

УДК 330.342(477)

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.194.96-101>**Галазюк Н.М.**кандидат економічних наук  
Луцький національний технічний університет**Galaziuk Natalia**

PhD in Economics

Lutsk National Technical University

<https://orcid.org/0000-0001-7918-4268>**Зелінська О.М.**кандидат економічних наук  
Луцький національний технічний університет**Zelinska Olha**

PhD in Economics

Lutsk National Technical University

<https://orcid.org/0000-0001-9103-6460>

## РОЛЬ ТА ЗНАЧЕННЯ МІЖНАРОДНОГО ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ВІДБУДОВИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ КРАЇНИ

*У статті дослідженні теоретико-прикладні аспекти розвитку міжнародного трансферу технологій. Встановлено, що сьогодні новітні технології та інновації впливають на усі сфери національної економіки. Участь у міжнародному трансфері технологій стає необхідною та надважливою умовою існування будь-якого виробництва не лише на державному, а й на глобальному рівні. Саме тому, державна підтримка інноваційної діяльності, а саме сприяння НДДКР впливає на соціально-економічний розвиток сучасного суспільства. Доведено, що Україні варто сконцентрувати увагу на специфіці розвитку міжнародно-правового регулювання та гарантій у сфері трансферу технологій, з точки зору міжнародних зобов'язань. Оскільки навіть ті норми міжнародних регламентів, що імплементовані в вітчизняне законодавство не дають повних гарантій формування та розвитку прозорого та добросовісного міжнародного трансферу технологій.*

**Ключові слова:** міжнародний трансфер технологій, інновації, науково-дослідна діяльність, комерціалізація, новітні технології, економічний розвиток.

## THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF INTERNATIONAL TRANSFER OF TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF DEVELOPING THE NATIONAL ECONOMY OF THE COUNTRY

*The purpose of the article is to study the theoretical and practical aspects of the development of international technology transfer. It has been established that today the latest technologies and innovations affect all spheres of the national economy. Participation in the international transfer of technologies becomes a necessary and imperative condition for the existence of any production, not only at the state level, but also at the global level. That is why state support for innovative activities, namely the promotion of research and development, affects the socio-economic development of modern society.*

*The functioning and development of the world economic system takes place under the influence of the processes of integration and globalization, which leads to the acceleration of the movement of capital, financial and labor resources, goods and the growth of the intensity of information exchange. Due to the accumulation of scientific and technical potential in a number of economically developed countries, it is knowledge, intelligence and innovation that become the main driving force behind the success of individual companies in these countries in the global economy. Today, modern companies enter into a competitive struggle not so much for the level of development of the production structure and its volumes, as for the level of available innovations on the global technology market. Today, domestic science is on the brink of disaster, this state is explained by the economic crisis that occurred against the background of the military aggression of our northeastern "neighbor".*

*In Ukraine until 2022, there were negative processes associated with the development of scientific and technological developments, as evidenced by numerous studies of the dynamics of the share of R&D expenditures in GDP, it is obvious that in today's conditions this is an unacceptable trend and the state should make maximum efforts for practical and rapid*

© Галазюк Н.М., Зелінська О.М., 2024

*accumulation of such a sector of the national economy as science.*

*It has been proven that Ukraine should focus on the specifics of the development of international legal regulation and guarantees in the field of technology transfer, from the point of view of international obligations. Since even those norms of international regulations implemented in domestic legislation do not provide full guarantees for the formation and development of a transparent and fair international technology transfer.*

**Keywords:** international transfer of technologies, innovations, scientific research activity, commercialization, new technologies, economic development.

**JEL classification:** F13, F29

**Постановка проблеми.** Міжнародний трансфер технологій є особливою і досить динамічною сферою інноваційної та зовнішньоекономічної діяльності. Основними формами такої діяльності є імпорт та експорт технологічної продукції, купівля та продаж ліцензій, внутрішньофірмовий обмін технологіями в межах транснаціональних компаній, будівництво підприємств «під ключ», лізинг, франчайзинг тощо. Серед перерахованих форм найважливішою формою міжнародного трансферу технологій є торгівля технологічними товарами.

