

ПОТЕНЦІАЛ МІЖНАРОДНИХ ФАКТОРІВ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

В статті розглянуто тенденції впливу міжнародного фактора на інноваційні процеси та розроблена модель взаємодії інноваційних систем.

В статье рассмотрены тенденции влияния международного фактора на инновационные процессы и разработана модель взаимодействия инновационных систем.

The article considers the influence of international trends factor in innovation processes and developed a model of the interaction of innovative systems.

Постановка проблеми. Міжнародна торгівля та процеси інтернаціоналізації та глобалізації тісно пов'язані з науково-технічним прогресом і поширенням його результатів у різних країнах. Зокрема, частка високотехнологічної продукції в зовнішній торгівлі 40 провідних країн займала в 90-х рр. понад 45%, причому експорт цієї продукції збільшився до 90-х рр. на 46,2%. При цьому постає питання найбільш повного використання потенціалу міжнародного середовища для розвитку національної інноваційної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми розбудови інноваційної моделі розвитку досліджують такі вчені як Андрощук Г., Бутнік-Сіверський О., Гальчинський А., Геєць В., Гордієнко С., Дем'яненко О., Жилиєв І., Згуровський М., Семиноженко В., Українець А., Федулова Л., Шишка Р. та інших. Проте, незважаючи на очевидний прогрес, досягнутий у теоретичних основах дослідження міжнародних аспектів технологічного розвитку, ця сфера містить ще багато невирішених актуальних проблем.

Метою статті є аналіз світових тенденцій в сфері інноваційно-технологічного співробітництва в сфері високих технологій та розробка теоретичних основ стратегії інтеграції національної інноваційної системи до глобальних процесів.

Виклад основного матеріалу дослідження. В останні щонайменше два десятиліття наростання інтенсивності та різноманіття глобального економічного обміну виразилося в нових тенденціях і соціальних явищах інноваційної сфери [5]:

1. Підприємства, фірми всі частіше звертаються до більш відкритої моделі інновацій, що дозволяє їм активніше використовувати результати досліджень, що здійснювалися поза фірмою, аніж це було раніше в державному та приватному секторах. Можливо, що особливу роль у цьому процесі зіграли нові інформаційно-комунікаційні технології, які дозволяють швидко аналізувати світову інформацію з будь-яких напрямків наукового пошуку і так само швидко зв'язуватися із центрами, де проводяться необхідні дослідження;

2. Інновації стають більш «демократичними», оскільки як окремі споживачі, так і фірми-користувачі, і сфера обслуговування отримують більш широкі можливості для удосконалення та розробки інновацій;

3. Інновації дедалі частіше розвиваються не в рамках окремої країни, а завдяки росту мобільності людей та інформації, усе більше інтернаціоналізуються не лише дослідження та розробки, але й зв'язки між наукою та промисловістю, причому цей процес стосується не тільки транснаціональних компаній. З'являються та посилюються нові глобальні гравці (країни, ТНК, навіть центри переваги певною мірою), які загострюють конкуренцію та підсилюють динамізм інноваційного розвитку. Інтернаціоналізація у транснаціональних компаніях – одна з головних причин глобалізації досліджень та інновацій у цілому. Такі показники, як технологічний платіжний баланс, кількість патентів, рівень цитування, міжнародна мобільність дослідників свідчать про посилення глобального характеру інновацій. Аналіз науково-виробничої сфери ЄС показав, що майже 30% передбачає співробітництво між дослідниками з різних країн і ця тенденція зростає постійно (в середньому +8%) протягом останнього десятиліття;

4. Дослідження, розробки та інновації стають все більше очевидним чином пов'язаними з бізнесом-стратегією. Так, фінансові витрати на інновації все сильніше стають пов'язані з розвитком нових продуктів, процесів і послуг, і фірмам і підприємствам важливо продемонструвати повернення фінансових засобів від їх інвестицій.

