DOI: [10.32702/2307-2105-2021.11.203](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.11.203)

УДК 330.341

О. І. Дума,
здобувач ступеня PhD, старший викладач кафедри АФМ,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID ID: 0000-0002-3799-1253

АКАДЕМІЧНИЙ ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГІЙ: МЕХАНІЗМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

O. Duma
Candidate for a degree,
Senior Lecturer of the Department of Administrative and Financial Management,
Lviv Polytechnic National University

ACADEMIC TECHNOLOGY TRANSFER: TOOLS OF IMPLEMENTATION AND EUROPEAN EXPERIENCE

В статті описано важливість трансферу технологій та його значимість для розвитку економічних та соціальних процесів. Досліджено поняття трансферу технологій та академічного трансферу технологій. Визначено ключові проблеми розвитку трансферу технологій в Україні та нові тенденції, які чинять вплив на цей процес. Наведено основні компоненти процесу трансферу технологій в Країнах Європи. Розкрито суть поняття центри трансферу технологій та основні їх завдання згідно практики країн Європи. Проведено аналіз результативності та ефективності трансферу технологій в університетах Європи. Описано структуру та послідовність бізнес-процесу роботи центру трансферу технологій. Визначено фактору успіху роботи центрів трансферу технологій в університетах Європи. Розглянуто модель М Хьюльсбека про вплив кількості винаходів створених в університеті, на інші показники результативності університету.

The article presents the results of scientific research of the processes of technology transfer formation in the universities and the European experience of their implementation. Due to significant progress in academic technology transfer, European countries have accumulated significant and valuable experience for developing countries and possess own assets in technology transfer. The article describes the importance of technology transfer and its significance for the development of economic and social processes. The vision of the essence and functions of an academic institution in the XXI century and their role in the creation of "black gold" of the XXI century are described. The scientific work presents the concepts of technology transfer and academic technology transfer. The key problems of technology transfer development in Ukraine and new trends that influence this process are identified.

The essence and role of technology transfer centers in the development of the university innovation process are described. Researching scientific sources the exhaustive list of tasks of the university technology transfer centers according to the European practice is formed. The main components of the technology transfer process in European countries are presented. The effectiveness of technology transfer is one of the key indicators of the university and the main criteria for evaluating this process in an academic institution. The article forms and describes the key structural

components of the technology transfer system in the country's economy. Such components in European countries include science parks, partnerships in the field of knowledge transfer, specialized Internet portals for business, The Enterprise Europe Network, business innovation centers, business clusters, technology brokers, technology transfer centers at universities.

The structure and stages of the business process of the technology transfer center of the university were developed during the research. The success factors of technology transfer centers in European universities have been identified. The article considers the model of M. Hulsbeck, E. Lehmann, A. Starnecker on the impact of the number of inventions created at the university on other indicators of university performance.

Ключові слова: *трансфер технологій; академічний трансфер технологій; центр трансферу технологій; бізнес-процес трансферу технологій; ефективність трансферу технологій; наукові парки; партнерства у сфері трансферу знань; Європейська Мережа Підприємств (EEN); центри інновацій у бізнесі; бізнес-кластери; технологічні брокери.*

Keywords: *technology transfer; academic technology transfer; technology transfer center; technology transfer business process; technology transfer efficiency; science parks; knowledge transfer partnerships; The Enterprise Europe Network; business innovation centers; business clusters; technology brokers.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В 2021 році стан розвитку різних країн та регіонів відрізняється настільки, що знайомство із побутом, способом задоволення особистих та суспільних потреб країн різного рівня економічного розвитку можна прирівняти до подорожі в часі. Існує ряд причин такого дисбалансу, серед яких ключове місце займає рівень розвитку освіти і науки та процеси впровадження інновацій.

Ключовим стейкхолдером, який здійснює вплив на ці процеси є університети. Університет XXI століття - це науково інноваційна установа, яка в силу поєднання інтелектуальних, матеріальних та техніко-технологічних ресурсів генерує нові знання та технології. Одним з ефективних механізмів досягнення цієї мети є наукові дослідження в університеті, в яких беруть участь науковці, дослідники, викладачі і студенти. Університет XXI століття проводить активний розвиток інноваційної діяльності для створення доданої вартості за рахунок задоволення потреб суспільства та окремих споживачів в нових, більш досконалих, товарах та послугах. Університет XXI століття застосовує інноваційні знання не лише для підготовки кваліфікованих фахівців, але і для тестування, проектування та комерціалізації готового проекту. Всі ці процеси об'єднані терміном академічний трансфер технологій, який є об'єктом даного дослідження. А вивчення іноземного досвіду успішних країн є актуальним його напрямком.

