

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН СВІТУ

Решетняк Олена Іванівна

к.е.н., доцент

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

м. Свободи, 4, м. Харків, Україна, 61022

email: olena.reshetnyak@karazin.ua;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1183-302X>

У сучасних умовах з метою забезпечення сталого економічного зростання країни та підвищення конкурентоспроможності національної економіки необхідно забезпечення науково-технічного розвитку. Метою статті є дослідження стану науково-технічного розвитку країн світу в контексті розробки рекомендацій щодо України. Метод дослідження: графічний та статистичний аналіз показників науково-технічної діяльності, індексний метод задля розрахунку інтегрального показника науково-технічної активності країни. В роботі було проаналізовано динаміку основних показників, що характеризують науково-технічну діяльність. З метою визначення лідера серед країн в науково-технічному розвитку в роботі здійснено розрахунок інтегрального показника, який визначає місце країни в загальному рейтингу країн. За результатами розрахунку - найкращій результат демонструє США, а Україна знаходиться на останньому місці серед оцінених країн. Доведено, що існуючий стан науково-технологічної активності в Україні не відповідає її спрямованості до сталого та інноваційного розвитку, які декларуються у відповідних стратегічних документах. Задля розробки рекомендацій щодо покращення науково-технічного стану України проаналізовано успішність США в забезпеченні інноваційного розвитку. Визначено, що в США сприяння науково-технічної активності обумовлюється реалізацією у країні нової моделі національної інноваційної системи - моделі потрійної спіралі. Висновки: дослідження досвіду науково-технічної активності різних країн світу надає можливості Україні сформулювати власні пріоритети розвитку в цієї сфері, що забезпечить формування інноваційної економіки.

**Ключові слова:** науково-технічна активність, інтегральний показник, індексний метод, інноваційна система, модель потрійної спіралі

**Постановка проблеми.** Соціально-економічні потрясіння, які спостерігаються в світовій економічній системі протягом останніх десятиліть, а також очікувані структурні і технологічні перетворення вже активно проявляються в глобальному співтоваристві. Всі ці трансформації, за оцінками експертів розвинених країн [1-2], найближчим часом призведуть до радикальних змін в процесах створення вартості. У зв'язку з цим прогнозування технологічного розвитку та визначення місця окремих країн на ринку наукомістких і високотехнологічних продуктів і послуг залежать від стану науково-технологічного розвитку країн світу.

Істотні технологічні зміни, викликані проривом наукових досліджень в зв'язку з четвертою технологічною революцією, яка відбувається на даний час, вже дають про себе знати, несучи в собі руйнівний характер для багатьох традиційних галузей економіки. Це підвищує важливість досліджень очікуваних фундаментальних потрясінь у зв'язку з розвитком технологій та виникненням нових в результаті наукових досліджень та розробок. Зміни в технологіях і продуктах, які виникають у зв'язку з новими відкриттями в науці, можуть бути реалізовані на ринку лише за умови функціонування належної інфраструктури, сприятливого навколишнього середовища і появи нових бізнес-моделей, спрямованих на створення споживчої цінності.

У сучасних умовах з метою забезпечення сталого економічного зростання країни та підвищення конкурентоспроможності національної економіки на світових ринках необхідно забезпечення наукового розвитку. Як демонструє аналіз економічного стану більшості розвинених країн світу, які мають теми зростання економіки набагато більші у порівнянні з середньосвітовими значеннями, вони також займають провідні позиції в галузі науки і техніки у світі, що значною мірою походить від високих державних та приватних інвестицій у дослідження та розвиток науки та освіти на протязі тривалого періоду. Інвестиції в НДДКР, науку, технології та освіту супроводжуються економічним зростанням та розвитком безпечного, здорового та добре освіченого суспільства.

Актуальність дослідження динаміки індикаторів науково-технічного розвитку країн світу підтверджується й тим, що багато країн, визнаючи економічні та соціальні переваги таких інвестицій, збільшили свої витрати на НДДКР та освіту. Ці тенденції на сьогодні вже добре зарекомендували себе, але потребують подальшого дослідження. Так, виникнення провідних технологій, розвиток науково-дослідних розробок, які до недавнього часу розташовувалися в основному в Сполучених Штатах, Західній Європі та Японії, тепер поширюються в інші частини світу, зокрема в

Китай та інші країни Південно-Східної Азії, які суттєво збільшили витрати на науково-дослідні роботи та інвестують значні кошти для створення своїх науково-технічних можливостей.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Дослідження динаміки індикаторів науково-технічного розвитку країн світу вивчалось багатьма зарубіжними і вітчизняними вченими. Так, даної проблематики присвятили свої роботи Бендриков М. [1], Войчак Н. [2], Брагуински С. [14], Келлей Т. [17], Клепер С. [14], Кизим Н. [6], Курфусс З. [18], Іцковіч Г. [5], Матюшенко І. [7], Міронова Д., Перез С. [22], Рай О. [24] та ін.

**Метою статті** є вивчення пріоритетів розвитку сфери досліджень та розробок та дослідження динаміки індикаторів науково-технічного розвитку країн світу в контексті розробки рекомендацій щодо України.

**Виклад основного матеріалу.** Темпи сучасного світового економічного розвитку та глобалізаційні процеси викликають гостру необхідність модернізації і формування інноваційної економіки усіх країн Європи, в тому числі в Україні. Так, швидкоплинні процеси модернізаційно-інноваційного характеру, сучасні інтеграційні тенденції вимагають інтенсифікації наукових досліджень та впровадження механізмів взаємодії інститутів в складних економічних системах. Оскільки в усьому світі економіка зростає, в залежності від витрат на НДДКР та розвитку наукових досліджень взагалі, знання та

взаємозалежність спроможності підприємств країни до інновацій стає дедалі важливішою.

Інновації у формі нових або значно покращених товарів, послуг або процесів мають здатність будувати нові знання та технології, сприяти національній конкурентоспроможності та покращувати рівень життя та соціальний добробут. НДДКР є основним рушієм інновацій. Витрати на НДДКР свідчать про пріоритетність розвитку науки та техніки у порівнянні з іншими національними цілями.

Аналіз динаміки загальних внутрішніх витрат на НДДКР в різних країнах світу (рис.1) дає змогу визначити їх поступове збільшення у більшості країн світу. Найбільші суми витрат на НДДКР в США, на другому місці за сумою витрат на науково-дослідницьку роботу – Китай.

