції (наявність адресної державної підтримки, субсидування, звільнення від митних зборів і ПДВ товарів, що призначені для експорту, пільгове кредитування, бюджетне відшкодування витрат на різних стадіях нанотехнологічної діяльності тощо)		0,2	
- державне стимулювання виробництва нанотехнологічної продукції відсутнє	1		
- помірні підтримка виробництва нанотехнологічної продукції державою (поодинокі використання перерахованих інструментів)	2		
- значна підтримка виробництва нанотехнологічної продукції державою (широкомасштабне використання перерахованих інструментів)	3		
4.3 Рівень розвитку інноваційної інфраструктури (зокрема для формування наоіндустрії)		0,3	
- низький (поодинокі створення суб'єктів інноваційної інфраструктури, недосконале законодавче регулювання їх діяльності)	1		
- середній (незначна кількість суб'єктів інноваційної інфраструктури, часто в поєднанні із невиконанням поставлених перед ними завдань, або перманентним виконанням ними невластивих їм функцій)	2		
- високий (наявність розгалуженої мережі венчурних фондів, технопарків та технополісів, бізнес-інкубаторів тощо)	3		
4.4 Державне регулювання сертифікації, стандартизації та метрології у нанотехнологічній сфері		0,1	
- відповідна складова політики розвитку нанотехнологій є відсутньою	1		
- відповідна складова політики розвитку нанотехнологій знаходиться на етапі формування	2		
- відповідна складова політики розвитку нанотехнологій є сформованою і ефективно виконується	3		
4.5 Державне замовлення на нанотехнологічну продукцію		0,1	
- державне замовлення на нанотехнологічну продукцію відсутнє	1		
- державне замовлення на нанотехнологічну продукцію відбувається в незначних кількостях (до 10% від загальної вартості держзамовлення)	2		
- державне замовлення на нанотехнологічну продукцію має значні розміри (понад 10% від загальної вартості держзамовлення)	3		
<b>Індикатор нанотехнологічної активності підприємств (Ind5)</b>			
5.1 Рівень інноваційності економіки, в якій комплексно можуть бути затребувані продукти наоіндустрії (за індексами інноваційного розвитку)		0,3	0,4
- низький рівень інноваційності економіки	1		
- середній рівень інноваційності економіки	2		
- високий рівень інноваційності економіки	3		
5.2 Кількість підприємств, які створюють та використовують нанотехнології, в загальній кількості суб'єктів господарювання		0,3	
- до 0,1%	1		
- до 0,5%	2		

- понад 0,5%	3	0,2	0,3
5.3 Коефіцієнт питомої ваги використовуваних нанотехнологій у загальній кількості використовуваних передових технологій			
- до 1%	1		
- до 5%	2		
- понад 5%	3	0,2	
5.4 Коефіцієнт питомої ваги грантів у сфері нанотехнологій, отриманих НДІ від міжнародних організацій, в загальній кількості отриманих НДІ грантів від міжнародних організацій			
- до 10%	1		
- до 20%	2		
- понад 20%	3		
<b>Індикатор соціальної готовності (Ind6)</b>			
6.1 Рівень популяризації нанотехнологій в суспільстві (проведення різноманітних конференцій та симпозиумів присвячених розвитку нанотехнологій, проведення інформаційно-просвітницьких заходів серед широких мас громадськості щодо можливостей використання нанотехнологій, реалізація комплексу заходів, спрямованих на залучення в галузь молоді тощо)		0,6	0,3
- інформаційно-комунікаційне середовище не розвинене		1	
- інформаційно-комунікаційне середовище перебуває на стадії формування		2	
- інформаційно-комунікаційне середовище розвинене		3	
6.2 Рівень гарантування безпеки виробників та користувачів нанотехнологічної продукції		0,4	
- відповідна система є відсутньою			1
- система перебуває в процесі формування			2
- система сформована та повноцінно функціонує		3	

Джерело: складено автором

Перераховані індикатори містять як специфічні для нанотехнологічної сфери показники (ця група охоплює показники, які перебувають в прямій залежності із розвитком нанотехнологічної сфери, значною мірою визначають її потенціал та є базою для прогнозів розвитку національної наноіндустрії), так і загальні показники (до цієї групи належать показники, які не мають прямого зв'язку із розвитком власне національної наноіндустрії, проте вони здійснюють опосередкований вплив, який визначатиме передумови та формуватиме середовище розвитку даної сфери).