Всесвітній рейтинг інновацій 2012, розроблений спільно Всесвітньою організацією інтелектуальної власності ООН (OMPI) і міжнародною бізнесом-школою INSEAD зі штаб-квартирою у Франції, оцінив можливості 141 країни в області інновацій, тобто здатності створювати нові продукти як провідного фактора майбутнього країни: у глобальній економіці, заснованій на новітніх наукових знаннях, компанії, що створюють нові продукти, – такі, як Google, Apple та Facebook, найчастіше мають набагато вищу ринкову вартість, ніж економіка окремих країн. Таким чином, здатність до інновацій являє собою провідний фактор економічного росту.

Відповідно до Всесвітнього рейтингу інновацій 2012, десятьма країнами-лідерами в області інновацій є Швейцарія, Швеція, Сінгапур, Фінляндія, Англія, Голландія, Данія, Гонконг, Ірландія і США. При розробці даного списку враховувалися не лише нові патенти, зареєстровані тією або іншою країною – у цій області США значно випереджають всіх інших, але також інвестиції для проведення науково-дослідних робіт, підприємницький клімат та юридичні умови ведення бізнесу.

Проте глобальна картина досліджень та інновацій стрімко змінюється. Зростання ролі в науці, технологіях та інноваціях країн групи БРІК (Бразилія, Росія, Індія, Китай) кидає

виклик США, ЄС та Японії. У зв'язку з цим відносно положення ЄС на світовій арені залишається напрочуд стабільним впродовж останніх 10 років, за винятком R&D-витрат і патентів РСТ (рис. 1). Зміни чисельності патентних заявок за процедурою РСТ показує, що ЄС і США втрачають позиції перед динамічним розвитком Азії. У цілому, зниження більш виражене для США і Японії, ніж в ЄС.

