

УДК 338.001.36

*А. О. Князевич,
д. е. н., доцент, професор кафедри менеджменту,
Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне
О. В. Крайчук,
к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри математики та методики її викладання,
Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне*

АНАЛІЗ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ІННОВАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

*A. Kniazevych,
Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,
The Professor of the Department of Management, Rivne State University of Humanities
O. Kraychuk,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
The Head of the Department of Mathematics and Teaching Methods, Rivne State University of Humanities*

ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF FINANCIAL SUPPORT OF ACTIVITY OF SUBJECTS OF INNOVATION INFRASTRUCTURE OF UKRAINE

У статті проведений аналіз наукового потенціалу та фінансового забезпечення інноваційної діяльності в Україні. Запропонована математична модель мінімізації дефіцитності суб'єктів інноваційної інфраструктури України. Здійснена оцінка невикористаних можливостей інноваційного розвитку шляхом визначення сумарного дефіциту фінансових ресурсів на проведення фундаментальних та прикладних досліджень. Однією з основних функцій держави в процесі регулювання діяльності національних інноваційних систем є обґрунтована оптимізація фінансової підтримки розвитку суб'єктів інноваційної інфраструктури. Інноваційна інфраструктура як основа розвитку національної економіки функціонує шляхом тісної взаємодії суб'єктів у динамічно змінному зовнішньому соціально-економічному середовищі. Проблеми формування і функціонування інноваційної інфраструктури країни необхідно розглядати у взаємозв'язку з розробленою у процесі дослідження математичною моделлю збалансованого розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами інфраструктури, ендогенною основою якої є наукові установи і структури бізнес-послуг, що самоорганізуються.

The article provides an analysis of the scientific potential and financial maintenance of innovation activity in Ukraine. The mathematical model is proposed for minimizing deficits of financial support Ukraine's innovation infrastructure. Conducted the evaluation of untapped opportunities of innovative development by determining the total deficit of financial resources which are necessary for realization of fundamental and applied researches. One of the main functions of the state in the process of regulating the activities of national innovation systems is the substantiated optimization of financial support for the development of subjects of innovation infrastructure. Innovative infrastructure as the basis for the development of the national economy functions through the close interaction of subjects

in a dynamically changing external socio-economic environment. Problems of the formation and functioning of the innovation infrastructure of the country should be considered in conjunction with the developed mathematical model of balanced distribution of investment resources between objects of infrastructure, the endogenous basis of which are scientific institutions and structures of self-organizing business services.

Ключові слова: *інноваційна інфраструктура, ринки інновацій, дефіцит фінансових ресурсів, оптимізація фінансового забезпечення.*

Keywords: *innovative infrastructure; markets of innovation; deficit of financial resources; optimization of financial support.*

Постановка проблеми в загальному вигляді. Інноваційна інфраструктура, як основний інструмент побудови національної інноваційної системи, складається з ряду суб'єктів і об'єктів, які утворюють ринки послуг на всіх стадіях реалізації інноваційних проектів. Це, перш за все, інститути фундаментальної і прикладної науки, де зароджуються інноваційні ідеї, а також інститути охорони інтелектуальної власності, агентства інформаційно-консультаційних послуг, венчурні банки, установи підготовки і перепідготовки кадрів, технопарки і сертифікаційні центри. У більшості випадків ресурси, необхідні для ефективної реалізації можливостей суб'єктів інноваційної інфраструктури розподіляються інтуїтивно, виходячи з попереднього досвіду і очікуваного соціально-економічного ефекту, не враховуються можливості виникнення непередбачуваних ризиків, які можуть виникнути в процесі безпосередньої реалізації інноваційних ідей. Збалансований і оптимізований розподіл наявних обмежених, перманентно дефіцитних фінансових ресурсів між наукою, суб'єктами інфраструктури та інноваційним виробництвом може послужити основою активізації інноваційної діяльності, як необхідної умови для виходу з кризового стану та економічного зростання і розвитку національної економіки у майбутньому.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженню процесів управління формуванням та функціонуванням інноваційної інфраструктури країни присвячено значну кількість наукових праць. Різні аспекти цих процесів знайшли своє відображення у роботах низки зарубіжних та вітчизняних вчених-економістів, таких як А.Горн [1], Д.Доржиєва [2], Н.Іванова [3], Н.Каленська [4], М.Канаєва [5], В.Соловійов [6], В.Трібушна [7], Л.Федулова [8], Р.Чобанова [9], Т.Шотік [10], Й.Шумпетер [11], І.Яненкова [12] та ін.