Але в перерахунку на одну особу загальні витрати на НДДКР найбільші в Швеції, на другому місці – Данія. Загальні внутрішні витрати на НДДКР в розрахунку на одну особу наведені на рис. 2.

Як показав аналіз структури загальних витрат НДДКР за секторами економіки демонструє, що в США найбільша частка витрат відноситься до сектору підприємницької діяльності (71%). В Китаї (77%), Японії (78%), Південна Корея (77%), Польщі (65%), Об'єднаному Королівстві (63%), Франції (61%) також найбільша частка витрат на НДДКР відноситься до сектору підприємницької діяльності. В Німеччині найбільша частка в структурі загальних витрат на НДДКР належить сектору вищої освіти (рис. 3)

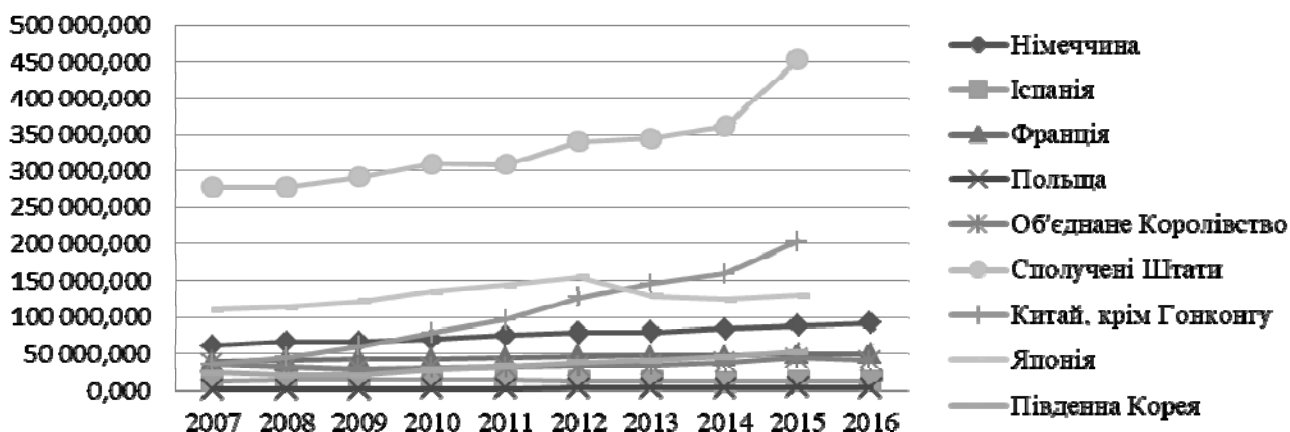


Рис. 1. Загальні внутрішні витрати на НДДКР, млн. євро\*

\*Побудовано автором на підставі [16, 21]

Аналіз динаміки кількості дослідників, що працюють у галузі науки і техніки, демонструє поступове зростання в більшості країн, які було проаналізовано (рис. 4). Також, відмічається збільшення частки дослідників в структурі загальної кількості працюючих у сфері науки та техніки (рис. 5), що характеризує якісне покращення структури людських ресурсів в сфері, яка досліджується.

Важливим показником, що характеризує науково-технічний потенціал країни є кількість заявок на патенти. Зростання кількості заявок на патенти з країн, які було проаналізовано, демонструє США. Японія, Іспанія, Туреччина, Об'єднане Королівство та ін. демонструють постійні показники в кількості патентних заявок, а Франція незначне скорочення (рис. 6).

Фундаментальною передумовою позиціонування національних економік на глобальному ринку наукомісткої і високотехнологічної продукції є виділення окремих показників, що характеризують науково-виробничий потенціал країни. Однак рівень науково-технічного розвитку національної економіки досить складно охопити усіма показниками, тому що неможливо відобразити весь спектр наукових досягнень, розвитку і появи нових технологій, які використовуються в комунікаціях, медицині, виробництві тощо. Крім того, багато аспектів створення і поширення наукових розробок, інноваційних технологій, виробництва наукомісткої продукції досить важко оцінити кількісно в рамках окремої національної економіки, наприклад, людські здібності та потенціал. І навіть якщо б можна було оцінити ці показники кількісно, то відсутність надійних даних унеможливує їх всебічний аналіз. Тому існує проблема вибору таких показників, а також їх кількісна інтерпретація. Були виділені кілька провідних показників [12]. На підставі виділених показників по декількох країнах світу був проведена оцінка

розвитку наукоємного виробництва. Результати представлені в таблиці 1 [16, 21].

На підставі даних табл. 1 можна зробити висновок, що найбільшу питому вагу в ВВП країни частка наукомісткої продукції і послуг займає в США (77%), на другому місці - Японія (72%). У Росії частка наукомісткої продукції і послуг в ВВП займає 42%, а в Україні 28%. За показником державних витрат на НДДКР, який вимірюється, як відсоток від ВВП, найкращим є показник у Південній Кореї (0,87), на другому місці – Австралія (0,86). Найкраще значення за показником частки середньо - і високотехнологічних товарів в товарному експорті у Японії (72,9%), друге місце у Південній Кореї (71,0%). За показником спільних державно-приватних публікацій від загальної кількості публікацій найкращі результати в США (62,1%), другий результат у Південній Кореї (58,4%), третій – у Японії (44,6%). Найкращі результати за показником частки наукомістких послуг в загальному обсязі експорту послуг демонструє Бразилія (64,7%), другий результат по цьому показнику у країн ЄС (56,1%).