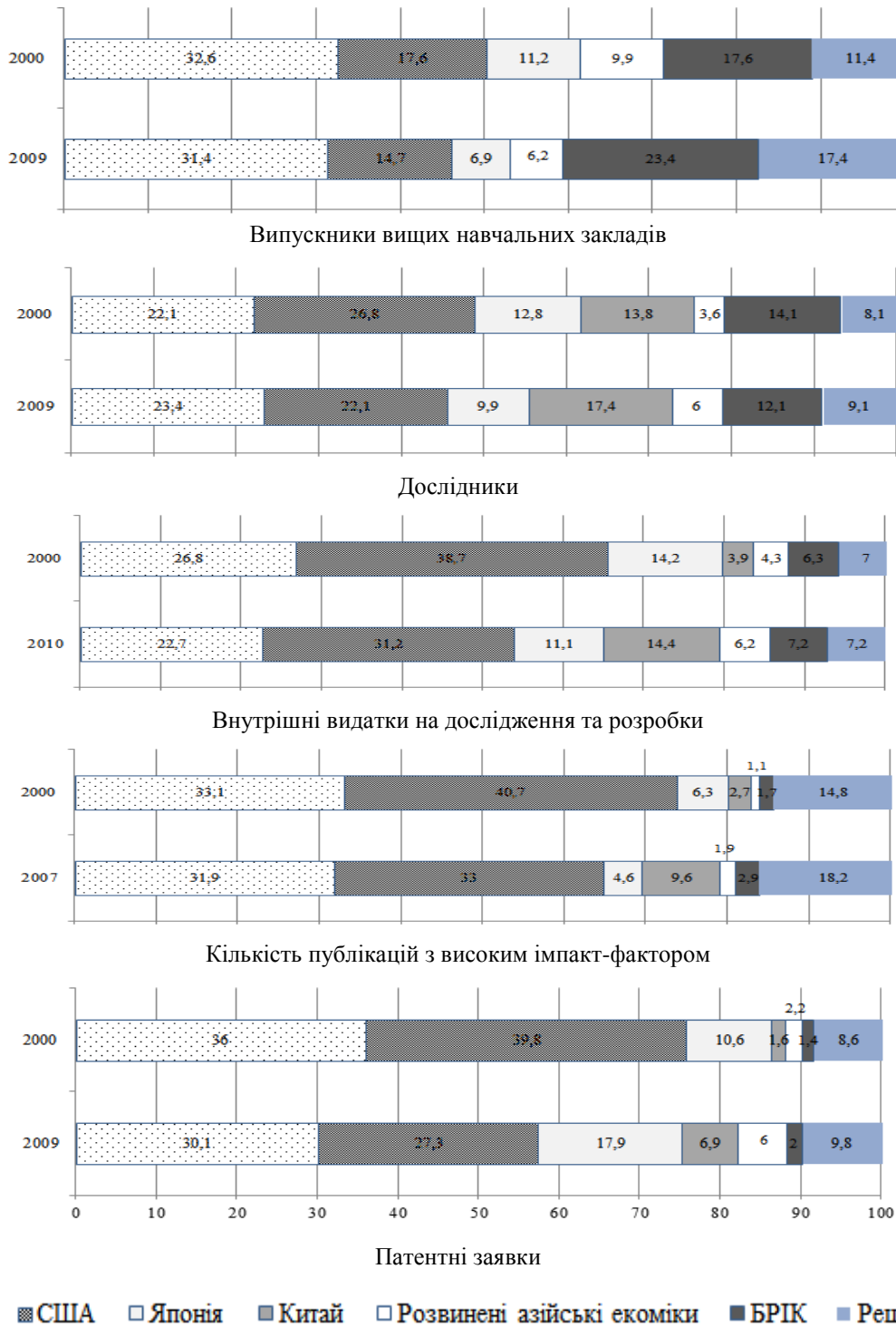


Рис. 1 – Характеристики міжнародного інноваційного простору, 2000 – рік аналізу [9]

На рис. 2 представлено огляд науково-технічного співробітництва в світі та показано, що більша частина світового науково-технічного співробітництва як і раніше зберігається

між ЄС і США. Тим не менше, США проводить суттєве науково-технічне співробітництво, ніж ЄС з усіма основними країнами дослідження в Азії. ЄС поступово наздоганяє за рівнем співробітництва з Японією і Південною Кореєю, але втрачає позиції у співпраці з Китаєм.

Щодо України, то ми також можемо спостерігати тенденцію до поступової інтернаціоналізації наукової сфери, яка, на жаль, ще не відповідає рівню розвинених країн незважаючи на значний науковий потенціал. Ще в 80-х роках ХХ ст. при виконанні широкомасштабного міжнародного проекту (за участю 27 країн, в тому числі України) з оцінки ефективності діяльності тематичних груп вчених було виявлено, що вчені, які мали кращі інформаційні контакти зі своїми колегами з відомих в світі зарубіжних наукових центрів, працювали в 2-3 рази продуктивніше тих, які таких наукових контактів не мали [4].