Не вирішені раніше питання, що є частиною загальної проблеми. Недостатньо дослідженими залишаються питання оптимізації, збалансованого розподілу і використання обмежених фінансових ресурсів, що виділяються на фундаментальну та прикладну наукову діяльність в Україні.

Метою статті є розробка моделі оптимального розподілу дефіцитних фінансових ресурсів серед суб'єктів інноваційної інфраструктури, виходячи з умови мінімізації сумарного дефіциту.

Основний матеріал. Особливе значення у процесах функціонування національних інноваційних систем розвинених країн має організація передачі новітніх наукових розробок із сфери одержання знань у виробництво інноваційних товарів, продукції чи послуг. Досягається це за допомогою створення ринку об'єктів інтелектуальної власності у складі інноваційної інфраструктури. Остання включає телекомунікаційні і торгові мережі, технопарки, бізнес-інкубатори, інноваційно-технологічні центри, консалтингові фірми, фінансові та інші структури. Процес активізації інноваційної діяльності, її перетворення у ключовий фактор економічного розвитку вимагає розробки теоретико-методологічних і практичних положень щодо формування національної інноваційної системи шляхом побудови ефективно діючої інноваційної інфраструктури. Управління процесами формування і функціонування інноваційної інфраструктури країни має складний, комплексний, багатofакторний характер і потребує науково обґрунтованого підходу до вирішення виникаючих при цьому проблем, розробки інструментарію для визначення оптимального розподілу дефіцитних ресурсів з метою отримання максимального ефекту від їх використання в рамках діючої національної інноваційної системи.

Залежно від різних варіантів розподілу можуть виникати неоднакові втрати від дефіциту певного виду ресурсів, які внаслідок складності розподілу і відсутності необхідної інформації не враховуються. Однак, такі втрати, як показує практика, зазвичай досить значні. Тому виникає необхідність мінімізації таких втрат при розподілі між різними об'єктами, які отримують інноваційні послуги, а також ресурсів, які є у суб'єктах інноваційної інфраструктури.

Математична постановка задачі мінімізації втрат будь-якого із суб'єктів інноваційної інфраструктури певного соціально-економічного утворення (підприємства, галузі, регіону, країни), передбачає, що обсяг ресурсів, які є у наявності, не перевищує сукупної потреби у них. Відповідну гіпотезу можна формалізувати шляхом заміни конкретного розподілу відповідним йому відхиленням – різницею між потребами і ресурсами (формула 1). Зазначене відхилення умовно називаємо дефіцитом.

$$P - R = d \text{ за умови, що } R \leq P \quad (1)$$

де R – ресурси підприємств-суб'єктів інноваційної інфраструктури;
 P – потреби підприємств-суб'єктів інноваційної інфраструктури;
 d – дефіцит.

Розглянемо задачу про розподіл деякого ресурсу при наявності його дефіциту. Нехай є певна кількість ресурсу R , який необхідно розподілити серед n споживачів, що мають у ньому загальну потребу P . Як правило, $R \leq P$, тому різниця $P - R = d \leq 0$ є дефіцитом, який у процесі розподілу ресурсу також розподіляється між наявними n споживачами. Таким чином, розподіл ресурсу R між заданими n споживачами можна замінити відповідним розподілом дефіциту d між цими ж споживачами. Тобто

$$d = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n = \sum_{i=1}^n d_i = P - R \quad (2)$$

де d_i – міра дефіцитності для i -го споживача, $i = 1, 2, \dots, n$.