Динаміка розвитку науки і технологій пришвидшується з кожним роком [11]. Відтак підприємства та соціальні інституції адаптуються до швидких змін з метою створення максимального соціального та економічного ефекту для стейкхолдерів. Необхідність адаптації до швидких змін стосується в першу чергу університетів, які ці інновації створюють, адаптують та виводять на ринок з допомогою стратегічних альянсів із бізнесом. Щодо університетів України, то останній етап перетворення інновацій в готовий продукт у більшості випадків або не відбувається або не є системним. Відтак постає проблема якісного рівня організації трансферу технологій для забезпечення моста між центрами інновацій, університетами та ринком, який споживає результати інновацій та оплачує їх впровадження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведена робота з джерелами та науковими працями вчених дала розуміння про недостатню увагу наукових досліджень до кращих європейських практик та факторів успіху процесу трансферу технологій в європейських університетах. Проведені дослідження базувались на опрацюванні наукових результатів українських та зарубіжних вчених. В процесі підготовки наукового дослідження було опрацьовано наукові напрацювання О. І. Амоша, В. М. Геєць, Є. С. Годунова, М. А. Йохна, А. В. Ямчук, В. А. Омеляненко, Т. О. Зінчук, В. П. Ільчук, І. О. Іртицева, А. І. Сидорова, В. П. Семиноженко, В. П. Соловійов, М. Г. Чумаченко.

Серед іноземних науковців було проаналізовано дослідження M.Hulsbeck, E. Lehmann, A. Starnecker, S. R. Bradley, C. S. Hayter та A. N. Link, M.Wright, B. Clarysse, P. Mustar, A. Lockett B.Cassima, R.Veugelers, R. Litan, L. Mitchell, E. Reedy, E. Rasmussen, R. Sorheim, Christian Czychowski, F. Rothaermel, S. Agung, L. Jiang, D. J. Miller, Z. J. Acs, A. O. Al-Youbi, A. H. Mohammad Zahed, M. N. Nahas, A. A. Hegazy.

В напрямку трансферу технологій проведено значну кількість досліджень, проте рівень його розвитку та якість інноваційних результатів академічного середовища залишають відкритою проблему його ефективного функціонування.

Формулювання мети та завдань статті. Дане дослідження має на меті описати методи реалізації академічного трансферу технологій та європейський досвід у стимулюванні трансферу технологій наукових та освітньо-наукових установ. Завданнями статті є визначити основні перешкоди на шляху академічного трансферу технологій, систематизувати поняття академічний трансфер технологій, проаналізувати

європейський досвід трансферу технологій, сформувати бізнес-процес функціонування центру трансферу технологій університету та визначити потенційний вплив результатів роботи центру трансферу технологій на інші показники і результати університету.

Виклад основного матеріалу. Перехід освітньо – наукової інфраструктури університетів до нових вимог та реалій відбувався і відбувається достатньо повільно, більше того з певним часовим лагом, який, на мій погляд, становить близько 10 років. Зміни та реформи, потреба в яких була в 90-х рр. ХХ ст. не відбувались. Україна переживала складні економічні та політичні перетворення, а університет як джерело майбутніх кадрів для всіх галузей економіки та центр інновацій не розвивався. Більше того 90-ті роки в Україні відзначились небувалим відтоком висококваліфікованих науковців та дослідників за кордон, що власне є об'єктивним процесом та зумовлене потребою самореалізації. Реформа наукової сфери та сфери інновацій в Україні не відбулась, і неможливо стверджувати, що перехід на новий якісний рівень можливий за рахунок, виключно, проведення реформи. Для цього потрібно також вирішення проблем, які стоять перед академічним трансфером технологій в університетах. До таких проблем слід віднести:

- брак можливостей тестувати та представляти власні розробки [2];
- відсутність інфраструктури інновацій, яка перебуває на етапі зародження та раннього становлення [3];
- недостатнє фінансування університетів та закладів професійної освіти [3];
- недостатнє матеріально-технічне забезпечення освітнього процесу, наукових лабораторій;
- низька заробітна плата працівників сфери освіти [3];
- відсутність балансу знань в сфері розробки та комерціалізації винаходів (успіх гарантує винахідницьке і підприємницьке мислення разом) [4, 5];
- складна регуляторна політика та державне регулювання фінансових і трудових відносин в сфері освіти;
- радянська спадщина наукових досліджень орієнтованих на військово-промисловий сектор на основі замовлення на протидію орієнтації на ринкову реалізацію інновацій на основі пошуку потреби/проблеми;
- невідповідність ресурсного забезпечення сфери освіти завданням соціально-економічного розвитку країни.