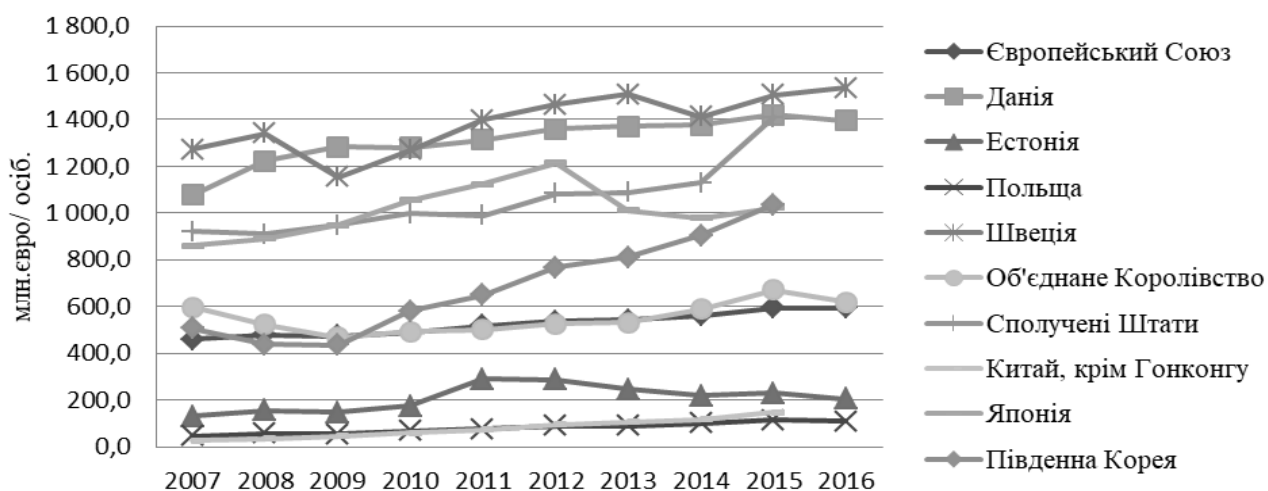


Рис. 2. Загальні внутрішні витрати на НДДКР в розрахунку на одну особу, млн. євро/ос.\*  
\*Побудовано автором на підставі [16, 21]

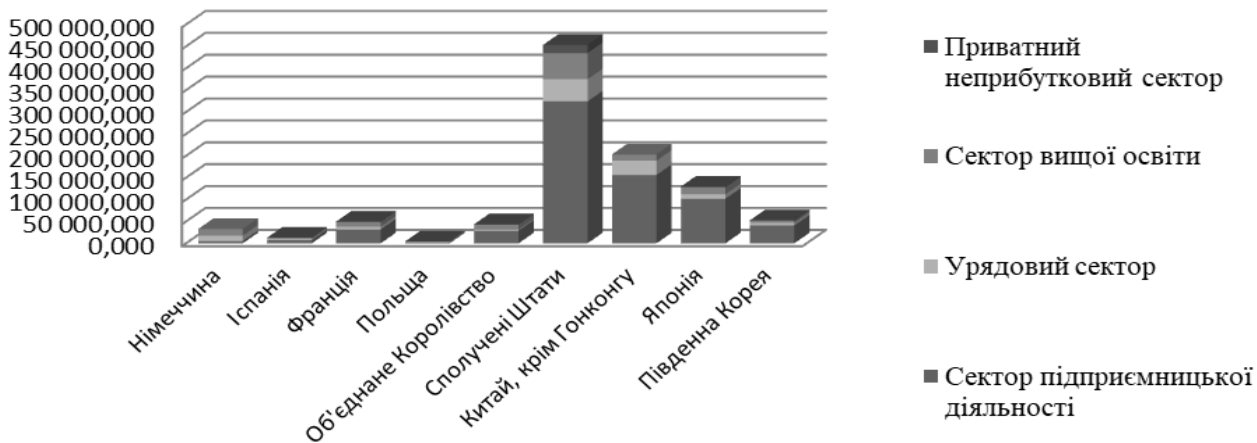


Рис. 3. Структура загальних витрат НДДКР за секторами економіки\*  
\*Побудовано автором на підставі [16, 21]

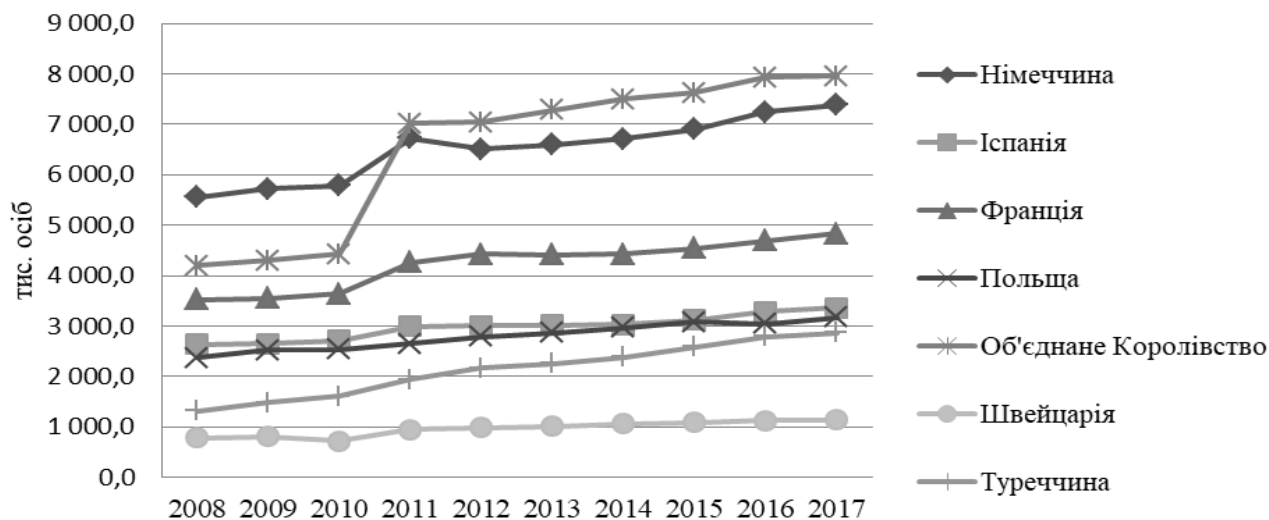


Рис. 4. Кількість дослідників, що працюють у галузі науки і техніки\*

\*Побудовано автором на підставі [16, 21]