Витрати i -го споживача внаслідок наявності дефіциту є функціями дефіциту, позначимо їх відповідно через $E_i(d_i)$ і назвемо функціями дефіцитності. Як правило, витрати $E_i(d_i)$ є невід'ємними і ростуть зі збільшенням дефіциту d_i ($i = 1, 2, \dots, n$), отже, функції $E_i(d_i)$ є зростаючими, і тому їх похідні позитивні: $E'_i(d_i) > 0$. Похідна $E'(d)$ функції дефіцитності $F(d)$ визначає граничні втрати дефіцитності (швидкість зміни витрат, що залежать від дефіцитності). Припустимо, що функція $E'(d)$ зростає зі збільшенням d , тоді $E''(d) > 0$. З математичної точки зору це означає, що вартісна функція витрат внаслідок дефіцитності $E(d)$ задана у класі опуклих функцій [13, с. 243]. Тобто витрати від наявності дефіциту зростають зі збільшенням розміру дефіциту.

Отже, з математичної точки зору, дана задача є задачею опуклого математичного програмування і полягає у тому, що необхідно розподілити наявний дефіцит d між споживачами ресурсу R так, щоб сумарні витрати від дефіцитності були мінімальними. Тобто необхідно знайти такі значення змінних d_1, d_2, \dots, d_n , щоб

$$E(d) = E_1(d_1) + E_2(d_2) + \dots + E_n(d_n) = \sum_{i=1}^n E_i(d_i) \rightarrow \min \quad (3)$$

при виконанні допоміжних умов

$$\sum_{i=1}^n d_i = d_1 + d_2 + \dots + d_n = P - R = d \quad (4)$$

і граничних умовах $d_i \geq 0$, де $i = 1, 2, \dots, n$.

Побудовану математичну модель задачі можна досліджувати методами диференціального програмування, використовуючи метод множників Лагранжа. Запропонована методика моделювання детально розглянута в роботах [14; 15].

Для практичного застосування запропонованої вище математичної моделі розподілу ресурсів необхідно сформулювати масив вихідних даних, на основі яких буде проведений розрахунок. Для цього здійснений аналіз основних показників, що характеризують науковий потенціал та фактичне фінансове забезпечення науково-технічної діяльності в Україні. Результати науково-технічної діяльності є одним з головних ресурсів, що визначає темпи економічного зростання країни. Тому проблемам забезпечення всебічного та об'єктивного оцінювання стану наукової сфери та її результатів приділяється особлива увага.

Наукоємність ВВП (витрати на науку з усіх джерел у відсотках до ВВП) у 2014 році склала 0,66% (рис. 1).

Для порівняння, за даними Євростату [17], частка обсягу видатків на наукові дослідження і розробки країн ЄС-28 у ВВП становила 2,01%. Більше середньої частка витрат на дослідження і розробки була у Фінляндії – 3,31%, Швеції – 3,3%, Данії – 3,06%, Німеччині – 2,85%, Австрії – 2,81%, Словенії – 2,59%, Франції – 2,23%, Бельгії – 2,28%; менше – у Чорногорії, Румунії, Кіпрі, Латвії та Болгарії (від 0,38% до 0,65%).

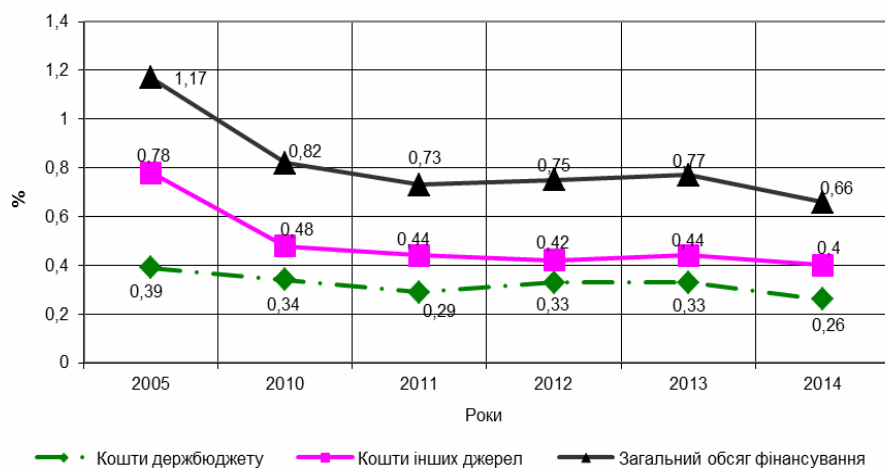


Рис. 1. Динаміка наукоємності ВВП, 2005–2014 рр., %
Джерело: [16, с. 16]

В Україні загальний обсяг бюджетних видатків на дослідження і розробки у 2014 році склав 4728,91 млн грн, з них 77,6% за рахунок загального фонду (рис. 2).