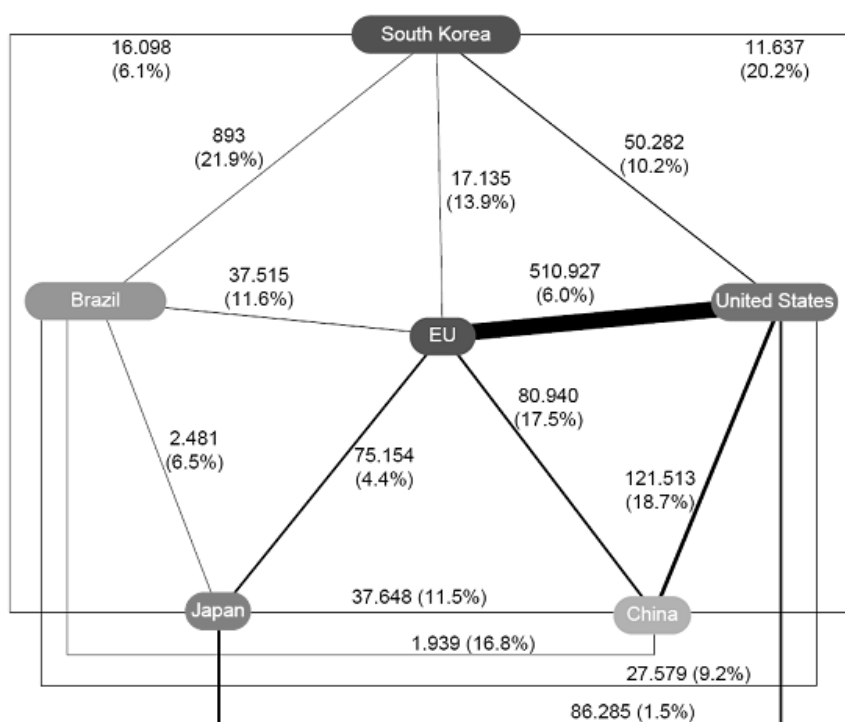


Рис. 2 – Спільні наукові публікації за участю представників ЄС, США, Японії, Південної Кореї, Китаю і Бразилії, 2000-2009 рр.

Інтернаціоналізація інновацій охоплює в першу чергу основні ланцюжки створення цінності та є результатом співробітництва між невеликим числом країн. Рис.3 ілюструє ці процеси на прикладі обробних галузей ЄС, США, Японії, Китаю і Швейцарії. Розмір діаграми для кожної країни показує загальну суму витрат на дослідження і розробки на іноземних компаній в кожній країні, в той час як сектори представляють витрати іноземних компаній з певної країни.

Автори дослідження [3] акцентують на тому, що відновлення активних контактів з новими лідерами світової економіки могло б спиратись на технологічну складову їх інтересу до України – наявність науково-технологічного та промислового потенціалу у деяких

високотехнологічних секторах, доступ до яких цікавить ці країни (Китай, Індія, Бразилія), зокрема, в плані заміни Росії як імпортера в рамках окремих військово-технічних проектів.