Актуальність питання міжнародного трансферу та розвитку технологій зумовлена тим, що для країни-продавця експорт технологій має позитивний вплив, оскільки покращує платіжний баланс національної економіки та збільшує національний дохід. Він заслуговує на те, щоб розглядати його як один з критеріїв ефективності використання науково-технічного потенціалу та раціональності структури науково-технічного експорту.

Сучасному етапу розвитку міжнародної економічної системи притаманні стрімкі темпи формування світового ринку технологій, новітніх інноваційних продуктів та послуг. Очевидним стає той факт, що саме в площині здійснення успішної інноваційної діяльності формується міжнародна конкурентоспроможність, як національних економік країн світу, так і окремих підприємств. Світова економіка все більшою мірою залежить і має підпорядковуватися законам економіки знань. Світовими лідерами в сфері високих технологій стають країни-інноватори, які мають не стільки великі обсяги природних ресурсів, як ті що мають науково-дослідні комплекси, високий науковий та технічний потенціал.

Для України проблема міжнародного трансферу технологій полягає в тому, що такий потенціал ще не повністю розкритий. Про це свідчить той факт, що в країну імпортуються застарілі технології та товари. За даними українських дослідників, майже всі технології, ввезені в Україну за ліцензійними угодами, не належали до новітніх науково-технічних досягнень. Іншими словами, в умовах повоєнної відбудови національної економіки важливого значення набуває вчасність та сучасність трансферу технологій для розвитку вітчизняної промисловості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В вітчизняній та зарубіжній літературі існує велика кількість наукових публікацій, які присвячені питанням дослідження факторів, імперативів формування та розвитку

глобального ринку технологій. Теоретичні засади дослідження та практичні рекомендації здійснення міжнародного трансферу технологій закладені у роботах Родіонової І.В. [1], Бойко П.М., Бондар М.В., Куц А.М., Шиян П.Л. [2], Когут М.В. [3], Кубанова Р.А. [4], Тимків А.О. [5], Костюк О. [6], Ямненко Г.С., Губенко М.В. [7] та ін.

Аналіз останніх наукових досліджень вказує на наявність ряду невирішених та появу нових питань, які ускладнюють ситуацію із формування та розвитку інноваційного бізнес-середовища в Україні в контексті залучення її до міжнародного трансферу технологій, що обумовлює необхідність подальшого дослідження даної проблематики.

**Мета статті** полягає в оцінці тенденцій розвитку світового ринку технологій, які забезпечують розвиток міжнародного трансферу технологій та окреслення основних напрямів формування та удосконалення вітчизняного ринку технологій в умовах відбудови національної економіки.

**Виклад основних результатів дослідження.** В глобальних умовах відбувається міжнародне змагання у сфері створення та трансферу наукоємних технологій та товарів. На сьогоднішній день, домінуючою тенденцією вважається не просте нарощення експортного потенціалу, а його «інтелектуалізація», в частині збільшення частки наукоємних та високотехнологічних товарів у структурі загального експорту країни. Поглиблення міжнародного поділу праці призводить до зростаючої ролі інноваційних ресурсів, які активно беруть участь у міжнародному трансфері технологій.

«Трансфер технологій передбачає не тільки передачу знань, а й перетворення їх в інноваційну технологію за активної участі як джерела цієї технології/винаходу, реципієнта/користувача, так і кінцевого споживача продукту, виробленого за допомогою згаданої інновації» [1, с. 60].

Темпи технологічної конвергенції пов'язані з інтенсивністю з якою нові знання шукають компанії та інтенсивність з якою капітал шукає нові технології робить трансфер технологій доступними для широкого кола користувачів. «Трансфер технологій передбачає активну участь, як мінімум, двох найважливіших суб'єктів цього процесу, наявність яких є обов'язковою умовою його існування – джерела і реципієнта технології» [2, с. 68].