На тлі змін зовнішнього середовища, роль університету в суспільних процесах змінюється. Зниження конкурентоспроможності традиційних інституцій освіти, а також недостатня інтеграція науки і економіки свідчать про необхідність створення і адаптації нової моделі академічної освіти. Університет має еволюціонувати із моделі «транслятора знань» в модель «генератора технологій». Сьогодні традиційна освіта, як система отримання знань відстає від реальних потреб бізнесу та економіки загалом. Інноваційна освіта передбачає навчання в процесі створення нових знань за рахунок інтеграції фундаментальної науки, безпосередньо навчального процесу і процесів комерціалізації створених знань. Особлива місія в рішенні цих завдань відводиться процесам трансферу технологій.

Необхідність розвитку трансферу технологій в університетах викликана також і поточними тенденціями, які впливають на академічне середовище та формують акценти і пріоритети їх розвитку. До основних таких факторів належать:

1. Розвиток процесів глобалізації науки та освіти [5]. Вчені в Україні зараз мають широкий спектр можливостей брати участь в реалізації наукових проєктів, в т.ч. реалізувати власний інноваційний потенціал у співпраці з університетами інших країн, де є більш сприятливі для цього умови. Також глобалізація відбувається і на освітніх процесах. Викладачі університетів мають можливість викладати в університетах інших країн за сумісництвом, а студенти мають в наш час максимальний доступ до навчання в інших країнах;

2. Діджиталізація освіти та науки. Цей тренд вже давно змінив багато побутових процесів і він активно розвивається в сфері досліджень та інновацій за останні 5 років. Немислимими для науковців України в минулому десятиріччі було використання потужностей провідних суперкомп'ютерів та доступ до передових напрацювань в сфері техніки. В наш час науковці в університетах можуть використовувати обчислювальні потужності сервісів Microsoft, Google, Amazon, доступними для науковців є аналітичні потужності CERN. В освіті, особливо в умовах пандемії Covid-19 широко використовуються програмні засоби онлайн комунікації та зберігання даних, доступні курси онлайн (Coursera, Udemu, Prometheus та ін.);

3. Посилення внутрішньої та міжнародної конкуренції між університетами [6]. Конкуренція відбувається за доступ до фондів, за розвиток інновацій, за студентів, за науковців. Ця конкуренція так чи інакше посилить успішні університети за цими параметрами та послабить ті, які цей тренд не враховують, фокусуючись на трансляцію давно відомих знань.

В даний час для університетів України, пропри світову пандемію COVID – 19 відкриті нові можливості, які суттєво полегшують якісний розвиток процесів створення нових знань і академічного трансферу технологій. До цих факторів належать:

- Доступності фінансування з європейських фондів та грантових програм;
- Розширення співпраці з європейськими науковими установами на рівні окремих університетів чи навіть науковців, що сприяє обміну досвідом та розширенню наукових контактів;
- Орієнтація законодавства на посилення академічного трансферу технологій, зокрема дозвіл університетам створювати власні підприємства на основі інноваційних продуктів [7,8];
- Розвиток інфраструктури інновацій поза межами академічного середовища;

Останнє є найважливішим в розвитку інновацій, адже вже зараз зрозуміло, що централізоване управління інноваційним процесом в країні неможливе. Ця інфраструктура має скластись «знизу» на основі приватної ініціативи підприємців, науковців, університетів, які в сумі дадуть синергійний ефект загалом в межах системи. Жоден університет не має можливості створити цю інфраструктуру самостійно. Наявність в окремому

університеті всіх можливих лабораторій, обладнаних за останнім словом техніки, власних акселераторів, венчурних та інвестиційних фондів, тренінгових центрів неможливе апіорі в коротко- середньо- та довгостроковому періоді. На мій погляд, це не є раціональним, що підтверджено досвідом трансферу технологій країн Європи. Ефективно функціонує мережу науково-технічних альянсів, які в сумі формують повну інфраструктуру трансферу технологій.

Суть та зміст трансферу технологій в повній мірі розкриває його визначення. Згідно [9], трансфер технологій (ТТ) – це процес передачі результатів науково -технічних досліджень на ринок до споживача, разом із передачею відповідних навичок і процедур їх використання. Трансфер технологій є невід’ємною частиною процесу технологічних інновацій в суспільстві. Трансфер технологій - це складний процес, який включає багато ненаукових та нетехнологічних факторів та різноманіття зацікавлених сторін [10]. Досягнення якісних результатів досліджень є недостатніми для успішної передачі технологій. Для досягнення успіху в трансфері технологій важливі також юридичні знання, досвід та вміння в сфері маркетингу та переговорів, доступ до фінансування, управління ризиками та інтелектуальною власністю. Академічний трансфер технологій – є поступовим процесом передачі винаходу із академічного середовища до підприємства (стартапу), для його доопрацювання та адаптації до потреб і запитів споживача. При цьому автор винаходу може бути залучений до трансферу технологій на будь-якому його етапі.