У запропонованій поліаспектній системі оцінки рівня розвитку національної наноіндустрії оцінювання здійснюється за наступним алгоритмом:

- 1) розрахунок значення показників в межах кожного індикатора, присвоєння відповідної кількості балів;

$$Ind_i = \sum K_i \cdot \alpha_i \quad \sum \alpha_i = 1$$

- 2) обчислення значення кожного з індикаторів, за умови, що, де

$Ind_i$  - значення  $i$ -го індикатора, що входить до складу індикаторів попиту та пропозиції, у балах;

$K_i$  - значення  $i$ -го показника в межах кожного індикатора у балах;

$\alpha_i$  - ваговий коефіцієнт  $i$ -го показника в межах індикатора.

$$Ind S = \sum_{i=1}^3 \beta_i \cdot Ind_i \quad \sum_{i=1}^3 \beta_i = 1$$

- 3) обчислення значення індикатору пропозиції, за умови, що, де

$Ind S$  - значення індикатора пропозиції;

$Ind_i$  - значення  $i$ -го індикатора, що входить до складу індикатору пропозиції, у балах;

$\beta_i$  - ваговий коефіцієнт  $i$ -го проміжного індикатора в межах індикатора пропозиції.

$$Ind D = \sum_{i=1}^3 \alpha_i \cdot Ind_i \quad \sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1$$

- 4) обчислення значення індикатору попиту, за умови, що, де

$Ind D$  - значення індикатора попиту у балах;

$Ind_i$  - значення  $i$ -го індикатора, що входить до складу індикатору попиту, у балах;

$\alpha_i$  - ваговий коефіцієнт  $i$ -го проміжного індикатора в межах індикатора попиту.

З огляду на отримані значення індикаторів попиту та пропозиції відбудатиметься визначення місця країни на матриці рівня та перспектив розвитку наноіндустрії, де вертикальна вісь відповідає значенню індикатора пропозиції, а горизонтальна – індикатора попиту.

З метою здійснення оцінки рівня розвитку нанотехнологічної сфери в Україні було використано розроблену методичку полікритеріальної оцінки. Першочергового було розраховано значення показників в межах кожного індикатора (табл. 3).

Таблиця 3.

Поліаспектна оцінка рівня розвитку нанотехнологічної сфери в Україні

№	Групи показників	Бали	Обґрунтування
<b>Індикатор пропозиції (Ind S)</b>			
<b>Індикатор організаційно-інституційного забезпечення пропозиції (Ind I)</b>			
1.1	Коефіцієнт співвідношення бюджетних видатків на розвиток нанотехнологічної сфери до обсягу ВВП		
	- до 0,001%	1	У 2012 р. обсяги фінансування Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 - 2014 рр., яка є основним джерелом фінансування нанотехнологічної