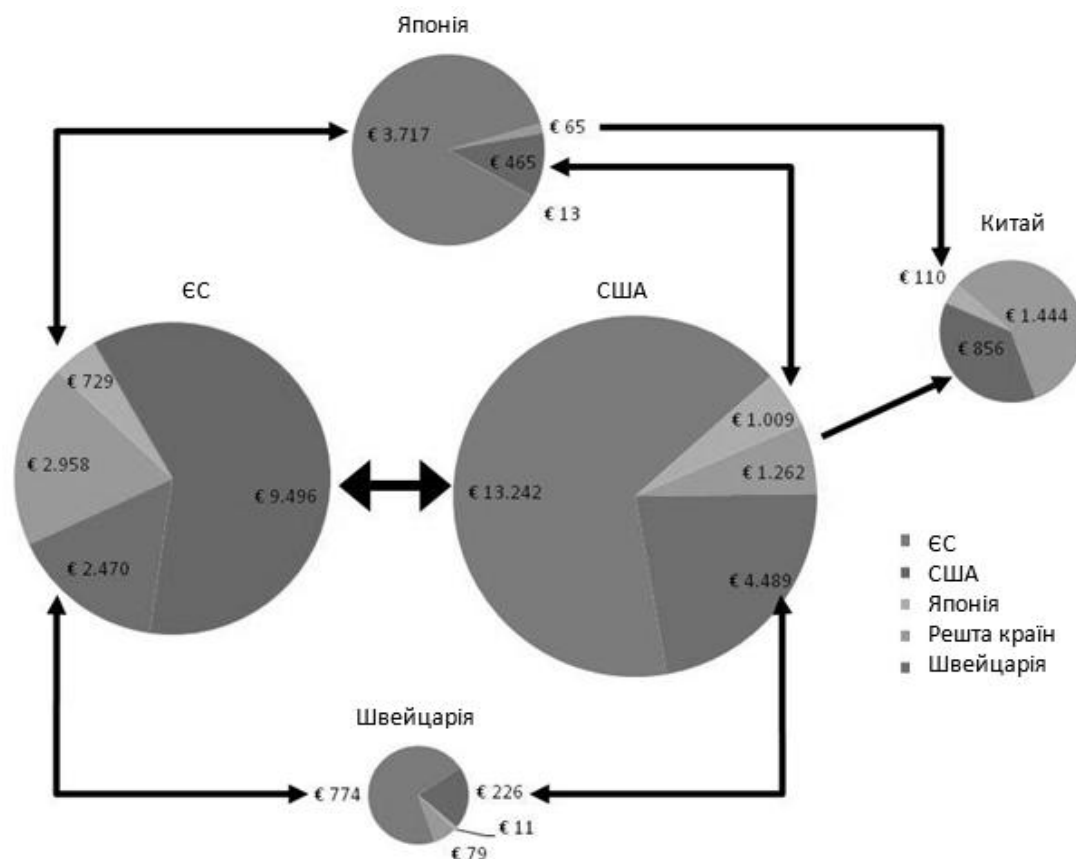


Рис. 3 – Витрати іноземного бізнесу на дослідження і розробки у виробництві ЄС, США, Японії, Китаю і Швейцарії, 2007

Автори [2] відзначають, що основною підсистемою глобальної інноваційної системи є інформаційна, що включає в себе сукупність інформаційно-аналітичних центрів, національних і міжнародних, що надають різноманітні інформаційні послуги учасникам глобальних інноваційних процесів. В якості прикладу автори наводять міжнародний проект GRID, реалізація якого дозволить використати обчислювальні та інформаційні потужності, що належать окремим національним гравцям, у форматі єдиної інформаційно-обчислювальної системи колосальної потужності. В результаті цього перед людством відкриваються принципово нові можливості вирішення багатьох наукових, технологічних і соціальних проблем. Важливим аспектом також є інформаційні потоки між національними технологічними мережами.

На міжнародних ринках інновації, які приносять конкурентна перевага, угадують як внутрішні, так і зовнішні потреби. Так, наприклад, як тільки виріс міжнародний інтерес до безпеки продукції, шведські компанії (Volvo, Atlas Copco та AGA) мали успіх на ринку, успішно спрогнозувавши «стратегічні вікна» ринку в цій сфері. У той же час інновації, які є своєчасними для внутрішнього ринку, можуть навіть заважати досягненню конкурентного

успіху в міжнародних масштабах. Наприклад, привабливість потужного оборонного ринку США відволікла увагу американських компаній по виробництву матеріалів, інструментів і механізмів від привабливих світових комерційних ринків.

Досить важливо, що всі учасники інноваційного процесу при міжнародній взаємодії формують та впроваджують у глобальні інноваційні процеси загальносвітові стандарти, норми і правила поведінки: міжнародні угоди в області авторського права, патентів, торговельних марок, загальносвітові стандарти ISO і т.п.

На міжнародному рівні для оцінки використовують наступні провідні аспекти (OECD, *Managing National Systems of Innovation*, 1999):

Інноваційні підприємства (провідні країни: Канада, Франція) – аналіз, спрямований на визначення характеристик фірм, що займаються інноваційною діяльністю, з метою визначення того, як державна політика може прямо або побічно допомогти збільшити їх число та ефективність;

Інноваційні мережі (провідна країна: Данія) – аналіз та порівняння мереж діяльності інноваційних фірм до участі країн шляхом скоординованої на рівні обстеження фірм на основі нової методології;

Кластери (провідна країна: Нідерланди) – дослідження, якою мірою та в яких відносинах підприємства в рамках кластерів відрізняються за інноваційною діяльністю та механізмами трансферу технологій з метою, та розробка політичних рекомендацій на основі кластерного підходу до технології та інноваційної політики;

Мобільність людських ресурсів (провідні країни: Норвегія, Швеція) – аналіз ролі мобільності людських ресурсів у трансфері знань для розвитку інноваційних систем;

Організаційне відображення (провідна країна: Бельгія) – аналіз та якісне порівняння інституційних профілів національних інноваційних систем і кількісне порівняння мереж науково-дослідної співпраці на міжнародному рівні виходячи з існуючих баз даних;

Наздоганяючий розвиток (провідна країна: Корея) – аналіз особливостей національних інноваційних систем в так званих «наздоганяючих» економіках, особливо необхідність створення корінної науково-технічної бази.