Важливість трансферу технологій для наукових та суспільних процесів виходить із його функцій до яких належать:

- технологічна, пов'язана з поліпшенням параметрів виробництва, поширенням нових технологій і розвитком продуктивних сил;
- адаптаційна, полягає у зміні пріоритетів суспільства і їх зміщенні на нові технології, товари та послуги, які вироблені в результаті трансферу технологій;
- інтелектуальна, спрямована на реалізацію досягнень людського інтелекту;
- прогресивна, що характеризується розширенням діапазону товарів і послуг, їх якісної та кількісної компоненти;
- навчальна, полягає у удосконаленні навчальних програм та матеріалів, які поширюють актуалізовані знання згенеровані трансфером технологій. Немає сенсу навчати студентів користуванню пристроями, які винайдені в 80-х роках і вже не використовуються. Проведення такого навчання генерує в нового покоління студентів т.зв. «музейні знання». Відтак трансфер технологій сприяє актуалізації навчальних матеріалів до нової технологічної реальності.

Європейський досвід у трансфері технологій передбачає різноманітні способи його проведення. З точки зору ринкової реалізації в європейській практиці виділяють два ключових підходи до трансферу технологій [11]:

1. «Просування» технологій на ринок (*technology push*) - коли результати досліджень, технологічні рішення і розробки, через демонстраційні заходи, популяризацію, створення дослідних зразків, прототипів і т.д. «просуваються» на ринок, де вони можуть бути затребувані виробниками кінцевих продуктів.

2. Орієнтація на ринкові технологічні потреби (*market pull*) - проведення досліджень, розробок, пошук технологічних рішень на основі аналізу потреб (запитів) кінцевих споживачів і / або виробників продукції.

Варто зазначити, що перший підхід до трансферу технологій є більш поширеним серед винахідників із зрозумілих причин, серед яких мотивація, набір навичок та досвіду в певній предметній області. Такий підхід є більш затратним на кінцевих стадіях процесу трансферу технологій.

Натомість другий підхід є більш раціональним, передбачає розподіл ресурсів на початковій стадії для досліджень та виявлення проблем на ринку, вивчення рівня затребуваності інновації. В подальшому проведення досліджень буде проводитись у тісній зв'язці із моніторингом потреб цільової групи потенційних клієнтів. Такий процес потребує виконання паралельних процесів досліджень, тестування та моніторингу, проте потребує суттєво менше фінансових та маркетингових зусиль на етапі виведення на ринок (*go-to-market*).

В структуру екосистеми трансферу технологій країн Європи входять:

- наукові парки – об'єднують разом підприємства, надаючи їм приміщення, технологічну експертизу та різноманітні бізнес-послуги (включаючи дослідження ринку, консультації щодо захисту інтелектуальної власності та планів маркетингу). Наукові парки продемонстрували свою ефективність впродовж тривалої історії, починаючи із США. Звідти така практика поширилась в значну кількість країн, і в першу чергу Європи. У Франції для прикладу функціонує 61 науковий парк, в яких беруть участь більш 5700 компаній, 65 університетів і більше 2000 різноманітних науково-дослідних інститутів та їхніх підрозділів. Одним з найбільш вдалих технопарків вважається «Мец-2000», який було створено ще у 1983 р. Особливістю технологічних парків Франції є їх спеціалізація. Для прикладу науковий парк «Жерлан Біополь» поблизу м. Ліон спеціалізується виключно на напрямку біотехнології, що формує для нього відповідні конкурентні позиції та позиціонування на ринку технологій. Важливо відзначити, що у більшості країн Європи діяльність наукових парків фінансується державним та місцевими бюджетами: у Великобританії — 63 %, у Німеччині — 78%, Франції — 74 %, Нідерландах — близько 70 %, у Бельгії — майже 100 % [12];

- партнерства у сфері трансферу знань. Завданням таких партнерств є сприяння бізнесу отримати вигоду від знань та технологій, отриманих від науково-дослідних центрів та академічного середовища. Частково такі партнерства фінансуються через державні гранти, частково малими та середніми підприємствами;

- інтернет-портали для бізнесу, які дозволяють підприємствам, науковим установам та експертним організаціям взаємодіяти між собою, обмінюючись послугами, ідеями, результатами наукових досліджень. Ефективним порталом такого напрямку є Європейська Мережа Підприємств (The Enterprise Europe Network) –

важливий компонент екосистеми трансферу технологій Європи. Ця мережа допомагає різним сегментам клієнтів (бізнесу, університетам, науковим організаціям, державним установам тощо) на території Євросоюзу та в країнах-партнерах в частині законодавства, пошуку бізнес-партнерів, доступу до національних інноваційних мереж, а також зводить разом покупців та продавців інноваційних технологій та допомагає у просуванні цих технологій;