			діяльності в Україні, становили 39,01 млн. грн., в той час як обсяг ВВП склав 1411238 млн. грн. Таким чином шукане співвідношення відповідає проміжку до 0,001%
1.2	Державне стимулювання фундаментальних та прикладних досліджень у сфері нанотехнологій		
	- помірна підтримка досліджень у сфері нанотехнологій державою (використання виключно програмної форми стимулювання досліджень в нанотехнологічній сфері)	2	Підтримка нанотехнологічних досліджень в Україні здійснюється виключно в рамках реалізації програм з підтримки нанотехнологій: на сьогодні триває реалізація цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми створення нових наноматеріалів і нанотехнологій» на 2015-2019 рр. Державна цільова науково-технічна програма «Нанотехнології та наноматеріали» вже завершена. Інші державні важелі не використовуються.
<b>Індикатор науково-технічної активності (Ind2)</b>			
2.1	Коефіцієнт питомої ваги НДД, які здійснюють нанотехнологічні дослідження, в загальній кількості НДД		
	- понад 30%	3	У 2012 р. у підпорядкуванні НАН України знаходилось 199 наукових установ, з яких 75 установ в тій чи іншій мірі здійснювали дослідження в нанотехнологічній сфері, що становить близько 37,6% від загальної кількості.
2.2	Коефіцієнт питомої ваги НДД, для яких діяльність в сфері нанотехнологій є основною, в загальній кількості НДД		
	- до 10%	2	У 2012 р. у підпорядкуванні НАН України знаходилось 199 наукових установ, з них для 17 установ здійснення досліджень у сфері нанотехнологій було основною сферою діяльності, що становить близько 8,5% від загальної кількості.
2.3	Коефіцієнт питомої ваги статей присвячених нанотехнологіям у загальній кількості статей в Україні (за сервісом індексування цитованості наукових статей ISI Web of Knowledge)		
	- до 15%	2	У 2013 р. у базі ISI Web of Knowledge було зареєстровано 4853 статті українських авторів, з них 706 штук було присвячено нанотехнологіям, що становить 14,5% від загальної кількості.
2.4	Коефіцієнт питомої ваги створених нанотехнологій у загальній кількості створених передових технологій		
	- до 15%	2	У 2013 р. в Україні було створено 486 передових технологій, з них 30 технологій належало до нанотехнологій, що складає 6,2% від загальної кількості створених передових технологій.
2.5	Коефіцієнт питомої ваги кількості патентів отриманих в сфері нанотехнологій в загальній кількості виданих в країні патентів		
	- до 1%	1	У 2013 р. Державною службою інтелектуальної власності України було видано 5645 патентів, з яких 28 – патенти у сфері нанотехнологій, що становить 0,5% від загальної кількості.
2.6	Коефіцієнт питомої ваги кількості патентів отриманих в сфері нанотехнологій резидентами в загальній кількості виданих патентів в сфері нанотехнологій в світі (за даними Всесвітньої організації інтелектуальної власності)		
	- до 1%	1	У 2012 р. за даними Всесвітньої організації інтелектуальної власності українськими науковцями не було отримано жодного патенту у сфері нанотехнологій.
<b>Індикатор кадрового забезпечення (Ind3)</b>			
3.1	Коефіцієнт питомої ваги ВНЗ, які здійснюють підготовку кадрів для нанотехнологічної сфери, в загальній кількості ВНЗ		
	- до 5%	1	Протягом 2013/2014 навчального року в Україні функціонувало 803 ВНЗ, з яких 18 установ здійснювало підготовку кадрів для нанотехнологічної сфери, що становить 2,2% від загальної кількості.
3.2	Коефіцієнт питомої ваги випускників ВНЗ, що отримали нанотехнологічну освіту, в загальній кількості випускників ВНЗ		
	- до 1%	1	Протягом 2013/2014 навчального року в Україні ВНЗ було випущено 576,3 тис. осіб, з яких 0,51 тис. осіб отримали нанотехнологічну освіту, що становить 0,09% від загальної кількості.
<b>Індикатори попиту (Ind D)</b>			
<b>Індикатор організаційно-інституційного забезпечення попиту (Ind4)</b>			
4.1	Стратегія як визначальний елемент державної політики розвитку вітчизняної нааноіндустрії		
	- стратегія розвитку вітчизняної нааноіндустрії відсутня	1	На сьогодні в Україні відсутня довгострокова державна політика та стратегія розвитку вітчизняної нааноіндустрії та їх створення найближчим часом не передбачається.
4.2	Державне стимулювання виробництва нанотехнологічної продукції (наявність адресної державної підтримки, субсидування, звільнення від митних зборів і ПДВ товарів, що призначені для експорту, пільгове кредитування, бюджетне відшкодування витрат на різних стадіях нанотехнологічної діяльності тощо)		
	- помірна підтримка виробництва нанотехнологічної продукції державою (поодинокі використання використаних інструментів)	2	Єдиною преференцією передбаченою для розвитку вітчизняної нааноіндустрії у законодавстві, а саме у Митному кодексі, є звільнення від оподаткування митом матеріалів, сировини та устаткування, що будуть використовуватися у нанотехнологічних виробництвах або працювати з використанням нанотехнологій.
4.3	Рівень розвитку інноваційної інфраструктури (зокрема для формування нааноіндустрії)		
	- низький (поодинокі створення суб'єктів інноваційної інфраструктури, недосконале законодавче регулювання їх діяльності)	1	На сьогодні законодавче регулювання діяльності суб'єктів інноваційної інфраструктури характеризується фрагментарністю та несистемністю. Окрім того в Україні представлена та успішно функціонує незначна частина форм інноваційної інфраструктури.
4.4	Державне регулювання сертифікації, стандартизації та метрології у нанотехнологічній сфері		
	- відповідна складова політики розвитку нанотехнологій знаходиться на етапі формування	2	Одним з очікуваних результатів Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 рр. є підготовка стандартів та сертифікатів, що регламентуватимуть розроблення і впровадження нанотехнологій та виготовлення наноматеріалів. Передбачається утворення центру сертифікації наноматеріалів, наноструктур та приладів.
4.5	Державне замовлення на нанотехнологічну продукцію		
	- державне замовлення на нанотехнологічну продукцію відсутнє	1	Державне замовлення на нанотехнологічну продукцію в Україні є відсутнім.
<b>Індикатор нанотехнологічної активності підприємств (Ind5)</b>			
5.1	Рівень інноваційності економіки, в якій комплексно можуть бути затребувані продукти нааноіндустрії (за індексами інноваційного розвитку)		