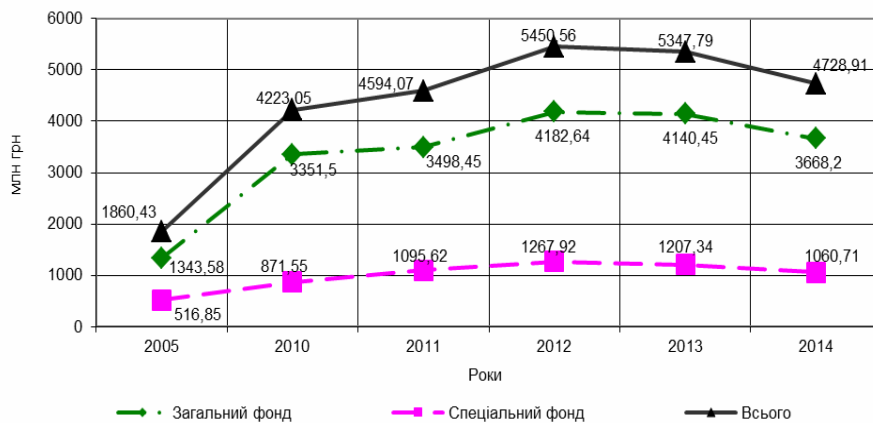


Рис. 2. Динаміка бюджетного фінансування досліджень і розробок, 2005–2014 рр., млн грн
Джерело: [16, с. 23]

Обсяги фінансування фундаментальних досліджень за рахунок державного бюджету у 2014 році (в поточних цінах) склали 2795,13 млн грн (рис. 3).

Частка базового фінансування фундаментальних досліджень за рахунок загального фонду державного бюджету в 2014 році склала 99,7% (2386,18 млн грн), частка програмно-цільового фінансування – 0,3% (6,84 млн грн).

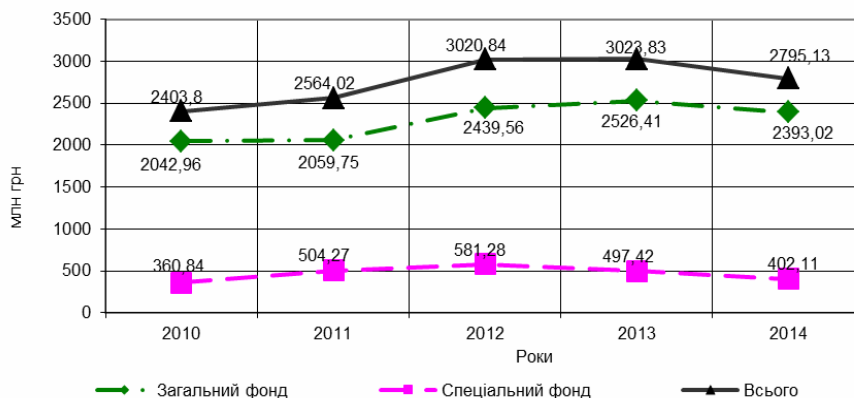


Рис. 3. Динаміка фінансування фундаментальних досліджень за рахунок державного бюджету, 2010–2014 рр., млн грн
Джерело: [16, с. 43]

Основну частку фундаментальних досліджень (понад 98%) здійснювали п'ять головних розпорядників бюджетних коштів, які мали найбільші обсяги видатків на фінансування наукової сфери, а саме Національна академія наук здійснювала більше 73% всіх фундаментальних досліджень, Національна академія аграрних наук – 10,15%, Міністерство освіти і науки – 8,36%, Національна академія медичних наук – 3,56%, Національна академія педагогічних наук – 3,14%.

Питома вага витрат на проведення прикладних досліджень і розробок у загальному обсязі фінансування досліджень і розробок у 2014 році склала 38,56% (рис. 4).