В контексті аналізу механізмів глобалізації інновацій варто відзначити, що сьогодні західній науковій літературі закріпився термін «конвергенція технологій» або «конвергентні технології» під яким розуміється широке коло процесів – як конвергенція окремих областей наук, так і безпосередньо технологій. Слід зазначити, що при цьому висловлюються дві крайні точки зору на сутність самого процесу конвергенції:

– проста міждисциплінарна конвергенція на основі горизонтального впливу технології на інші технології,

– поява повністю нових напрямків науки і технології, які в майбутньому будуть розвиватися за своїми власними траєкторіями.

Бібліометричні дослідження свідчать про те, що за останні 10 років різко зросло число публікацій у сферах перетину областей технологій. Зокрема, результати бібліометричного аналізу світових наукових публікацій за 1999-2001 рр, проведеного японськими експертами з використанням картирування, показали розвиток тісних зв'язків між рядом наукових напрямків. У їх числі, біонауки – хімічний синтез – наноматеріаліту, пристрої – надпровідність і комп'ютерні науки, біонауки – навколишнє середовище, біонауки – когнітивні науки – соціальні науки. У зв'язку цим виділяють кілька видів кластерів: нанотехнологія + ІКТ; нанобіотехнологія + ІКТ; когнітивні науки + ІКТ; нанотехнологія + матеріалознавство + ІКТ [6].

Методологія розробки конвергентних технологій, запропонована Л.Б. Хорошавіним [7] дозволяє в мінімальний термін створювати конвергентні технології виробництва продукції на патентному рівні в повній відповідності з об'єктивними законами діалектичного матеріалізму та містить у собі 5 наступних послідовних етапів:

1. Підвищення рівня освіти як основи створення нових знань. Після цього проводять збір та об'єктивний аналіз інформації з даної технології через Інтернет (патентний пошук);

2. Моделювання та розрахунки. Моделювання конвергентних технологій починається зі споживачів – фундаменту моделей: визначають споживачів даної продукції, необхідний рівень підвищення її ступеня корисності, еколого-техніко-економічний і соціальний ефект від застосування нової продукції в споживачів і необхідну суму відрахувань на науково-дослідні та проектні роботи. Із цієї суми розраховують витрати на технологію, послуги співвиконавців, аналізи тощо. Визначивши фінансові можливості, приступають до фізико-хімічного моделювання технологій для досягнення необхідних властивостей продукції. Результат етапу – комп'ютерна модель конвергентної технології;

3. Перевірка та уточнення в лабораторних умовах розробленої моделі конвергентних технологій. При одержанні негативних результатів знову повертаються до першого етапу моделювання, і таке повторення продовжують до одержання позитивної моделі. Підсумок етапу – технологічна інструкція конвергентної технології;

4. Напівпромислова перевірка та уточнення запропонованої технологічної інструкції конвергентної технології виробництва продукції з оптимальним підвищенням ступеня корисності продукції для споживачів. Підсумок етапу – одержання патенту (групи патентів) на склад та спосіб виробництва нової продукції;

5. Промисловий інжиніринг із подальшим удосконаленням конвергентних технологій та підвищенням ступеня корисності продукції для споживачів.

У випадку міжнародних оцінок дані етапи доповнюються відповідно аналізом на міжнародному та національному рівнях. При цьому ми пропонуємо використати механізм переходу, оскільки інтеграція до світових процесів характеризується поступовим характером. Рівень інтеграції у світові науково-технічні зв'язки та місце країни на міжнародному ринку технологій визначаються рівнем розвитку наукового та інноваційного потенціалу, а також наявністю діючих механізмів реалізації нововведень. Завдяки цьому переваги глобалізації світової економіки в найбільшому ступені доступні провідним індустріальним країнам, у силу чого існуючий розрив між ними та країнами, що перебувають на більш низькому рівні науково-технічного розвитку, продовжує збільшуватися.

На рис. 4 показана розроблена модель взаємодії інноваційних систем та показано фактор дистанції – сукупність факторів національної природи, що ускладнює процеси міжнародного інноваційно-технологічного співробітництва або зменшує його ефективність. До таких факторів можна віднести інституціональну основу національної інноваційної системи, рівень нормативно-правового регулювання, умови для ведення бізнесу тощо. Проте, національна специфіка на прикладі розвинених країн навпаки спрямована на використання потенціалу міжнародного інноваційного простору. В цьому випадку, ми говоримо про факторний простір (матриця взаємодії) – сукупність механізмів національної та наднаціональної природи, за допомогою яких здійснюється інноваційна взаємодія – умови руху науко-технічних факторів.