	- низький рівень інноваційності економіки	1	За індексами інноваційного розвитку позиції України у 2012 р. погіршилися та характеризують інноваційний розвиток її економіки як низький.
5.2	Кількість підприємств, які створюють та використовують нанотехнології, в загальній кількості суб'єктів господарювання		
	- до 0,1%	1	У 2013 р. в Україні налічувалося 1722,1 тис суб'єктів господарювання, з яких нанотехнологічною діяльністю займається 0,05 тис. підприємств, що становить 0,003% від загальної кількості.
5.3	Коефіцієнт питомої ваги використовуваних нанотехнологій у загальній кількості використовуваних передових технологій		
	- до 1%	1	У 2013 р. в Україні суб'єктами господарювання використовувалося 14038 передових технологій, з них 64 технологій належало до нанотехнологій, що складає 0,5% від загальної кількості використовуваних передових технологій.
5.4	Коефіцієнт питомої ваги грантів у сфері нанотехнологій, отриманих НДІ від міжнародних організацій, в загальній кількості отриманих НДІ грантів від міжнародних організацій		
	- до 20%	2	Протягом 2007-2012 рр. установами НАН України було прийнято участь у 1123 міжнародних проєктах. Кількість грантів у сфері нанотехнологій, отриманих від міжнародних організацій, за той самий період становила 145, що становить 13,4% від загальної кількості проєктів.
<b>Індикатор соціальної готовності (Ind6)</b>			
6.1	Рівень популяризації нанотехнологій в суспільстві (проведення різноманітних конференцій та імпозиумів присвячених розвитку нанотехнологій, проведення інформаційно-просвітницьких заходів серед широких мас громадськості щодо можливостей використання нанотехнологій, реалізація комплексу заходів, спрямованих на залучення в галузь молоді тощо)		
	- інформаційно-комунікаційне середовище не розвинене	1	В Україні не надається належного значення формуванню позитивного іміджу нанотехнологічної діяльності й сприянню підвищення рівня зацікавленості з боку громадськості до нанотехнологій.
6.2	Рівень гарантування безпеки виробників та користувачів нанотехнологічної продукції		
	- система перебуває в процесі формування	2	Одним із завдань Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 рр. було розроблення порядку проведення оцінки впливу нанотехнологій та наноматеріалів на людину і навколишнє природне середовище.