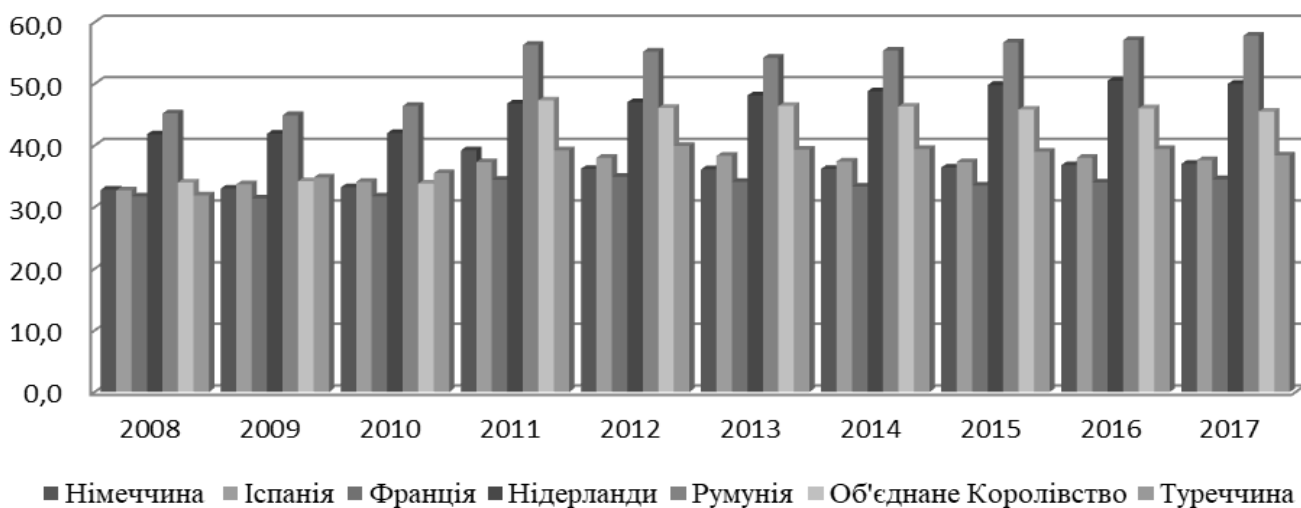


Рис. 5. Частка дослідників в загальній кількості робітників науки та технологій, %\*

\*Побудовано автором на підставі [16, 21]

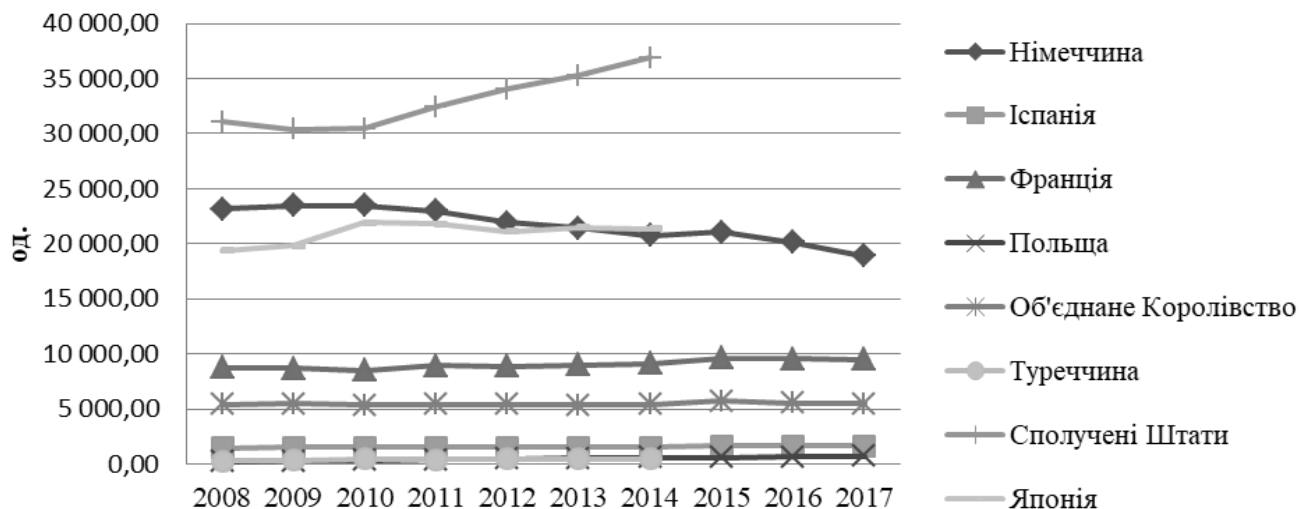


Рис. 6. Динаміка кількості заявок на патенти\*

\*Побудовано автором на підставі [16, 21]

Таким чином, аналізуючи різні показники, що характеризують науково-технічну активність країн світу, неможливо однозначно визначити лідера. Тому, необхідним є розрахунок інтегрального показника, який би визначав місце у рейтингу країн за їх науково-технічною активністю з урахуванням декількох напрямків дослідження. Для оцінки рівня науково-технічної активності країн світу пропонується використовувати індексний метод. З метою застосування індексів задля розрахунку рівня науково-технічної активності країн світу використовується матричний метод багатовимірного статистичного аналізу [8]. Матричний метод дозволяє враховувати ступінь близькості (дальності) показників, які входять в систему параметрів, які оцінюють до показника еталона (найкраще значення зі усіх країн, які

включено в оцінку), яке приймається за 100%. Відповідні параметри оцінки рівня науково-технічної активності країн світу перераховуються в процентному відношенні за наведеними нижче формулами:

$$K_i = \frac{X_i}{X_{\max}} \cdot 100 \quad \text{або} \quad K_i = \frac{X_{\min i}}{X_i} \cdot 100 \quad (1) \quad [8]$$

Де  $i$  – номер країни, яка має науково-технічну активність;

$X_i$  – значення показника науково-технічної активності для  $i$ -ї країни,

$X_{\max}$ ,  $X_{\min}$  – найкраще значення показника науково-технічної активності,

$K_i$  – оцінка рівня науково-технічної активності  $i$ -ї країни за значенням відповідних показників.