- центри інновацій у бізнесі – здійснюють підтримку інноваційних компаній, надаючи свою експертизу, допомогу у стратегічному плануванні, технологічну допомогу, допомогу у пошуку виробників та ринків для інноваційних продуктів тощо;

- бізнес-кластери – консорціями підприємств, науково-дослідних центрів та університетів, які створювалися для спільних досліджень на доконкурентній стадії розробок, щоб збільшити зусилля, що вкладаються в R&D, а також зміцнити зв'язки між академічним середовищем та індустрією. Цікавим в цьому аспекті досвід Великобританії, де досить давно вже створені так звані «технологічні клуби», які за своєю суттю і були бізнес-кластерами. Ці клуби знаходилися у віданні тоді існуючого Департаменту Торгівлі та Промисловості (Department of Trade and Industry), який надавав підтримку понад 100 клубам із різних галузей;

- технологічні брокери – посередники між розробниками (продавцями) та комерційними компаніями (покупцями) інноваційних розробок. Основною метою технологічних брокерів є ліцензування та комерціалізація інноваційних розробок, фінансованих державою;

- центри трансферу технологій при університетах – є одним з найважливіших елементів інноваційної екосистеми та трансферу технологій. Саме такі центри є точкою взаємодії інтересів університету, винахідників та бізнесу в академічному середовищі. В багатьох університетах Європи є свої центри трансферу технологій, що займаються комерціалізацією розробок цих університетів.

Розвиток, стимулювання і підтримка академічного трансферу технологій є важливою прерогативою діяльності прогресивного університету в наш час. Цікавим є досвід з розвитку трансферу технологій в Європейському Союзі. Важливими є досягнення в розвитку трансферу технологій як на державному рівні, та і на рівні університетів. В країнах ЄС підтримка трансферу технологій є важливим індикатором успішності університету, від чого залежить рівень бюджетного фінансування. На рівні університету давно створені та активно працюють центри трансферу технологій (ТТО – technology transfer offices).

Центр трансферу технологій (ЦТТ) – це відокремлений підрозділ в структурі університету чи професійного закладу освіти, яка сприяє процесу комерціалізації інноваційних розробок від винахідників до споживачів, організовує співпрацю між розробниками, підприємцями та інвесторами [2, 13]. Основна мета ЦТТ – координація, науково-технічний, інформаційний та правовий супровід наукових досліджень і розробок, управління практичною діяльністю із створенню найбільш сприятливого середовища, в якому наукові ідеї перетворюються в конкурентоспроможну науково-технологічну продукцію.

Набір їх завдань та повноважень є досить різноманітним в різних університетах та країнах. Проведене дослідження та вивчення наукових джерел дало змогу виділити досить широкий спектр завдань, які Центри трансферу технологій можуть та повинні виконувати. До таких завдань належать:

- відбір і оцінка університетських розробок, що володіють комерційним потенціалом;
- патентні і маркетингові дослідження [14];
- охорона різних видів інтелектуальної власності та ноу-хау;
- підготовка ліцензійних угод, контрактів на надання інженерно-консультаційних послуг, договорів про науково-технічне і виробниче співробітництво;
- оцінка інтелектуального внеску в створювані спільні підприємства;
- правова допомога в разі порушення прав патентовласників і недобросовісної конкуренції;
- управління створеними фірмами для комерціалізації результатів наукових досліджень і розробок.
- створення і підтримка інформаційних баз даних, які обслуговують клієнтів технологічного трансферу;
- забезпечення доступу клієнтів до інформаційних баз технологічного трансферу та науково-технічної інформації;
- надання допомоги суб'єктам інноваційної діяльності в розробці та просуванні інноваційних та інвестиційних проектів;
- підготовка кадрів у сфері науково-інноваційного підприємництва;
- організація регіональних інноваційних структур з метою створення єдиної національної мережі центрів трансферу технологій;
- сприяння міжнародному науково-технічному співробітництву та обміну фахівцями.

В окремих університетах Європейського союзу до завдань Центрів з трансферу технологій відносять також завдання пов'язані з безпосередньою підтримкою комерціалізації наукових розробок:

- проведення досліджень кон'юнктури ринку по виявленню можливостей реалізації інновацій установ, що забезпечують отримання вищої і середньої спеціальної освіти, наукових та інших організацій [13];
- виконання робіт з метою забезпечення правового захисту та введення в цивільний оборот інновацій установ, що забезпечують отримання вищої і середньої спеціальної освіти, наукових та інших організацій [15];
- надання інженерних і консультаційних послуг;
- експертиза інноваційних пропозицій і проектів у сфері наукомістких технологій;
- інформаційно-аналітичні послуги;
- технологічний аудит і маркетинг [15];
- менеджмент і бізнес-планування інноваційних технологій;

- освітні послуги.