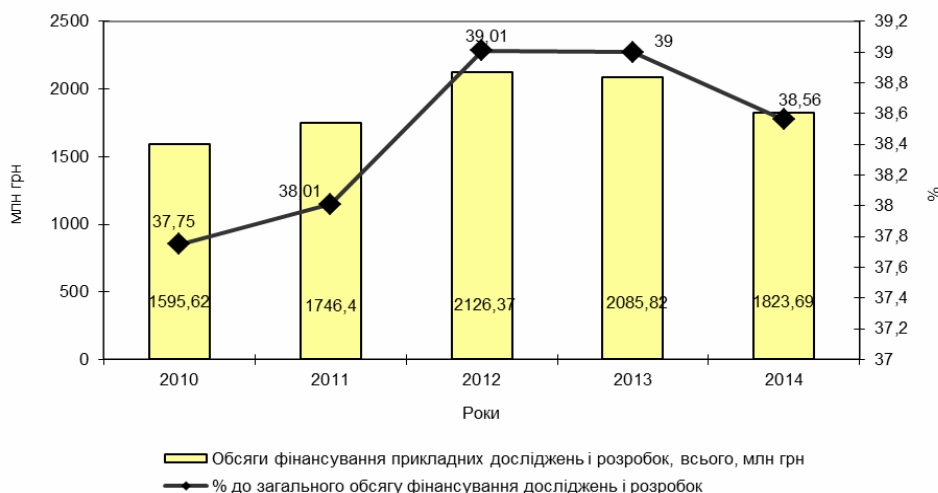


Рис. 4. Динаміка фінансування прикладних досліджень і розробок, 2010–2014 рр.
Джерело: [16, с. 55]

У процесі математичного моделювання мінімізації дефіцитності державного фінансового забезпечення діяльності наукових і науково-технічних установ, на основі аналізу стану розвитку інноваційної діяльності в Україні, нами сформовано масив вихідних даних для розрахунку (табл. 1).

Таблиця 1.
Аналіз та динаміка дефіцитності державного фінансового забезпечення діяльності наукових і науково-технічних установ України, 2010–2014 рр.

№ з/п	Показники	Роки					Дефіцит, 2014/2013
		2010	2011	2012	2013	2014	
1.	Валовий внутрішній продукт, млн грн	1120585	1349178	1459096	1522657	1566728	
2.	Наукоємність ВВП (кошти держбюджету), % від ВВП	0,34	0,29	0,33	0,33	0,26	
3.	Витрати держбюджету на наукову діяльність (згідно з показником наукоємності ВВП), млн грн	3809,998	3912,6162	4815,0168	5024,7681	4073,4928	
4.	Бюджетне фінансування досліджень і розробок (фактичне), млн грн	4223,05	4594,07	5450,56	P=5347,79	R=4728,91	
5.	Фінансування фундаментальних досліджень за рахунок держбюджету, млн грн	2403,8	2564,03	3020,84	3023,83	2795,13	$d_1=228,7$
6.	Фінансування прикладних досліджень за рахунок держбюджету, млн грн	1595,62	1746,40	2126,37	2065,82	1823,69	$d_2=242,13$
7.	Інші витрати за рахунок держбюджету, млн грн	223,63	283,64	303,35	258,14	110,09	$d_3=148,05$
8.	Сумарний дефіцит d , млн грн						$d=618,88$

Джерело: розроблено авторами на основі [16; 18; 19]

Визначивши дефіцит за статтями витрат держбюджету на фундаментальні, прикладні дослідження та інші витрати d_1 , d_2 , d_3 розраховуємо за формулою 4 сумарний дефіцит d (табл. 1). Отриманий розрахунок визначає

нереалізовані можливості 2014 року, що у порівнянні з 2013 за різними напрямками склав 618,88 млн грн. Забезпечення оптимального розподілу бюджетних коштів за основними видами наукової і науково-технічної діяльності вимагає передбачити при формуванні держбюджету України збільшення обсягів видатків на фінансування робіт прикладного спрямування, перш за все тих, що виконуються у рамках програмно-цільового фінансування. У даний час триває негативна тенденція зменшення частки такого фінансування у обсязі бюджетного фінансування досліджень і розробок.

Після отримання величини сумарного дефіциту до визначеної кількості n учасників застосовуються методи диференціального програмування, використовуючи метод множників Лагранжа. Відповідний обсяг ресурсів розподіляється за принципом оптимальності і збалансованості між суб'єктами інноваційної інфраструктури країни. Наступним кроком є корегування оптимального розподілення обмежених фінансових ресурсів враховуючи дію зовнішніх і внутрішніх факторів, що спричиняють виникнення ризиків різної сили впливу [14, с. 41–43].