*Джерело: складено автором*

Враховуючи значення вагових коефіцієнтів, було здійснено розрахунок проміжних індикаторів, що входять до складу індикаторів попиту та пропозиції:

$$Ind_1 = \sum K_1 \cdot \alpha_1 = 1 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,6 = 1,6$$

$$Ind_2 = \sum K_2 \cdot \alpha_2 = 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,2 = 1,7$$

$$Ind_3 = \sum K_3 \cdot \alpha_3 = 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,7 = 1,0$$

$$Ind_4 = \sum K_4 \cdot \alpha_4 = 1 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,1 = 1,3$$

$$Ind_5 = \sum K_5 \cdot \alpha_5 = 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,2 = 1,2$$

$$Ind_6 = \sum K_6 \cdot \alpha_6 = 1 \cdot 0,6 + 2 \cdot 0,4 = 1,4$$

Завершальним етапом оцінки рівня розвитку нанотехнологічної сфери в Україні є розрахунок значень індикаторів попиту (Ind D) та пропозиції (Ind S):

$$Ind S = \sum_{i=1}^3 \beta_i \cdot Ind_i = 1,6 \cdot 0,4 + 1,7 \cdot 0,4 + 1,0 \cdot 0,2 = 1,52$$

$$Ind D = \sum_{i=1}^3 \alpha_i \cdot Ind_i = 1,3 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 0,4 + 1,4 \cdot 0,3 = 1,29$$

Використовуючи отримані значення індикатора попиту та індикатора пропозиції як координати було знайдено місце України на матриці перспектив розвитку нанотехнологічної сфери (рис. 1).



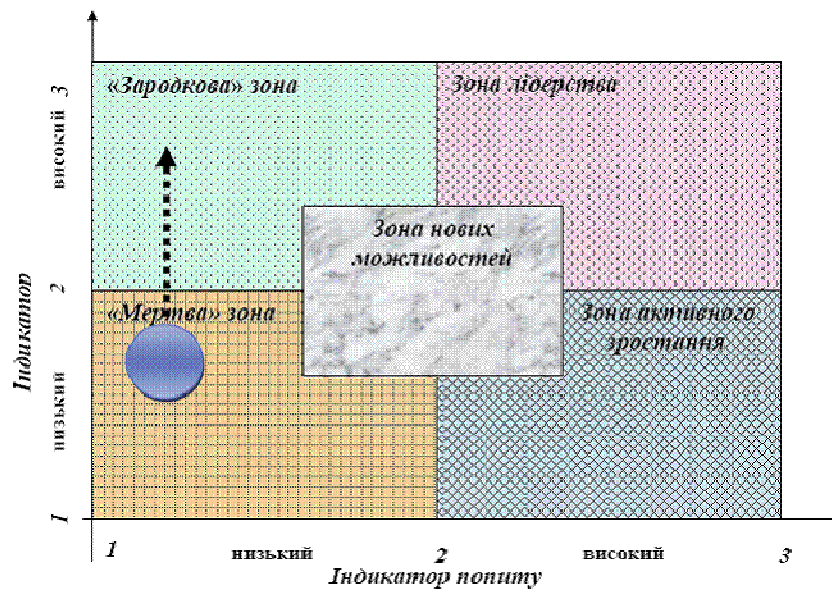


Рис. 1. Місце України на матриці рівня та перспектив розвитку нанотехнологічної сфери