Таблиця 1

Показники науково-технічної активності провідних країн світу в 2016 р\*

Показників	Країни									
	США	ЄС	Китай	Канада	Австралія	Японія	Південна Корея	Бразилія	Росія	Україна
Частка наукомісткої продукції і послуг в ВВП країни [% від ВВП]	77	65	70	63	64	72	69	57	42	28
Державні витрати на НДДКР [% від ВВП]	0,72	0,72	0,46	0,80	0,86	0,75	0,87	0,63	0,48	0,42
Приватні витрати на НДДКР [% від ВВП]	1,94	1,22	1,58	1,76	1,19	2,79	3,36	0,52	0,71	0,13
Заявки на отримання патентів [на 1 млрд євро ВВП]	3,60	2,60	1,19	2,03	1,66	8,82	6,97	0,19	0,31	0,19
Кількість нових докторських ступенів на 1 тис. населення у віці від 25 до 34 років, [од]	1,5	1,8	0,2	1,3	2,5	1,2	1,6	0,5	1,4	1,2
Частка населення з вищою освітою у віці від 25 до 64 років [%]	44,2	31,7	11,3	53,6	41,9	46,6	44,6	17,2	53,5	57,8
Кількість міжнародних наукових публікацій у співавторстві на 1 млн. населення [од]	473,1	344,3	58,3	989,7	1413,5	186,7	331,4	72,0	85,8	61,4
Частка національних наукових публікацій серед 10% найбільш цитованих в світі [%]	14,0	10,5	8,2	11,8	12,2	6,5	6,2	4,9	3,3	0,9
Спільні державно-приватні публікації від загальної кількості [%]	62,1	33,9	4,6	32,0	23,6	44,6	58,4	1,8	1,7	1,6
Частка середньо - і високотехнологічних товарів в товарному експорті [%]	49,7	59,7	54,6	33,9	8,7	72,9	71,0	23,0	10,1	9,1
Частка наукомістких послуг в загальному обсязі експорту послуг [%]	46,7	56,1	39,9	46,4	35,6	32,0	45,1	64,7	42,1	32,4
Частка іноземних доходів від продажу ліцензій і патентів в ВВП [%]	0,748	0,585	0,009	0,223	0,061	0,800	0,365	0,016	0,036	0,007

\*Розраховано автором на підставі [16, 21]

В результаті застосування загальної формули розраховуються значення відповідних одиничних значень для всіх відібраних показників науково-технічної активності (табл. 1).

Виходячи з конкретних значень всіх показників науково-технічної активності країн світу визначався підсумковий індекс рівня науково-технічної активності ( $I_{техн-акт}$ ) за формулою (2):

$$I_{техн-акт} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i \quad (2) [8]$$

де  $n$  – кількість показників науково-технічної активності країн світу, які залучено до оцінки.

Таким чином, на підставі запропонованого індексного підходу та формул (1), (2) розраховано індекс рівня науково-технічної активності країн світу. Отримані результати та рейтинг країн у відповідності проведених розрахунків індексу наведені в таблиці 2.

За результатами розрахунку індексу науково-технічного розвитку країн світу, найкращий результат демонструє США (73,8%), друга країна в рейтингу – Південна Корея (73,7%), третя – Японія (72,7%), четверта – ЄС (63,0%), п'ята – Канада (62,2%). Україна знаходиться на останньому місці в рейтингу з країн, для яких було оцінено їх науково-технічну активність.

Таблиця 2

Рейтинг країн світу за рівнем індексу науково-технічної активності\*

Показники	Країни									
	США	ЄС	Китай	Канада	Австралія	Японія	Південна Корея	Бразилія	Росія	Україна
Частка наукомісткої продукції і послуг в ВВП країни в відсотках від ВВП [%]	100,0	84,4	90,9	81,8	83,1	93,5	89,6	74,0	54,5	36,4
Державні витрати на НДДКР в відсотках від ВВП [%]	82,8	82,8	52,9	92,0	98,9	86,2	100,0	72,4	55,2	48,3
Приватні витрати на НДДКР в відсотках від ВВП [%]	57,7	36,3	47,0	52,4	35,4	83,0	100,0	15,5	21,1	3,9
Заявки на отримання патентів на 1 млрд євро ВВП [%]	40,8	29,5	13,5	23,0	18,8	100,0	79,0	2,2	3,5	2,2
Кількість нових докторських ступенів на 1 тис. населення у віці від 25 до 34 років [%]	60,0	72,0	8,0	52,0	100,0	48,0	64,0	20,0	56,0	48,0
Частка населення з вищою освітою у віці від 25 до 64 років [%]	76,5	54,8	19,6	92,7	72,5	80,6	77,2	29,8	92,6	100,0
Кількість міжнародних наукових публікацій у співавторстві на 1 млн. населення [%]	33,5	24,4	4,1	70,0	100,0	13,2	23,4	5,1	6,1	4,3
Частка національних наукових публікацій серед 10% найбільш цитованих в світі [%]	100,0	75,0	58,6	84,3	87,1	46,4	44,3	35,0	23,6	6,4
Спільні державно-приватні публікації від загальної кількості [%]	100,0	54,6	7,4	51,5	38,0	71,8	94,0	2,9	2,7	2,6
Частка середньо- і високотехнологічних товарів в товарному експорті [%]	68,2	81,9	74,9	46,5	11,9	100,0	97,4	31,6	13,9	12,5

Показники	Країни									
	США	ЄС	Китай	Канада	Австралія	Японія	Південна Корея	Бразилія	Росія	Україна
Частка наукомістких послуг в загальному обсязі експорту послуг [%]	72,2	86,7	61,7	71,7	55,0	49,5	69,7	100,0	65,1	50,1
Частка іноземних доходів від продажу ліцензій і патентів в ВВП [%]	93,5	73,1	1,1	27,9	7,6	100,0	45,6	2,0	4,5	0,9
Індекс науково-технічної активності [%]	73,8	63,0	36,6	62,2	59,0	72,7	73,7	32,5	33,2	26,3
Рейтинг	1	4	7	5	6	3	2	9	8	10

\*Розраховано автором

Існуючий стан науково-технологічної активності в Україні не відповідає її спрямованості до сталого та інноваційного розвитку, які декларуються у відповідних стратегічних документах. Так, ще в 2015 р. було прийнято Указ Президента України «Про Стратегію сталого розвитку "Україна - 2020"» [10], який серед першочергових пріоритетів сталого розвитку визначає реформування державної політики у сфері науки та досліджень. Необхідність збільшувати науково-технічну активність вітчизняних підприємств задля розвитку інноваційної сфери підтверджується змінами в нормативно-правових актах які регулюють інноваційну діяльність в Україні. Так, Законі України "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні" від 2012 р. визначено основні пріоритети науково-технічного розвитку з метою формування інноваційної економіки, які було уточнено в 2018 р. відповідною Постановою [3, 4].