Висновки та напрямки подальших досліджень. Таким чином, однією з основних функцій держави в процесі регулювання діяльності національних інноваційних систем є обґрунтована оптимізація фінансової підтримки розвитку суб'єктів інноваційної інфраструктури. Інноваційна інфраструктура як основа розвитку національної економіки функціонує шляхом тісної взаємодії суб'єктів (фізичних та юридичних осіб різних форм власності і організаційного упорядкування) у динамічно змінному зовнішньому соціально-економічному середовищі. Така взаємодія формує основні поняття будь-якого соціально-економічного явища системи: потреби та можливості. Відповідно, виходячи з реального стану інноваційної сфери України та суб'єктів-учасників інноваційної діяльності, в тому числі суб'єктів інноваційної інфраструктури, потреби зазвичай перевищують можливості, здатні реалізуватися підприємствами у режимі реального часу. Ресурси, необхідні для реалізації можливостей суб'єктів інноваційної інфраструктури необхідно розподіляти за принципом максимуму очікуваних вигод і мінімуму ризиків. Математична модель оптимального розподілу дефіцитного ресурсу (умовної величини, яка вимірює, як інтегральний показник, процеси формування і функціонування суб'єктів інноваційної інфраструктури) зводиться до задачі про оптимальний розподіл іншої величини (дефіциту), яка однозначно визначає параметри заданого ресурсу. Виникає необхідність мінімізації таких втрат при розподілі між різними об'єктами, які отримують інноваційні послуги, а також ресурсів, які є у суб'єктів інноваційної інфраструктури.

Проблеми формування і функціонування інноваційної інфраструктури країни необхідно розглядати у взаємозв'язку з розробленою у процесі дослідження математичною моделлю збалансованого розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами інфраструктури, ендогенною основою якої є наукові установи і структури бізнес-послуг, що самоорганізуються. Необхідним є подальший розвиток теорії становлення інноваційної інфраструктури, як полідисциплінарної системи знань, що включає методи математичного моделювання та самоорганізації бізнесу в нелінійних системах. Комплексне вирішення проблеми взаємодії між учасниками інноваційної інфраструктури відноситься до розряду когнітивних технологій. Тільки збалансований і оптимальний розподіл наявних інвестиційних ресурсів між науковими установами, інфраструктурою та інноваційним виробництвом може привести до їх економічного зростання і розвитку.

Література.

1. Горн А. П. Развитие рынка интеллектуально-креативных услуг (теория и методология) : автореф. дис. ... докт. экон. наук : 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством : управление инновациями / А. П. Горн. – Самара, 2009. – 47 с.
2. Доржиева Д. Д. Инновационная инфраструктура как фактор социально-экономического развития региона : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика) / Д. Д. Доржиева ; ГОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный технологический университет». – Улан-Уде, 2009. – 20 с.
3. Иванова Н. И. Национальные инновационные системы : моногр. / Н. И. Иванова. – М. : Наука, 2002. – 244 с.
4. Каленская Н. В. Методология формирования инфраструктурного обеспечения инновационного развития промышленных предприятий : автореф. дис. ... докт. экон. наук : 08.00.05 - экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями) / Н. В. Каленская ; ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет». – Казань, 2010. – 40 с.
5. Канаєва М. Класифікація складових та елементів інноваційної інфраструктури / М. Канаєва // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. – 2008. – № 99. – С. 35–39.
6. Соловьев В. П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (синергетические эффекты инноваций) : моногр. / В. П. Соловьев. – К. : Феникс, 2006. – 560 с.
7. Трибушная В. Х. Инновационная инфраструктура как необходимость поддержки наукоёмкого предпринимательства : технопарки и стратегическое управление : моногр. / В. Х. Трибушная. – Ижевск : Ижевский государственный технический университет, 2011. – 240 с.
8. Федуллова Л. І. Інноваційність економіки ЄС та України : напрями скорочення розриву / Л. І. Федуллова. – Економічний часопис – XXI. – 2016. – №156(1–2). – С. 22–25.
9. Чобанова Р. Иновативност на националната икономика : моногр. / Р. Чобанова. – София : Академично издателство «Проф. МАРИН ДРИНОВ», 2012. – 434 с.
10. Шотік Т. М. Інноваційні інфраструктури країн світу / Т. М. Шотік // Вісник Національного

університету «Львівська політехніка». – Серія : Логістика. – 2010. – № 669. – С. 327–334.

11. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия ; [пред. В. С. Автономова] / Й. А. Шумпетер. – М. : ЭКСМО, 2007. – 864 с.

12. Яненко І. Г. Організаційно-управлінські ресурси інноваційного розвитку економіки : методологія та практика : моногр. / І. Г. Яненко. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. П.Могили, 2012. – 380 с.

13. Кузнецов А. В. Высшая математика : математическое программирование : учеб. / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод ; под общ. ред. А. В. Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн. : Высшая школа, 2001. – 351 с.

14. Князевич А. Математическое моделирование минимизации дефицитности финансового обеспечения деятельности субъектов инновационной инфраструктуры / А. Князевич, А. Крайчук // Економіка і держава. – №1. – 2016. – С. 40–43.

15. Князевич А. Формирование и функционирование инновационной инфраструктуры Украины : моногр. / А. Князевич. – Рівне : «Волинські обереги», 2016. – 272 с.

16. Стан розвитку науки і техніки, результати наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності, трансферу технологій за 2014 рік : аналітична довідка. – Міністерство освіти і науки України ; Український інститут науково-технічної і економічної інформації. – К., 2015. – 208 с.

17. Gross domestic expenditure on R&D (GERD) [Online]. – Available at : http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=t2020_20.

18. Наукова та інноваційна діяльність в Україні : Стат. зб. – К. : ДП «Інформаційно-видавничий центр Держкомстату України, 2015. – 305 с.

19. Статистичний щорічник України за 2014 рік / Держ. ком. статистики України. – К. : Консультант, 2015. – 560 с.

20. Князевич А. Управление на формирането и функционирането на иновационна инфраструктура на Украина : автореф. на дисертация за присъждане на научната степен «доктор на икономическите науки» : професионално направление 3.7. «Администрация и управление», докторска програма «Организация и управление извън сферата на материалното производство» / А. Князевич ; Варненски свободен университет «Черноризец Храбър». – Варна (Република България), 2016. – 64 с.

21. Жилінська О. Витрати комерціалізації наукоємної продукції у контексті маркетингових моделей дифузії інновацій / О. Жилінська, С. Фірсова // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. – 7 (172). – 2015. – С. 6–13.

References.

1. Gorn, A.P. (2009). Razvitiye rynka intellektualno-kreativnyih uslug (teoriya i metodologiya) [Development of the Market of Intellectual and Creative Services (Theory and Methodology)]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Samara: Samara State University of Economics [in Russian].

2. Dorzhieva, D.D. (2009). Innovatsionnaya infrastruktura kak faktor sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regiona [Innovative Infrastructure as a Factor of Socio-Economic Development of the Region]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Ulan-Ude: East Siberian State Technological University [in Russian].

3. Ivanova, N.I. (2002). *Natsionalnyie innovatsionnyie sistemy [National Innovation Systems]*. Moscow: Nauka [in Russian].

4. Kalenskaya, N.V. (2010). Metodologiya formirovaniya infrastruktornogo obespecheniya innovatsionnogo razvitiya promyshlennyih predpriyatiy [Methodology of Formation of Infrastructural Maintenance of Innovative Development of Industrial Enterprises]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kazan, Kazan State Technological University [in Russian].

5. Kanaieva, M. (2008). *Klasyfikatsiia skladovykh ta elementiv innovatsijnoi infrastruktury [Classification of components and elements of innovation infrastructure]*. Visnyk Kyivs'koho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ekonomika – Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics, 99, 35–39 [in Ukrainian].

6. Solovyov, V.P. (2006). *Innovatsionnaya deyatel'nost kak sistemnyiy protsess v konkurentnoy ekonomike (sinergeticheskie efekty innovatsiy) [Innovation Activity as a System Process in a Competitive Economy (Synergistic Effects of Innovation)]*. Kyiv: Feniks [in Russian].