Джерело: складено автором

**Висновок.** Таким чином, використовуючи розроблену поліаспектну систему оцінки рівня розвитку національної наноіндустрії, було встановлено, що наразі Україна знаходиться у так званій «мертвій» зоні, яка характеризується як низьким рівнем продукування нанотехнологій, так і низьким рівнем їх абсорбції промисловістю та населенням. Подальше дотримання Україною теперішнього курсу політики в нанотехнологічній сфері разом із секвестром бюджету та замороженням конфлікту у східних областях (в наслідок чого частина нанотехнологічних підприємств; наукових установ, що здійснювали дослідження нанотехнологічної тематики; вищих навчальних закладів, де проводилося навчання кадрів для наноіндустрії, є тимчасово виключеною із економічних процесів) неминуче призведе до втрати навіть тих відносно невеликих переваг та здобутків, які ще зберігаються на сьогодні, а в остаточному підсумку – до ослаблення національного економічного потенціалу з важкими соціальними наслідками. З метою недопущення такої ситуації вкрай важливими є розробка і прийняття нормативно-правового акту, який би передбачав створення сприятливих умов для розвитку нанотехнологічної діяльності в Україні попри кризовий стан національної економіки.

#### Література.

1. Lux Research, The Nanotech Report 4th Edition. – 2006. New York, NY: Lux Research.
2. Palmberg C., Demis H. and Miguet C. Nanotechnology: an overview based on indicators and statistics. / Palmberg C., Demis H. and Miguet C. // OECD: STI WORKING PAPER. – 2009. – № 7. Statistical Analysis of Science, Technology and Industry., 112 p.
3. Key biotechnology & nanotechnology indicators: a comparison. Data brief// OECD [Електронний ресурс]. – 2013. – 7 р. – Доступний з: [http://www.oecd.org/sti/biotech/KNI\\_KBI\\_Nov\\_2013.pdf](http://www.oecd.org/sti/biotech/KNI_KBI_Nov_2013.pdf)
4. Holister P. Nanotech: The Tiny Revolution. [Електронний ресурс]. // CMP Cientifica. -2002 – 35 p. – Доступний з: [http://www.nanotech-now.com/CMP-reports/NOR\\_White\\_Paper-July2002.pdf](http://www.nanotech-now.com/CMP-reports/NOR_White_Paper-July2002.pdf)
5. Holister P., Harper Tim E. The nanotechnology opportunity report. [Електронний ресурс]. // CMP Cientifica. -2002 – 35 p. – Доступний з: [http://www.cientifica.com/WhitePapers/060\\_NOR%20v1\\_2002.pdf](http://www.cientifica.com/WhitePapers/060_NOR%20v1_2002.pdf)
6. Global Fundings of Nanotechnologies & Its Impact. [Електронний ресурс]. July –2011. –р.6–7. – Доступний з: <http://cientifica.eu>
7. Ireland's Nanotechnology Commercialisation Framework 2010 – 2014.[Електронний ресурс]. // Forfás. – 2010. – 149 p.– Доступний з: [http://www.forfas.ie/media/forfas310810-nanotech\\_commercialisation\\_framework\\_2010-2014.pdf](http://www.forfas.ie/media/forfas310810-nanotech_commercialisation_framework_2010-2014.pdf)
8. Nanometrics - A Technometric and Socio-Economic Analysis System to Support the Development of the European Nanotechnology Strategy Options. Part1: Monitoring. // Luxembourg: Publications Office of the European Union – 2013. – 73 p.
9. Nanometrics - A Technometric and Socio-Economic Analysis System to Support the Development of the European Nanotechnology Strategy Options. Part 2: Case studies . // Luxembourg: Publications Office of the European Union – 2013. – 36 p.
10. Глазьев С.Ю., Харитонов В.В. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / Под ред. академика РАН С.Ю.Глазьева и профессора В.В.Харитонова. – М.: «Тривант». 2009. – 304 с.
11. Терехов А.И. О формировании методологической основы и некоторых результатах анализа процессов развития нанотехнологии // Наука Инновации Образование. – 2008. – № 6. – С. 245-266.
12. Терехов А.И. Наукометрические индикаторы для оценки развития нанотехнологии: позиции России в области фундаментальных наноматериалов / А.И. Терехов // Наука та наукознавство. — 2009. — № 1. — С. 124-141.
13. Ревенко Л.С. Мировой рынок продукции нанотехнологий: специфика формирования и особенности изучения / Л.С. Ревенко // Российский внешнеэкономический вестник. – 2009. - № 8. - С. 59-65.
14. Интернет-портал «Наука и технологии России — STRF.ru» Материалы круглого стола «Индустрия наносистем и материалы: оценка нынешнего состояния и перспективы развития» [Електронний ресурс]. – Доступний з: [http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d\\_no=9979](http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=9979)