Необхідність розвитку наукової та науково-технічної діяльності, задля підвищення міжнародної конкурентоспроможності України за рахунок збільшення експортного потенціалу у наукомісткої продукції, підкреслюється в «Експортній стратегії України ("дорожньої карти" стратегічного розвитку торгівлі) на 2017-2021 роки» [9]. Метою Експортної стратегії визначено «перехід України до експорту наукомісткої інноваційної продукції для сталого розвитку та успішного виходу на світові ринки» [9]. В обґрунтуванні Стратегії визначено що науковий потенціал України не використовується повністю, а технологічний розрив між провідними країнами світу та України зростає. Але, механізм впровадження наукових результатів в можливість розробки та експорту наукомісткої продукції не визначено, тому доцільно із учити закордонний опит в цьому питанні на прикладі розвинених країн світу.

Розглянемо більш детально опит забезпечення науково-технічного розвитку США, який є лідером рейтингу (див. таблицю 2).

Так, на наукову-технічну політику США сильний вплив справив Закон про створення можливостей істотного розвитку переваг Америки в області технологій, освіти та науки (America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act – America COMPETES Act) [23], який було прийнято в 2007 р. Метою цього закону є сприяння науковим дослідженням та інновацій в США за допомогою інвестицій в освіту, підготовку наукових кадрів, надання кредитних гарантій для розробки інноваційних виробничих технологій і наукової інфраструктури. Він також вимагає проведення періодичної оцінки прогресу в областях науки, освіти та розвитку нових технологій, та оцінки змін у загальній конкурентоспроможності американської науки та техніки. В 2010 р. Закон Америки COMPETES було внесено деякі корективи, які збільшували акцент на здійсненні фундаментальних інвестиційних досліджень у фізичних науках, зміцненні освітніх можливостей у галузі науки, техніки, інженерії та математики та розробці надійної інфраструктури інновацій. Повторна редакція закону America COMPETES сприяє збільшенню інвестицій в проведення фундаментальних досліджень та підготовку наукових кадрів.

У 2009 р адміністрацією Б. Обама розроблено «Стратегію американських інновацій» [13], друга редакція якої була в 2015 р. Стратегія спрямована на забезпечення економічного зростання, заснованого на інноваціях та наукових розробках, як способу підвищення рівня доходів, створення робочих місць більш високого рівня і підвищення якості життя.

Для реалізації загальних напрямків наукового розвитку урядом США розробляються стратегії

розвитку науки в окремих галузях економіки. Так, Урядом Сполучених Штатів та відповідними Комітетами Національної науково-технічної ради розроблено ряд стратегічних документів: Наукова, технологічна та інноваційна стратегія 21 століття забезпечення національної безпеки Америки (A 21st Century Science, Technology, and Innovation Strategy for America's National Security, 2016) [11], яка спрямована на забезпечення стійкого лідерства США в галузі науки, техніки та інновацій (ST&I), що є основою американської національної безпеки; Національний стратегічний огляд квантової інформаційної науки (National strategic overview for quantum information science, 2019) [20], спрямований на створення в США систематичного національного підходу до досліджень і розробок квантової інформації; Американська стратегія державної освіти (America's strategy for STEM education, 2018) [15], спрямована на просування освіти STEM (Science, technology, engineering, and mathematics), працюючи у партнерстві з зацікавленими сторонами на всіх рівнях, усунути перешкоди для участі в кар'єрах STEM (особливо для жінок та інших недопредставлених груп); Виконавчий наказ про підтримку американського лідерства в штучному інтелекті (Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence, 2019), який спрямований на сприяння

світовому лідерству Сполучених Штатів у дослідженні та розробці інтелектуальної власності та розгортанні AI.

Успішність США задля забезпечення інноваційного розвитку та сприяння науково-технічній активності обумовлюється реалізацією у країні нової моделі національної інноваційної системи – моделі потрійної спіралі. У своєму закінченому вигляді вона поки не існує ні в одній країні, але свій найбільший розвиток вона отримала саме в США. Модель потрійної спіралі – це динамічна модель забезпечення ефективної взаємодії, що виникає в ході еволюції економіки і суспільства та описує взаємодію трьох інститутів (наука-держава-бізнес) на кожному етапі створення інноваційного продукту. На практиці реалізація цієї моделі виражається в тому, що університети, займаючись освітою і науковими дослідженнями, вносять свій вагомий внесок у розвиток економіки через створення нових компаній в університетських інкубаторах, тоді як бізнес частково надає освітні послуги, виступає замовником науково-технічного продукту та фінансує їх виробництва, а держава виступає як громадський підприємець і венчурний інвестор в доповненні до своїх традиційних законодавчих та регулюючих функцій [5].

Таблиця 3

## Характеристика основних напрямків «Стратегії американських інновацій»\*

Основні питання стратегії	Характеристика
Загальні положення	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Бюджетні інвестиції в наукові дослідження для забезпечення глобальної конкурентоспроможності.</li> <li>- Розширення доступу до високоякісної освіти STEM (science, technology, engineering, and mathematics), підвищення якості технічної освіти, збільшення потенціалу.</li> <li>- Сприяють розвитку інноваційної економіки за рахунок імміграції науковців, інженерів, тощо високої кваліфікації.</li> <li>- Створення провідної фізичної інфраструктури 21-го століття яка не тільки спрямована на створення робочих місць, а й сприяє розвитку інновацій на підставі наукових розробок та економічному зростанню в довгостроковій перспективі.</li> <li>- Створення цифрової інфраструктури наступного покоління.</li> <li>- Стимулювання впровадженню інновацій в приватному секторі.</li> <li>- Податкове стимулювання інноваційної діяльності.</li> <li>- Від державних лабораторій до ринку: комерціалізація наукових досліджень, що фінансуються з федерального бюджету.</li> <li>- Підтримка розвитку регіональних інноваційних екосистем.</li> <li>- Сприяння інноваційним американським підприємствам у забезпеченні глобальної конкурентоспроможності.</li> <li>- Усунення бар'єрів на ринку і посилення захисту інтелектуальної власності.</li> <li>- Стимулювання творчості американців через стимулюючі заходи.</li> <li>- Навчання підприємству.</li> <li>- Посилення конкурентоспроможності американських підприємств у високотехнологічному секторі економіки.</li> <li>- Інвестування в галузі майбутнього.</li> <li>- Створення інклюзивної інноваційної економіки.</li> </ul>