7. Tribushnaja, V.H. (2011). *Innovatsionnaya infrastruktura kak neobhodimost podderjki naukoymkogo predprinimatelstva : tehnoparki i strategicheskoe upravlenie [Innovative infrastructure as the necessity of support high technology entrepreneurship: technology parks and strategic management]*. Izhevsk: Izhevsk State Technical University [in Russian].

8. Fedulova, L.I. (2016). *Innovatsijnist' ekonomiky YeS ta Ukrainy : napriamy skorochennia rozryvu [Innovativeness of the economies of the EU and Ukraine: undertakings to narrow the gap]*. Ekonomichnyj chasopys – XXI – Economic Annals – XXI, 156(1–2), 22–25 [in Ukrainian].

9. Chobanova, R. (2012). *Inovativnost na natsionalnata ikonomika [Innovativeness of the national economy]*. Sofia: Akademichno izdatelstvo «Prof. Marin Drinov» [in Bulgarian].

10. Shotik, T.M. (2010). *Innovatsijni infrastruktury krain svitu [The innovation infrastructure of the world]*. Visnyk Natsional'noho universytetu «L'vivs'ka politehnika» – Bulletin of the National University “Lviv Polytechnic”. Logistics, 699, 327–334 [in Ukrainian].

11. Shumpeter, J.A. (2007). *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. Kapitalizm, sotsializm i demokratiya [Theory of Economic Development]*. Moscow: JeKSMO [in Russian].
12. Yanenkova, I.H. (2012). *Orhanizatsijno-upravlins'ki resursy innovatsijnoho rozvytku ekonomiky: metodolohiia ta praktyka [Organizational and managerial resources of innovation development of economy: Methodology and Practice]*. Mykolayiv: ChDU im. P.Mohyly [in Ukrainian].
13. Kuznecov, A.V., Sakovich, V.A. & Holod, N.I. (2001). *Vysshaya matematika : matematicheskoe programmirovaniye [Higher Mathematics: Mathematical Programming]*. Minsk, Vyshejs'haja shkola [in Russian].
14. Kniazevych, A. & Kraychuk, A. (2016). *Matematicheskoe modelirovaniye minimizatsii defitsitnosti finansovogo obespecheniya deyatel'nosti sub'ektov innovatsionnoy infrastrukturyi [Mathematical modeling of the minimize the deficiency of financial provision of activity of subjects of innovative infrastructure]*. *Ekonomika I derzhava – Economy and State*, 1, 40–43 [in Russian].
15. Kniazevych, A. (2016). *Formirovaniye i funktsionirovaniye innovatsionnoy infrastrukturyi Ukrainy [Formation and functioning of innovation infrastructure in Ukraine]*. Rivne: Volins'ki oberegi [in Russian].
16. *Stan rozvytku nauky i tekhniky, rezul'taty naukovoï, naukovo-tekhnichnoi, innovatsijnoi diial'nosti, transferu tekhnolohij za 2014 rik [The state of science and technology, the results of scientific, technical, innovation activity, technology transfer in 2014]*. (2015). Kyiv, Ministry of Education and Science of Ukraine, Ukrainian Institute of Scientific, Technical and Economic Information [in Ukrainian].
17. *Gross domestic expenditure on R&D (GERD)* [Online]. – Available at : http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=t2020_20 [in English].
18. *Scientific and Innovation Activity in Ukraine*. (2015). Kyiv, Information and Publishing Center State Statistics Committee of Ukraine.
19. *Statistical Yearbook of Ukraine for 2014*. (2015). Kyiv, State Statistics Committee of Ukraine.
20. Kniazevych, A. (2016). *Upravlenie na formiraniye i funktsioniraniye na inovatsionna infrastruktura na Ukrainy [Management of formation and functioning of innovative infrastructure of Ukraine]*. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Varna: Varna Free University „Chernorizets Hrabar” [in Bulgarian].
21. Zhylyns'ka, O. & Firsova, S. (2015). *Vitraty komertsializatsiyi naukoemnoyi produktsiyi u konteksti marketingovih modeley difuziyi innovatsiy [Outlay for commercialization of high-tech products in the context of marketing models of innovation diffusion]*. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics*, 7 (172), 6–13 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 07.02.2018 р.