Міжнародний трансфер технологій утворює процес перманентного переміщення обміну знаннями між суб'єктами інноваційної діяльності, саме він сприяє

глобалізації та міжнародній співпраці у межах створення та просування нових технологій [3, с. 19].

З економічної точки зору міжнародний трансфер технологій варто розглядати у некомерційній та комерційній формах. Очевидно, що найбільш використовуваним в сучасних умовах є комерційний трансфер. Оскільки, саме комерціалізація технологій передбачає взаємовигідну співпрацю всіх учасників цього процесу, завдяки якій відбувається перетворення результатів інтелектуальної праці у ринковий товар.

Комерційна форма міжнародного трансферу технологій передбачає укладання договорів, пов'язаних «з реалізацією майнових прав на технологію: ліцензійний договір купівля і продаж ліцензій; передача наукових розробок на основі франчайзингу; передача наукових розробок на основі договору ноу-хау; передача наукових розробок на основі лізингу; передача наукових розробок на основі інжинірингу; передача майнових прав на технології та їх складові при обміні науково-технічними результатами на базі діяльності спільних підприємств» [4, с. 85].

Зауважимо, що для України одним із пріоритетних напрямків розвитку є саме науково-технічна та інноваційна діяльність, основні норми та підходи до яких затверджені законами України: «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки», «Про інноваційну діяльність», «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» та інших нормативних та правових актах, які регулюють відносини у здійсненні інноваційної політики. Очевидно, що для створення сприятливого інноваційного середовища необхідно вирішувати питання щодо забезпечення виходу українських прогресивних технологій на світові ринки. Саме тому, надважливим напрямом вітчизняної інноваційної політики є міжнародний трансфер.

Для України як європейської держави 2022 рік став переломним роком в її історії. Повномасштабне вторгнення РФ на території нашої країни змусило мобілізувати всі зусилля та весь потенціал економіки для захисту від ворожої агресії. Безперечно, що це призупинило економічний розвиток країни і призвело до скорочення основних показників розвитку національної економіки.

Руйнування інфраструктури, зупинка роботи багатьох підприємств, значна кількість тимчасово переміщених осіб, зниження обсягів експортно-імпортних операцій, інфляція призвели до падіння загальних макроекономічних показників більше як на 40 %. [5, с. 36]. Така ситуація є неприйнятною для майбутнього країни. Саме тому, наступним етапом в розвитку нашої держави має бути економічна мобілізація, а саме акумулювання та активізація усього наукового потенціалу та зусиль.

На жаль, сучасні наукові дослідження та розробка нових технологій за таких умов стають сферою інтересів виключно керівництва закладів вищої освіти або дослідницьких центрів, тому кошти на проведення

НДДКР керівникам даних установ практично потрібно «вбивати» з державного бюджету. За умов скорочення фінансування наукових дослідження і розробок вони стають таким собі своєрідним «недешевим хобі» для тих, хто ними займається.

Впродовж останніх років в умовах обмеженого бюджету вітчизняна наука зіткнулася з проблемою щодо пошуку альтернативних джерел фінансування. До прикладу, одним із таких джерел є грантові програми. Проте, слід відмітити, що такі гранти нажалі у переважній своїй більшості передбачають тривалий процес подачі заявки та обґрунтування своїх пропозицій. Такі процедурні бар'єри часто ускладнюють отримання фінансування і це заважає талановитим дослідникам брати участь у проектах і програмах.

По-суті, це одна із ключових проблем, що спричиняє відсутність стратегії розвитку науки і технологій в нашій країні, також існує проблема нормативно-правового забезпечення та необґрунтована позиція держави щодо фінансування наукової діяльності. Всі ці помилки, на сьогоднішній день, створюють вкрай складні умови для прогресу на вітчизняному ринку технологій та практично нівелюють економічний ефект від своєчасного фінансування науково-дослідницької діяльності.