Основні питання стратегії	Характеристика
Пріоритетні напрямки стратегії	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Захист здоров'я і життя людей в цілому і ряді напрямків: Таргетування хвороби за допомогою точної медицини. Прискорення розвитку нових нейротехнологій. Вивчення функцій мозку, поліпшення ефективності для діагностики, лікування і профілактики захворювань головного мозку. Створення прориву в здібностях мозку, які посилять ступінь людське сприйняття. Різке скорочення числа загиблих за допомогою вдосконалених автомобілів. Прискорення розробки та впровадження передових технологій транспортних засобів.</li> <li>2. Створення «розумних» міст: системи управління трафіком; просування технологій екологічно чистої енергетики і підвищення енергоефективності</li> <li>3. Революція в освіті.</li> <li>4. Розвиток проривних можливостей космосу.</li> <li>5. Нові технології в області обчислень.</li> <li>6. Використання Інноваційного інструментарію для вирішення проблем в державному секторі.</li> <li>7. Цифрове надання послуг.</li> <li>8. Розвиток соціальних інновацій.</li> </ol>

\*Побудовано автором на підставі [13]

Класичним прикладом інноваційного розвитку за принципам реалізації моделі потрійної спіралі є Силіконова долина, яка базується на ефективній взаємодії між бізнесом і науки в особі Массачусетського технологічного інституту з підтримкою держави. Характеризуючи національну інноваційну систему США визначається, що вирішальну роль грають університети, які забезпечені необхідними науковими та матеріальними ресурсам, що дозволяє США стати лідером в більшості областей знання та забезпечення досягнення найвищих наукових, технічних і технологічних досягнень.

**Висновки.** Таким чином, дослідження досвіду науково-технічної активності різних країн світу

надає можливості Україні сформулювати пріоритети розвитку в цієї сфері, що забезпечить формування інноваційної економіки. Як показує проведені дослідження, лідерами інноваційного розвитку стають країни, які мають високий науковий і освітній потенціал, сприяють пошуків науково-технічної діяльності та здатні швидко впроваджувати у виробництво власні інноваційні розробки. Забезпечення виконання цього завдання пов'язано з розробкою відповідних стратегічних документів, реалізація активної протекціоністської політики з боку держави, а також налагодження прямих ділових зв'язків науки і бізнесу.

#### RESEARCH OF THE STATUS OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENT OF THE COUNTRIES OF THE WORLD

**Olena Reshetnyak**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Kharkiv National University named after V.N. Karazin sq. Svobody, 4, Kharkov, Ukraine, 61022, email: olena.reshetnyak@karazin.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1183-302X>

In modern conditions to ensure sustainable economic growth of the country and increase the competitiveness of the national economy, it is necessary to ensure scientific and technological development. The purpose of the article is to study the state of scientific and technical development of the countries of the world in the context of developing recommendations for Ukraine. Method of research: graphical and statistical analysis of indicators of scientific and technical activity, index method for calculating the integral indicator of scientific and technical activity of the country. The work analyzed the dynamics of the main indicators characterizing the scientific and technical activity. In order to identify the leader among the countries in the scientific and technological development, the calculation of the integral indicator, which determines the place of the country in the overall ranking of countries, was calculated. According to the results of the calculation - the best result is demonstrated by the USA, and Ukraine is the last among the estimated countries. It is proved that the current state of scientific and technological activity in Ukraine does not correspond to its orientation towards sustainable and innovative development, which are declared in the relevant strategic documents. The USA's success in providing innovative development has been analyzed in order to develop recommendations for improving the scientific and technical state of Ukraine. It is determined that in the USA the promotion of scientific and technological activity is conditioned by the implementation in the country of a new model of the national innovation system is the model of a triple spiral. Conclusions: the study of the experience of scientific and technical activity of different countries of the world gives Ukraine the opportunity to formulate its own priorities for development in this sphere, which will ensure the formation of an innovative economy.

**Key words:** scientific and technical activity, integral index, index method, innovation system, triple spiral model

#### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАН МИРА

**Решетняк Елена Ивановна**, к.э.н., доцент, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина, 61022, email: olena.reshetnyak@karazin.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1183-302X>

В современных условиях с целью обеспечения устойчивого экономического роста страны и повышения конкурентоспособности национальной экономики необходимо обеспечение научно-технического развития. Целью статьи является исследование состояния научно-технического развития стран мира в контексте разработки рекомендаций для Украины. Метод исследования: графический и статистический анализ показателей научно-технической деятельности, индексный метод для расчета интегрального показателя научно-технической активности страны. В работе была

проаналізована динаміка основних показателів, характеризуючих науко-технічну діяльність. С метою визначення лідера серед країн в науко-технічному розвитку в роботі здійснено розрахунок інтегрального показателя, який визначає місце країни в рейтингу країн. По результатам розрахунок - найкращий результат демонструє США, а Україна знаходиться на останньому місці в рейтингу оцінених країн. Доведено, що існуюче положення науко-технологічної активності в Україні не відповідає її спрямованості на стійке та інноваційне розвиток, які декларуються в відповідних стратегічних документах. Для розробки рекомендацій по покращенню науко-технічного стану України проаналізовано успішність США в забезпеченні інноваційного розвитку. Визначено, що в США діяльність науко-технічної активності пояснюється реалізацією в країні нової моделі національної інноваційної системи - моделі трійної спіралі. Висновки: дослідження досвіду науко-технічної активності різних країн світу надає можливість для України сформулювати власні пріоритети розвитку в цій сфері, що забезпечить формування інноваційної економіки.