Основними результатами діяльності Центру з трансферу технологій університету варто визначити створення нових кваліфікованих робочих місць, вирішення проблем інтелектуальної та трудової зайнятості студентської молоді, створення малих інноваційних підприємств на основі наукоємної продукції, розвиток окремих галузей промисловості, загальне підвищення рівня економічної освіти викладачів, співробітників і студентів університету, підвищення конкурентоспроможності університету, зростання можливості інтеграції з міжнародним освітнім середовищем та ринком.

Діяльність Центрів трансферу технологій в університетах Європи має своїми основними показниками кількість отриманих патентів та частку комерціалізації патентів. Ці два показники в повній мірі характеризують кількісну та якісну сторону роботи Центру трансферу технологій. В ході дослідження було проаналізовано результати діяльності успішних університетів Європи за показником трансферу технологій (таблиця 1).

Таблиця 1

Кількість отриманих патентів винахідниками європейських університетів при участі ЦТТ за галузями [16]

Наукова установа	Фармацевтика та біотехнології	Комп'ютерні технології та інтернет	Сільське та лісове господарство	Медицина	Хімічна промисловість	Напівпровідники та електротехніка	Інше	Всього
KU Leuven - Belgium	87		77	31	33		77	305
University of Erlangen Nuremberg - Germany		52				72	114	238
Imperial College London - United Kingdom	48	31	46		45		147	317
University of Cambridge - United Kingdom	37		33		28	23	86	207
EPFL - Swiss Federal Institute of Technology Lausanne - Switzerland	30			29	34	26	116	235
University College London - United Kingdom	81		67	20	23		49	240
Technical University of Munich - Germany	25		26	0	27		113	191
University of Manchester - United Kingdom	20		21	0	26	13	53	133
University of Zurich - Switzerland	49		44	25	14	0	35	167
Swiss Federal Institute of Technology Zurich - Switzerland	43		42	37	56		127	305

Разом з цим, показником ефективності трансферу технологій в європейських університетах є рівень комерціалізації наукових розробок, тобто виконання повного циклу етапів перетворення наукової розробки в готовий продукт, що генерує дохід та прибуток для інноваційного підприємства. В результаті всі ключові стейкхолдери процесу трансферу технологій отримують вигоди та переваги зумовлені цим процесом. Рівень ефективності трансферу технологій* в найбільш успішних за цим виміром університетах Європи наведено на рис. 1.

**ефективність трансферу технологій розраховується як частка зареєстрованих та комерціалізованих патентів до кількості заповнених заявок*

Рис. 1. Ефективність роботи центрів з трансферу технологій провідних Європейських університетів

Для досягнення значних результатів у трансфері технологій визначальним є адаптація в університеті бізнес-процесу з трансферу технологій. Адаптація та верифікація бізнес-процесу з трансферу технологій систематизує роботу ЦТТ та включає весь набір завдань, необхідним для успішної реалізації перенесення академічних наукових досягнень в практику бізнесу та побут цільової аудиторії клієнтів. Етапи бізнес-процесу трансферу технологій наведені в таблиці 2.

Таблиця 2.
Етапи бізнес-процесу трансферу технологій в ЦТТ європейських університетів*

Основний бізнес-процес ЦТТ	Надходження заявки	Прийняття рішення про співпрацю	Доопрацьований проект	Партнерська взаємодія	Створення проектного підприємства
Основні завдання на кожному етапі	Попередній розгляд Запит додаткової інформації	Організація інформаційного обміну Проведення зустріч із заявником Розроблення бізнес-моделі	Підготовка комплексу документів для інвестора Підготовка бізнес-плану, презентації, фінансової моделі, проект інвестиційної угоди	Взаємодія з інвестором Правове оформлення інвестиційного проекту	Запуск проекту (spin-off університету) Моніторинг проекту Прийняття рішення про вихід з проекту з продажем частки участі

**розроблено автором*

Основними факторами успіху роботи центрів трансферу технологій в університетах Європи є:

- побудова ділової репутації і отримання доходу виходячи за рахунок: (1) залучення інвестицій і експертної підтримки для ініціаторів проекту та (2) надання інвестору підготовлених інноваційних проектів, які дадуть можливість отримати запланований прибуток;
- співпраця з широким колом інституцій розвитку і інвесторів;
- детальний аналіз нових винаходів/технологій, які надійшли в ЦТТ;
- тестування і адаптація власної фінансової моделі перед наданням інвесторам інформації про проекти;
- вибір найбільш прийнятної для проекту бізнес-моделі (з врахуванням особливостей ринку та максимізацією показника IRR);
- вибір оптимальної для проекту схеми фінансування із врахуванням інтересів стейкхолдерів.