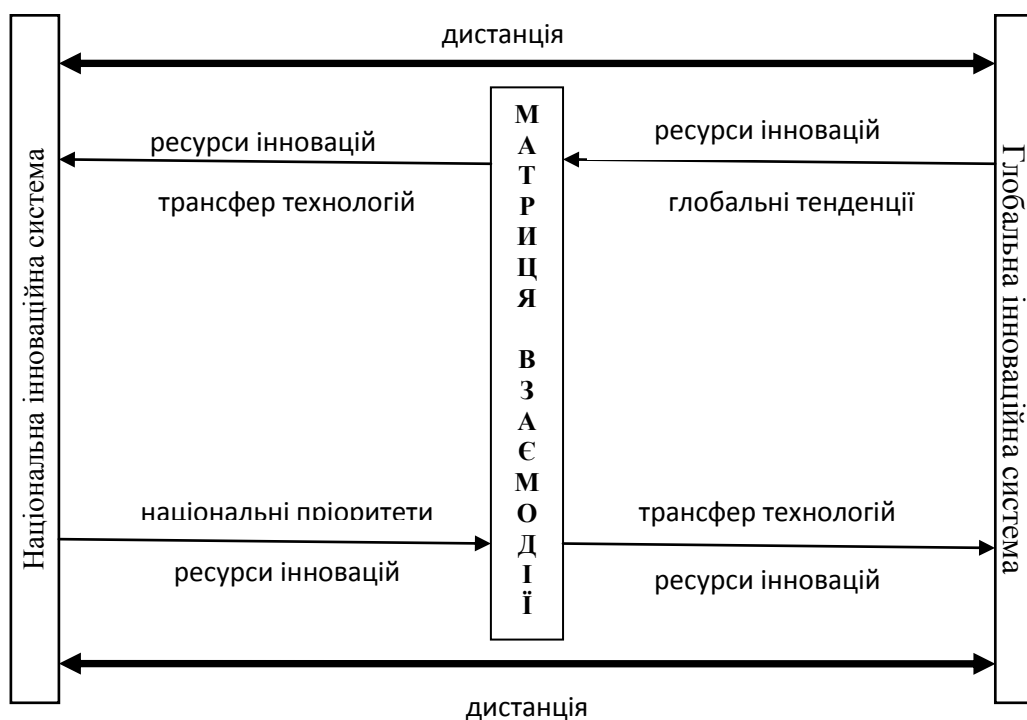


Рис. 4 – Модель взаємодії національної та глобальної інноваційних систем

Виходячи з цього, матриця взаємодії може як підсилювати вплив міжнародного фактора на національну економіку, даючи змогу обрати найбільш ефективні форми

взаємодії, так і призвести до економічних збитків через несумісність механізмів функціонування науки, правових норм і стандартів.

Оцінку доцільно проводити за індексом Джинарте і Парка, який оцінює силу патентного захисту в міжнародному аспекті, може змінюватися від 0 до 5 (найвища патентний захист) і складається з п'яти категорій, що відбивають як стан законодавчої бази розглянутої країни, так і рівень законів.

Аналіз інноваційної і технологічної складової рейтингу України (табл. 1) показав, що Україна продовжує перебувати на перехідному етапі розвитку, при цьому для більшості факторів визначальною є саме державна політика прогнозування та розвитку.