У зв'язку із військовою агресією вцілому ситуація в країні кардинально змінилася, якщо ж українське суспільство прагне будувати державу з високими економічними та соціальними стандартами, то владі слід переглянути своє ставлення до багатьох сфер життя країни, зокрема і у сфері інновацій. Професор Костюк О., у своїх працях, зазначає, що у повоєнний період план розвитку науки повинен включати такі кроки: «по-перше, збільшення фінансування науки з 0,41 до 2 % ВВП; по-друге, збільшення кількості молоді у науці; по-третє, підвищення рівня заробітної плати вченим, особливо молодим, до рівня вищого за середню зарплату в країні, тобто 14300 грн на 20-30 %; по-четверте, збільшення фінансування закупівлі науково-дослідного обладнання» [6].

Запропоновані кроки є важливими та обґрунтованими для розвитку науки та технологій, проте необхідно розуміти, що для країн із суттєвим скороченням ВВП та обмеженими матеріальними та фінансовими ресурсами це практично нереально здійснювати. Важливим кроком, щодо відновлення економічного становлення та наукового прориву має стати стратегія розвитку української науки, яка б була розрахована на найближчі 5 років. Така стратегія має формуватися із урахуванням, як екзогенних, так і ендемогенних факторів. Серед основних екзогенних факторів, які впливають на процеси розвитку наукового потенціалу України у повоєнний період на наш погляд, варто виділити: пошук зовнішніх джерел фінансування, кошти благодійних організацій, міжнародна фінансова допомога, обмеження іноземного інвестування, репарації країни агресора. Щодо ендемогенних факторів, що можуть вплинути на формування стратегії розвитку наукового

потенціалу слід виділити наступні: наслідки воєнних та бойових дій на території України, ступінь руйнувань інфраструктурних об'єктів, чисельність вимушено переміщених осіб, які були зайняті у сфері розробки нових технологій та переорієнтація фінансових ресурсів на відновлення інших секторів економіки.

При аналіз форм та методів розвитку міжнародного трансферу технологій вказує на ключову роль держави у формуванні інноваційного середовища в країні. Саме, держава має активно сприяти розробці програм, щодо залучення інвестицій до підтримки та нарощення наукового і технологічного потенціалу в країні, збільшення наукових та конструкторських центрів, також забезпечення реалізації науково-технічної політики, яка б відповідала міжнародному рівню.

Країни, що орієнтуються на лідерство на світовому ринку технологій, здійснюють значне державне фінансування на фундаментальні дослідження в оборонному секторі, реалізують великі цільові проекти у високотехнологічних галузях і заохочують венчурні інвестиції в комерціалізацію інновацій та новітніх технологій. Ці країни розробили та активно використовують програмні інструменти для управління інноваційними проектами. Проекти відбираються на основі національних соціально-економічних пріоритетів, цілей та прогнозів розвитку структурної політики і повинні відповідати наступним критеріям, а саме принципова новизна та взаємопов'язаність проектів, які є важливими для великих структурних змін, спрямованих на формування нових технологічних укладів і необхідних для широкого розповсюдження передових науково-технічних результатів.

Необхідно зауважити, що країни, які для себе обрали стратегічну мету – розширення інновацій та розвиток національного ринку технологій запроваджують протекціоністські методи для формування сприятливого інноваційного середовища, інвестування у створення підприємств з високими технологіями та технологічного вдосконалення структури національної економіки. Створення нових технологій – має стати одним із важливих етапів інноваційного розвитку української економіки, також не менш важливим завданням є сприяння міждержавної інноваційної співпраці з мотиваційним механізмом комерціалізації науково-технічних розробок в національній економіці [7, с. 125].

Комерціалізацію технологій слід розглядати, як найважливіший елемент інноваційного процесу. Він включає процедуру трансформації результатів наукової роботи в товар з полькою їх ефективною реалізацією в промислових масштабах. Також, комерціалізацію наукових досліджень можна розглядати як систему економічних і правових засобів, механізму перетворення результатів інтелектуальної діяльності на товар, який буде приносити прибутки від його використання.