Згідно дослідження проведеного німецькими дослідниками Марселем Хьюльсбеком, Еріком Леманом та Александром Старнекером (*Marcel Hulsbeck, Erik E. Lehmann, Alexander Starnecker*) [17], було проведено аналіз впливу роботи офісів з трансферу технологій на загальні показники науково-дослідної та освітньої діяльності

університету. Було проаналізовано 60 університетів Німеччини та виявлено позитивний вплив кількості винаходів в університеті на кількість патентів (0,47), кількість студентів в університеті (0,31), кількість стартапів, які створюються в університеті (0,11), кількість публікацій (0,46), кількість захистів дисертацій (0,16), суму залученого фінансування (0,41), зростання ВВП на душу населення (0,14). Дане дослідження показує суттєвий вплив як процесу трансферу технологій, так і роботи ЦТТ, як адміністратора бізнес-процесу трансферу технологій на ключові результати університету.

Висновки перспективи подальших досліджень. В результаті проведеного дослідження описано суть та завдання центрів трансферу технологій при університетах. Визначено вплив розвитку академічного трансферу технологій на досягнення основних показників діяльності університету та економічних показників в державі загалом. Розвиток системи створення і комерціалізації винаходів в межах університету можливий через:

- розвиток науково-дослідної бази університету для підвищення ефективності генерації нових наукових знань;
- розвиток мережі альянсів і партнерств з іншими університетами та науково-дослідними установами підприємств
- модернізацію інноваційної інфраструктури університету, що включає бізнес-інкубатори, технопарки, центри трансферу технологій і комерціалізації нових знань;
- вдосконалення системи підготовки кадрів для забезпечення конструктивної інноваційної діяльності як в управлінні, так і виготовленні інноваційних продуктів.

При цьому основною метою трансферу технологій є забезпечення високого рівня конкурентоздатності університету в освітньому процесі, науковій площині та успішності інноваційних бізнес-проектів. Досягнення навіть незначних успіхів в трансфері технологій буде посилювати подальші досягнення та економічні результати.

Першочерговим завданням подальших досліджень є вивчення варіації бізнес-моделей функціонування центрів трансферу технологій в університетах Європи. Вивчення варіантів організації роботи центру трансферу технологій та його взаємодії із іншими стейкхолдерами дасть можливість систематизувати знання в цій сфері та сформує прикладну базу для організації роботи центрів трансферу технологій в Україні. Рациональним також є дослідження європейських практик трансферу технологій, успішних кейсів та причин і факторів їх успіху.

Список літератури.

1. The official web site of Intel corporation (2021), “Moore’s law in technology”, available at: <https://www.intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html> (дата звернення: 10.10.2021)
2. Wright, M., B. Clarysse, P. Mustar, and A. Lockett (2007), *Academic Entrepreneurship in Europe*, London: Edward Elgar, UK
3. Ямчук А. В. Теоретико-методичні основи інформаційно-аналітичного забезпечення трансферу технологій в національному господарстві. *Проблеми науки*. 2012. № 2. с. 2-7.
4. Cassima, B. and Veugelers, R. (2006), In search of complementary in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition, *Management Science*, vol. 52(1), pp. 68–82.
5. R. Litan, L. Mitchell and E. Reedy (2007), “The university as innovator: Bumps in the road”, *Issues in Science and Technology*, vol. 23(4), pp. 57-66.
6. Rasmussen, E. and R. Sorheim (2012), “How governments seek to bridge the financing gap for university spin-offs: Proof-of-concept, pre-seed, and seed funding”, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 24(7), pp. 663-678.
7. Про освіту: Закон України від 05.09.2017р. № 2145-VIII. Дата оновлення: 02.10.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 10.10. 2021)
8. Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій: Закон України від 14.09.2006 № 143-V, Дата оновлення: 16.10.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/143-16#Text> (дата звернення: 18.10. 2021)
9. S. R. Bradley, C. S. Hayter and A. N. Link (2013), Models and Methods of University Technology Transfer, *Foundations and Trends R in Entrepreneurship*, vol 9(6), pp. 571-650.
10. Зінчук Т. О. Трансфер інноваційних технологій: сутність та значення у розвитку вітчизняної економіки. *Збірник наукових праць Таврійського Державного агротехнічного університету (економічні науки)*. 2012. № 2(18). т. 4. с. 199-208.
11. М. А. Йохна, О. Козачок. Трансфер технологій: суть, форми і значення. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2012. № 3, т. 3. с. 69-72.
12. Christian Czychowski (2019), “Overview Of Technology Transfer In Germany”, *Boehmert & Boehmert*, Volume LIV No. 2, pp. 125-127, за адресою: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3380545 (дата звернення: 11.10.2021)
13. Rothaermel, F., S. Agung, and L. Jiang (2007), “University entrepreneurship: A taxonomy of the literature”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 16(4), pp. 691-791.
14. Омеляненко В. А. Методичні основи оцінки потенціалу трансферу технологій *Становлення економіки України у післякризовий період: ризики та проблеми розвитку: [Монографія] / Під ред. д.е.н., проф. О.О. Непочатенко. Видавець «Сочінський» Ч. 1. Умань. 2012. с. 350-353.*