Таблиця 1 – Індикатори складових рейтингу Глобальної конкурентоздатності для України

Індикатори	2012-2013		2011-2012	
<i>Інновації</i>				
Capacity for innovation	3.3	58	3.4	42
Quality of scientific research institutions	3.7	64	3.6	72
Company spending on R&D	2.7	104	3.0	75
University-industry collaboration in R&D	3.6	69	3.6	70
Gov't procurement of advanced tech products	3.2	97	3.1	112
Availability of scientists and engineers	4.8	25	4.3	51
PCT patents, applications/million pop.	2.1	51	0.3	71
<i>Технологічна готовність</i>				
Availability of latest technologies	4.8	80	4.6	96
Firm-level technology absorption	4.8	69	4.6	82
FDI and technology transfer	4.0	109	3.8	124
Individuals using Internet, %	30.6	88	23.0	92
Broadband Internet subscriptions/100 pop.	7.0	69	8,1	59
Int'l Internet bandwidth, kb/s per user	9.8	86	2.6	77
Mobile broadband subscriptions/100 pop.	4.4	84		

Варто відзначити позитивну динаміку показників технологічного трансферу та іноземного інвестування, що свідчить про активізацію міжнародних процесів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У фурсайтних дослідженнях проведених на міжнародному рівні експерти виділили наступні основні тенденції науково-технологічного розвитку: посилення конвергенції технологій; посилення дифузії сучасних високих технологій у середьотехнологічні сектора виробничої сфери; зростаюче значення мультидисциплінарності наукових досліджень; посилення впливу нових технологій на управління та організаційні форми бізнесу, що стимулює розвиток гнучких мережевих структур. У рамках кожної із цих тенденцій формуються багатообіцяючі нові технології і галузі науки з точки зору їхнього потенційного застосування в різних сферах людської діяльності. Ці технології потенційно є відповідями на глобальні виклики та формують новий технологічний образ світу. В подальшому необхідно узгодити теоретико-методологічні положення розробки державних програм і планів як коротко, так і довгострокового характеру з урахування необхідності імплементації технологічної складової та потенційної необхідності корекції планів залежно від світових тенденцій. В сучасній науці все складніше

вирішувати важливі наукові проблеми силами лише одного колективу або навіть країни. Міжнародна співпраця дає можливість створювати міжнародні групи науковців із взаємодоповнюючими можливостями, які можуть ставити перед собою найскладніші задачі і отримувати для цього фінансування. Співпраця із відомими в світі інститутами та лабораторіями дозволяє отримувати наукові результати найвищого рівня, що прискорює до входження у світовий науковий простір.

Список літератури

1. Гольдштейн Г.Я. Стратегический инновационный менеджмент. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. – 267 с.
2. Гретченко А.И. Роль глобальной инновационной системы в активации инновационных процессов в России [Электронный ресурс] / А.И. Гретченко, А.А. Гретченко. – Режим доступа: // <http://viperson.ru/wind.php?ID=550646>
3. Модернізація України: визначення пріоритетів реформ: проект до обговорення / [відп. ред.: І. Коліушко, І. Бураковський, О. Сушко та ін.; Міжнародний фонд «Відродження» ... та ін.]. – К.: [б.в.], 2009. – 120 с.
4. Розвиток наукового співробітництва НАН України з провідними зарубіжними науковим центрами та організаціями: звіт про НДР / Керівн. О.С. Онищенко, Б.А. Маліцький. – К.: Центр досліджень науково-технічного потенціалу і історії науки ім. Г.М. Доброва, 2008. – 171 с.
5. Семенова Н.Н. Глобализация и открытые инновации // Альманах. Наука. Инновации. Образование. – 2008. – №6. – С. 8-24.
6. Усиление конвергенции технологий в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protown.ru/information/hide/4455.html>
7. Хорошавин Л.Б. Диалектическое развитие технологических наук и конвергентных технологий (часть 2) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://refractories1.narod.ru/>
8. Andrés Oppenheimer Всемирный рейтинг инноваций 2012 [Электронный ресурс] // El País. – Режим доступа: <http://inosmi.ru/world/20120821/197003864.html#ixzz29qgutyer>
9. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on «Enhancing and Focusing EU International Cooperation in Research and Innovation: A Strategic Approach» (2012), Brussels, European Commission
10. Feinson, Stephen (2003) National Innovation Systems Overview and Country Cases, in: Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO): Knowledge Flows and Knowledge Collectives: Understanding the Role of Science and Technology Policies in Development, 13-38.