Аби забезпечити економічний ефект від

використання вітчизняного науково-технологічного потенціалу, шляхом запровадження нових технологій у виробничі процеси, на наш погляд доцільно було б:

- по-перше, сформувати підрозділи з питань трансферу технологій та створення центрів трансферу технологій на регіональному та національному рівнях, її елементами можуть стати спеціалізовані Інтернет-сайти, спеціалізовані журнали, виставки презентації, тощо;

- по-друге, за сприяння державного фінансування створювати центри науково-технічної та економічної інформації, або ж регіональні центри трансферу технологій при використанні вже існуючих підприємств-лідерів в сфері трансферу технологій;

- по-третє, складовою вітчизняної інфраструктури трансферу технологій можуть стати консультативні комісії з питань аудиту, оскільки за умов експорту технологій надважливою умовою є оцінки їх конкурентоздатності.

На наш погляд, для активізації діяльності в контексті розробок новітніх технологій та інновацій в Україні та покращення умов для їх представлення на світовому ринку технологій на державному рівні необхідно проводити такі заходи:

- створення умов для збільшення кількості захищених учасників у міжнародному трансфері технологій;

- активізувати розвиток інфраструктури, що забезпечить протікання інноваційного процесу, сприяти залученню іноземних та вітчизняних приватних інвестицій в інноваційну сферу

- розвивати сучасну індустрію венчурного капіталу, через формування державної програми, яка буде забезпечуватися законодавчо [8].

Для технологічного розвитку та економічного зростання України та її активної участі у процесах міжнародного трансферу технологій основною метою політики має стати підтримка внутрішніх інноваційних процесів шляхом просування інноваційної продукції та технологій українських наукомістких галузей до світових ринків технологій, що посилить спеціалізацію нашої держави в цих галузях. Для успішної реалізації поставленої мети державі України необхідно виконати ряд завдань (рис. 1).

Конкурентоспроможність України є нестійкою, через широкомасштабну агресію РФ було втрачено значну частину промислового та інвестиційного потенціалу нашої країни. Ефективна та розвинена національна інфраструктура є обов'язковою передумовою та гарантією функціонування конкурентоздатної вітчизняної економіки. Очевидно, що сучасний стан інноваційної інфраструктури України потребує швидких дій та реакцій на зміни у світовому ринку технологій за для забезпечення її удосконалення та подальшого розвитку.