**Ключевые слова:** науко-технічна активність, інтегральний показувач, індексний метод, інноваційна система, модель трійної спіралі

## References

1. Bendykov M. A. (2001) Rynky vysokotekhnolohychnoy produktsyy: tendentsyy u perspektyvy rozvytyya. [Markets for high-tech products: trends and prospects]. *Marketynh v Rossyy y za rubezhom*. [Marketing in Russia and abroad] №2. P.57-71. (in Russian)
2. Voychak N. A. (2015) Systematyzatsyya vydiv mezhdunarodnoy torhovly vysokotekhnolohychnoy produktsyyey. [Systematization of types of international trade in high-tech products] Tbylysy. P. 15 – 18. (in Russian)
3. Zakon Ukrayiny Pro innovatsiyu diyal'nist' ( Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrayiny (VVR), 2002, N 36, st.266 ) [Law of Ukraine On Innovative Activity (Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR)]. Redaktsiya vid 05.12.2012, pidstava - 5460-VI. Available at: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15?test=4/UMfPEGznhhAZB.ZiTuFSn9HI4R2s80msh8le6> (accessed 10 June 2019) (in Ukrainian)
4. Zakon Ukrayiny Pro prioryetni napryamy innovatsiynoi diyal'nosti v Ukrayini. [Law of Ukraine On Priority Areas of Innovative Activity in Ukraine]. *Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrayiny* [Verkhovna Rada of Ukraine], 2012, № 19-20, st.166. Redaktsiya vid 05.12.2012, pidstava - 5460-VI. Available at: <https://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3715-17> (accessed 12 June 2019) (in Ukrainian)
5. Ytskovyts H. DNK ynnovatsyonnoho rozvytyya. [DNA of innovative development. OPEC.ru ] *OPEC.ru. Ėkspertnyy portal Vysshey shkoly ėkonomiky*. [Expert Portal of the Higher School of Economics]. Available at: <https://www.opec.ru/1335337.html> (accessed 12 June 2019) (in Russian)
6. Kyzym N. A., Matyushenko I. YU. (2007) Vysokotekhnolohychnyye otrasly kak osnova konkurentosposobnosti stran myra [High-tech industries as a basis of competitiveness of the countries of the world] *Konkurentosposobnost': problemy nauky y praktyky* [Competitiveness: problems of science and practice-2007]. KH.: VD «INZHEK», P. 81-101. (in Russian)
7. Matyushenko I. YU. (2017) Perspektyvy rozvytku konverhennykh tekhnolohiy u krayinakh svitu y Ukrayini dlya vyrishennya hlobal'nykh problem: monohrafiya. [Prospects for the development of convergent technologies in countries of the world and Ukraine for solving global problems: a monograph] Kharkiv: FOP Liburkina L. M. (in Ukrainian)
8. Reshetnyak O.I., Lobodin R.O. (2018) Sutnist' ta chynnyky ekonomichnoyi bezpeky Ukrayiny v umovakh rozvytku suchasnoho suspil'stva. [The essence and factors of economic security of Ukraine in the conditions of development of modern society] *Vcheni zap. Khark. humanit. un-tu «Nar. ukr. akad.»*, KH., T. 24. (in Ukrainian)
9. Rozporyadzhennya Kabinetu Ministriv Ukrayiny Pro skhvalennya Eksportnoyi stratehiyi Ukrayiny ("dorozhn'oyi karty" stratehichnoho rozvytku torhivli) na 2017-2021 roky vid 27.01.2017 r. № 1017-r. [Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine On Approval of the Export Strategy of Ukraine ("Road Map" of Strategic Trade Development) for 2017-2021 of December 27, 2017 No. 1017-p.] Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1017-2017-r> (accessed 13 June 2019) (in Ukrainian)
10. Ukaz Prezydenta Ukrayiny Pro Stratehiyu staloho rozvytku "Ukrayina - 2020" Prynyattya vid 12.01.2015. [Decree of the President of Ukraine On the Strategy for Sustainable Development "Ukraine 2020"] Available at: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>(accessed 12 June 2019) (in Ukrainian)
11. A 21st Century Science, Technology, and Innovation Strategy for America's National Security. (2016). Available at: [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/national\\_security\\_s\\_and\\_t\\_strategy.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/national_security_s_and_t_strategy.pdf)(accessed 14 June 2019)
12. Astakhova E., Reshetnyak E., Ilchenko V. (2019) The Analysis of Trends and the Assessment of the Worldwide High-Tech Production. *Development. IOP Publishing Ltd IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Volume 272, 3. Section two. Available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/272/3/032218/pdf>. (accessed 16 June 2019)
13. A strategy for American innovation. (2007) Available at: [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/strategy\\_for\\_american\\_innovation\\_october\\_2015.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/strategy_for_american_innovation_october_2015.pdf) (accessed 18 June 2019)
14. Braguinsky S., Klepper S., Ohyama A. (2011). High-Tech entrepreneurship. *Social Science Research Network*. P. 38.

15. Charting a course for success: America's strategy for STEM education a report by the committee on STEM education of the national science & technology council December (2018). Available at: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/12/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf> (accessed 12 June 2019)
16. Eurostat (2019) Available at: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (accessed 01 June 2019)
17. Kelley T. (2006) The Ten Faces of Innovation. Strategies for Heightening Creativity. IDEO's Strategies for Beating the Devil's Advocate&Driving Creativity throughout Your Organization. T. Kelley, J. Littman. L.: Profile Books Ltd.
18. Kurfuss Th. (2014) Industry 4.0: Manufacturing in the United States. *Bridges*. 42 p. Available at: <http://ostaustria.org/bridges-magazine/item/831-industry-4-0>
19. Babenko V.O. (2012). Informacijne zabezpechennya ta modelyuvannya opty`mizaciyi garantovanogo rezul'tatu upravlinnya innovacijny`my` texnologiyamy` na pidpry`yemstvax APK [Information support and modeling of optimization of the guaranteed result of the management of innovative technologies at agricultural enterprises]. *Agrosvit, TOV «DKS centr», № 14*, pp. 10-18. (in Ukrainian)
20. National strategic overview for quantum information science. (2018) Available at: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/09/National-Strategic-Overview-for-Quantum-Information-Science.pdf> (accessed 12 June 2019)
21. OECD Main Science and Technology Indicators. (2019) Available at: [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD\\_SOF#](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_SOF#) (accessed 01 June 2019)
22. Perez C. (2009) Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics*. № 20. Available at: <http://technologygovernance.eu/files/main/2009070708552121.pdf> (accessed 10 June 2019)
23. An Act To invest in innovation through research and development, and to improve the competitiveness of the United States. (2007) *AUG. 9*, Available at: <https://www.congress.gov/110/plaws/publ69/PLAW-110publ69.pdf> (accessed 10 June 2019)
24. Ray O. High-technology entrepreneurship. (2012) Paris: Recherche. 208 p.