15. Miller, D. J. and Z. J. Acs (2013), "Technology commercialization on campus: Twentieth century frameworks and twenty-first century blind spots", *Annals of Regional Science*, vol. 50(2), pp.407-423.
16. A.O. Al-Youbi, A.H. Mohammad Zahed, M.N. Nahas and A. A. Hegazy (2021), European Most Innovative Universities. The Leading World's Most Innovative Universities, *Springer, Cham*, pp.17-20, available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-59694-1_4 (дата звернення: 11.10.2021)
17. M.Hulsbeck, E. Lehmann and A. Starnecker (2013), Performance of technology transfer offices in Germany. *The Journal of Technology Transfer*, vol. 38 (3), pp.199-215.

References.

1. The official web site of Intel corporation (2021), "Moore's law in technology", available at: <https://www.intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html> (accessed October 10, 2021)
2. Wright, M., B. Clarysse, P. Mustar, and A. Lockett (2007), Academic Entrepreneurship in Europe, Edward Elgar, London, UK
3. Yamchuk A.V. (2012), "Theoretical and methodological bases of information and analytical support of technology transfer in the national economy", *Problems of science*, vol. 2, p.2-7.
4. Cassima, B. and Veugelers, R. (2006), In search of complementary in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition, *Management Science*, vol. 52(1), pp. 68–82.
5. R. Litan, L.Mitchell and E. Reedy (2007), "The university as innovator: Bumps in the road", *Issues in Science and Technology*, vol. 23(4), pp.57-66.
6. Rasmussen, E. and R. Sorheim (2012), "How governments seek to bridge the financing gap for university spin-offs: Proof-of-concept, pre-seed, and seed funding", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 24(7), pp.663-678.
7. The Verkhovna Rada of Ukraine (2017), The Law of Ukraine "On education", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (accessed October 13, 2021)
8. The Verkhovna Rada of Ukraine (2006), The Law of Ukraine "On the state regulation of activity in the field of technology transfer", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/143-16#Text> (accessed October 18, 2021)
9. S. R. Bradley, C. S. Hayter and A. N. Link (2013), "Models and Methods of University Technology Transfer", *Foundations and Trends R in Entrepreneurship*, vol 9(6), pp.571-650.
10. Zinchuk T.O. (2012), "Transfer of innovative technologies: essence and significance in the development of the domestic economy", *Collection of scientific works of the Tavriya State Agrotechnical University (economic sciences)*, vol. 2(18), pp. 199-208
11. Yokhna, M.A. and Kozachok, O. (2012), "Technology transfer: essence, forms and meanings", *Bulletin of Khmelnytsky National University. Economic sciences*, Vol. 3, pp. 69-72
12. Czychowski, Ch. (2019), "Overview Of Technology Transfer In Germany", *Boehmert & Boehmert*, Volume LIV, No. 2, pp. 125-127, available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3380545 (accessed October 11, 2021)
13. Rothaermel, F., Agung, S. and Jiang, L. (2007), "University entrepreneurship: A taxonomy of the literature", *Industrial and Corporate Change*, vol. 16(4), pp.691-791.
14. Omelyanenko, V.A. (2012), *Metodychni osnovy otsinky potentsialu transferu tekhnolohii* [Methodical bases of estimation of potential of transfer of technologies], 1st ed. Formation of Ukraine's economy in the post-crisis period: risks and development problems, Uman, Ukraine, pp.350-353
15. Miller, D. J. and Z. J. Acs (2013), "Technology commercialization on campus: Twentieth century frameworks and twenty-first century blind spots", *Annals of Regional Science*, vol. 50(2), pp.407-423.
16. Al-Youbi, A.O. Mohammad Zahed, A.H. Nahas, M.N. and Hegazy, A. A. (2021), "European Most Innovative Universities. The Leading World's Most Innovative Universities", *Springer, Cham*, pp.17-20, available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-59694-1_4 (accessed October 11, 2021)
17. Hulsbeck, M. Lehmann, E. and Starnecker, A. (2013), "Performance of technology transfer offices in Germany", *The Journal of Technology Transfer*, vol. 38 (3), pp.199-215.

Стаття надійшла до редакції 20.11.2021 р.