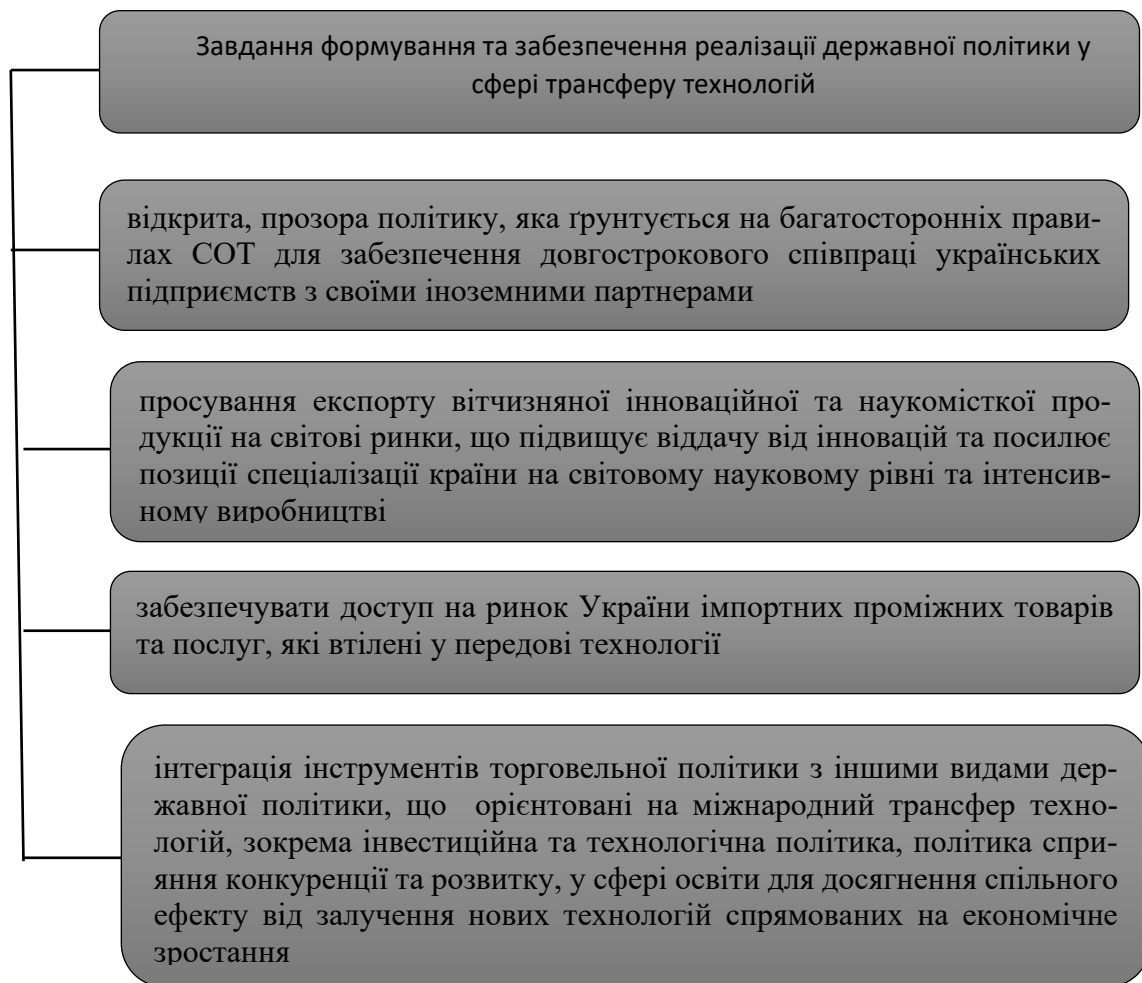


Рис. 1. Пріоритетні завдання задля здійснення державної політики у сфері трансферу технологій

Джерело: авторська розробка

**Висновки.** Однією із сучасних тенденцій розвитку світової економічної системи є розширення масштабів міжнародних економічних відносин, зокрема активізація нової форми співпраці такої, як міжнародний трансфер технологій, який передбачає розповсюдження та переміщення технологічних знань, стимулює створення нових споживчих цінностей та виступає складним видом комунікацій. З позиції економічного змісту виділяють дві основні форми здійснення міжнародного трансферу технологій: комерційна та некомерційна.

Комерційні форми міжнародного трансферу технологій передбачають можливість купівлі та/або укладання лізингових договорів на постачання наукомісткої продукції, технологій виготовлення нового виду

товару, організації системи управління якістю на підприємствах та ін.

Важливими чинниками подальшого цивілізаційного розвитку нашої країни є дотримання принципів законності та прозорості щодо трансферу технологій, а також добросовісної поведінки усіх суб'єктів ринку технологій. У цьому сенсі Україні варто сконцентрувати увагу на специфіці розвитку міжнародно-правового регулювання та гарантій у сфері трансферу технологій, саме з точки зору міжнародних зобов'язань. Оскільки навіть ті норми міжнародних регламентів, що імплементовані в вітчизняне законодавство не дають повних гарантій формування та розвитку прозорого та добросовісного міжнародного трансферу технологій.

#### Список використаних джерел:

1. Родіонова І.В. (2012). Основні форми та етапи здійснення трансферу технологій промислових підприємств. Вісник Запорізького національного університету № 3(15). С. 59-64. URL: <https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2012/eco-3-2012/059-64.pdf>.
2. Бойко П.М., Бондар М.В., Куц А.М., Шиян П.Л. (2016). Трансфер технологій – основа розвитку України у XXI столітті. Економіка і соціальний розвиток. Наукові праці НУХТ. Том 22. № 6 С. 66-76. URL: [https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/24740/1/%D0%A2%D0%BE%D0%BC22\\_%E2%84%966.pdf#page=66](https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/24740/1/%D0%A2%D0%BE%D0%BC22_%E2%84%966.pdf#page=66).
3. Когут М.В. (2017). Міжнародний трансфер технологій як чинник економічного зростання. Дисертація канд. економ. наук: 08.00.02. Львів. 193 с. URL: [https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/05/dis\\_kohut.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/05/dis_kohut.pdf).
4. Кубанов Р.А. (2021). Трансфер технологій: сутність і головні компоненти. Питання інтелектуальної