#### References.

1. Lux Research (2006), *The Nanotech Report* 4th Edition, New York, NY: Lux Research, USA
2. Palmberg C., Demis H. and Miguet C. (2009), *Nanotechnology: an overview based on indicators and statistics*, OECD: STI WORKING PAPER. Statistical Analysis of Science, Technology and Industry, 112 p.
3. *Key biotechnology & nanotechnology indicators: a comparison. Data brief* (2013), OECD, 7 p.
4. Holister P. (2002), *Nanotech: The Tiny Revolution*, CMP Cientifica.– 35 p.
5. Holister P., Harper Tim E. (2002), *The nanotechnology opportunity report*, CMP Cientifica. – 35 p.

6. *Global Fundings of Nanotechnologies & Its Impact*. July – 2011. –7 p.
7. “Ireland's Nanotechnology Commercialisation Framework 2010” (2014), Forfás. – 149 p.
8. *Nanometrics - A Technometric and Socio-Economic Analysis System to Support the Development of the European Nanotechnology Strategy Options*. (2013), Part1: Monitoring, Luxembourg: Publications Office of the European Union –73 p.
9. *Nanometrics - A Technometric and Socio-Economic Analysis System to Support the Development of the European Nanotechnology Strategy Options*. (2013), Part 2: Case studies. // Luxembourg: Publications Office of the European Union –36 p.
10. Glaz'ev S.Ju., Haritonov V.V. (2009) *Nanotehnologii kak ključevoj faktor novogo tehnologičeskogo uklada v jekonomike* [Nanotechnologies as key to the new technological structure of the economy], Trovant, Moscow, Russian Federation.
11. Terehov A.I. (2008) “Formation of the methodological framework and some of the results of the analysis of the processes of nanotechnology development”, *Nauka i Innovacii Obrazovanie*, no. 6, pp. 245-266.
12. Terehov A.I. (2009) “Scientometric indicators for the development of nanotechnology: Russia's position in the field of basic nanomaterials”, *Nauka ta naukoznavstvo*, no.1, pp. 124-141.
13. Revenko L.S. (2009) “The global market for nanotechnology products: specific features of the formation and study”, *Rossijskij vneshnejekonomičeskij vestnik*, no. 8, pp. 59-65.
14. Nauka i tehnologii Rossii — STRF.ru “Round table "Industry of nanosystems and materials: assessment of the current state and development prospects”, available at: [http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d\\_no=9979](http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=9979) (Accessed 23 January 2015).

П Публікація підготовлена в рамках виконання НДР «Система комплексних індикаторів оцінки науково-технічної та інноваційної діяльності в контексті процесів євроінтеграції» (№ ДР 0115U001603)

Стаття надійшла до редакції 18.11.2015 р.



ТОВ "ДКС Центр"