власності у сфері трансферу технологій: збірн. наук. прац. IV Всеукр. наук.-практ. конф.-семін. з пробл. екон. інтел. власн. Київ. С. 84-87.

5. Тимків А.О. (2022). Стратегія розвитку української науки в умовах відновлення економіки країни. Молодий вчений. № 5(105). DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-5-105-7>.

6. Костюк О. (2022). Як має розвиватися українська наука після війни? URL: <https://zn.ua/ukr/EDUCATION/jak-maje-rozvivatisja-ukrajinska-nauka-pislja-vijni-.html>.

7. Фоміна Є.В. (2017). Комерціалізація наукових розробок як основний елемент інноваційної економіки. Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Вип. 6. С. 124–128.

8. Ямненко Г.Є., Губенко М.В. (2017). Перспективи інноваційного розвитку України на основі досвіду зарубіжних країн. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/01/247.pdf>.

#### References:

1. Rodionova I.V. (2012). Osnovni formy ta etapy zdiisnennia transferu tekhnolohii promyslovykh pidpriemstv. Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu No. 3(15). Pp. 59-64. URL: <https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2012/eco-3-2012/059-64.pdf>. [in Ukrainian].

2. Boiko P.M., Bondar M.V., Kuts A.M., Shyian P.L. (2016). Transfer tekhnolohii –osnova rozvytku Ukrainy u KhKhI stolitti. Ekonomika i sotsialnyi rozvytok. Naukovi pratsi NUKhT. Vol. 22. No. 6 Pp. 66-76. URL: [https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/24740/1/%D0%A2%D0%BE%D0%BC22\\_%E2%84%966.pdf#page=66](https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/24740/1/%D0%A2%D0%BE%D0%BC22_%E2%84%966.pdf#page=66). [in Ukrainian].

3. Kohut M.V. (2017). Mizhnarodnyi transfer tekhnolohii yak chynnyk ekonomichnoho zrostannia. Dysertatsiia kand. ekonom. nauk: 08.00.02. Lviv. 193 p. URL: [https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/05/dis\\_kohut.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/05/dis_kohut.pdf). [in Ukrainian].

4. Kubanov R.A. (2021). Transfer tekhnolohii: sutnist i holovni komponenty. Pytannia intelektualnoi vlasnosti u sferi transferu tekhnolohii: zbirn. nauk. prats. IV Vseukr. nauk.-prakt. конф.-semin. z probl. еkon. intel. vlasn. Kyiv. Pp. 84-87. [in Ukrainian]

5. Tymkiv A.O. (2022). Stratehiia rozvytku ukrainskoi nauky v umovakh vidnovlennia ekonomiky krainy. Molodyi vchenyi. No. 5(105). DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-5-105-7>. [in Ukrainian].

6. Kostiuk O. (2022). Yak maie rozvyvatysia ukrainska nauka pislia viiny? URL: <https://zn.ua/ukr/EDUCATION/jak-maje-rozvivatisja-ukrajinska-nauka-pislja-vijni-.html>. [in Ukrainian].

7. Fomina Y. V. (2017). Komertsializatsiia naukovykh rozrobok yak osnovnyi element innovatsiinoi ekonomiky. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu im. V. N. Karazina. Vyp. 6. P. 124–128. [in Ukrainian].

8. Yamnenko H.Ie., Hubenko M.V. (2017). Perspektyvy innovatsiinoho rozvytku Ukrainy na osnovi dosvidu zarubiznykh krain. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/01/247.pdf>. [in Ukrainian].