

**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ»**

ЛЯШЕНКО ОКСАНА МИКОЛАЇВНА

УДК 330.45:658.149.3:339.166.5

**МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ ТРАНСФЕРУ
ТЕХНОЛОГІЙ**

08.00.11. – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук

КИЇВ –2009

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у відділі моделювання економічного розвитку ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України».

**Науковий
консультант:**

доктор економічних наук, старший науковий співробітник

Скрипниченко Марія Іллівна,
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», головний науковий співробітник, заступник завідувача відділу моделювання економічного розвитку.

Офіційні опоненти:

доктор економічних наук, професор,
Заслужений діяч науки і техніки України
Благу́н Іван Семенович,
Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, завідувач кафедри економічної кібернетики;

доктор економічних наук, професор
Васильсва Наталя Костянтинівна,
Дніпропетровський державний аграрний університет,
завідувач кафедри інформаційних систем і технологій;

доктор економічних наук, професор
Рі́ппа Сергій Петрович,
Національний університет державної податкової служби України,
начальник відділу інформаційно-аналітичних технологій сфери оподаткування НДІ з проблем оподаткування.

Захист відбудеться 24 вересня 2009 року о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.239.02 ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України» за адресою: 01011 м. Київ, вул. Панаса Мирного 26, ауд. 402.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України» за адресою: 01011, м. Київ, вул. Панаса Мирного, 26.

Автореферат розісланий 21 серпня 2009 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
доктор економічних наук

Н. М. Шелудько

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

У сучасних економічних умовах, коли інноваційні технології стали найголовнішим чинником забезпечення економічного зростання країн і суспільного прогресу та перетворилися на основну рушійну силу подолання кризових явищ в економіці, механізми трансферу інноваційних технологій виступають ключовим фактором покращення динаміки та якості економічного розвитку. Як показує досвід розвинутих країн, комерціалізація трансферу технологій не тільки розширює можливості, масштаби і прискорює темпи інноваційної діяльності, але й створює додаткові стимули до наукових досліджень.

Актуальність теми. За даними ОЕСР нині у світі 80% загальносвітової кількості патентів ліцензій на новітню техніку та технології утримують більше 70 тис. транснаціональних корпорацій, що формують майбутню технологічну основу економічного розвитку світу. За прогнозними оцінками експертів ООН базис світової економіки вже з 2010 р. складатимуть виробництва V і VI технологічних укладів, оскільки зараз 80-95% приросту ВВП країн ОЕСР припадає на нові знання, що втілені у високотехнологічній продукції, технологіях, методах організації виробництва та підвищенні ефективності освіти.

Означені риси сучасного економічного розвитку світу стали домінуючими завдяки інтенсифікації процесів трансферу технологій (ТТ) з наукової сфери у виробничу. Економічно розвинені країни вже давно і успішно використовують трансфер технологій для врегулювання взаємовідносин між наукою і промисловістю через національні системи трансферу технологій, адже ТТ як складова інноваційного процесу створює організаційно-економічні умови для використання наукового і технологічного потенціалу у приватному секторі економіки, малому та середньому бізнесі.

Нині все чіткішою постає тенденція до комерціалізації ТТ – створюються спеціалізовані суб'єкти господарювання, які займаються відносно новим видом економічної діяльності – посередництвом у ТТ. І якщо ще 5-10 років назад вони були підрозділами провідних університетів та науково-дослідних установ, то тепер – вони автономні бізнес-актори, як національних так світових ринків технологій та інновацій.

В Україні ще не створено дієвого механізму забезпечення необхідних технологічних змін та власної технологічної бази для подальшого розвитку в умовах глобальної інноваційної економіки. Вирішення цих проблем передбачає трансформацію підходів до розбудови інноваційної системи та державного управління інноваційними процесами через орієнтацію на створення сприятливого економічного середовища для інноваційного бізнесу та нових видів економічної діяльності, що забезпечить результативну, довготривалу та надійну взаємодію суб'єктів ТТ, спрямовану на перманентний рух нових знань та технологій з науково-дослідної сфери у виробничу.

Фрагментарність та неоднозначність підходів до категорії трансфер технологій, відсутність цілісної методології дослідження, недооцінка його ролі та значення комерціалізації ТТ у формуванні економіки, що спрямована на інновації, не сприяють ефективному техніко-економічному розвитку України на

основі виробничого використання передових технологій. Актуальність створення принципово нової економічної моделі – системи трансферу технологій в Україні, як складової національної інноваційної системи, посилює необхідність у науковому обґрунтуванні методології моделювання комерціалізації ТТ на засадах застосування математичних методів та моделей задля розробки адекватних практичних пропозицій щодо стимулювання інноваційної діяльності та розбудови системи трансферу технологій в Україні.

Методологія математичного моделювання трансферу технологій, використання методів формалізації поведінки економічних агентів в інноваційній сфері виступають елементами методології інноваційного розвитку економіки, тому при формуванні системи трансферу технологій потрібно враховувати значимість не тільки механізмів виникнення та розповсюдження нововведень, але й принципів створення необхідної інфраструктури, що дає змогу сформувати та задовольнити потреби в нових технологіях у підприємств.

Дослідженню проблематики трансферу технологій як в межах національної інноваційної системи, так і в контексті формування національної моделі економічного розвитку у вітчизняній літературі не приділено достатньо уваги. Та й у зарубіжній науковій літературі теорія трансферу технологій також недостатньо розроблена і відстає від практики. Проте існують окремі роботи, що у тій чи іншій мірі, відображають практику трансферу технологій та посередницької діяльності у цій сфері. До авторів таких робіт можна віднести – В. Взятишева, Г. Гольдштейна, В. Денисюка, О. Динкіна, Р. Єнсена, С. Зулстра, І. Іванову, О. Козирєва, П. Крайнева, Р. Нелсона, Д. Новікова, О. Саліхову, В. Сіденка, Р. Фатхутдінова, І. Федорова, Л. Федулову, М. Фонштейна, М. Шингура, Ю. Шкворця.

Теорії інновацій, що вивчають рух знань в інноваційному процесі, розвиток національних інноваційних систем, дослідження впливу технологій на динаміку економічного та інноваційного розвитку країн світу і в т.ч. України, особливості формування національних інноваційних систем та техніко–економічної динаміки економічного розвитку висвітлені в працях: В. Александрової, О. Амоші, Л. Антонюк, Ю. Бажала, Д. Белла, О. Білоруса, О. Власюка, В. Гейця, С. Глазьєва, А. Гриценка, І. Гузенко, А. Динкіна, Е. Жильцова, В. Іноземцева, Б. Кваснюка, М. Кондратьєва, В. Кузьменка, С. Мікеріна, В. Маєвського, Г. Менша, Р. Ніжегородцева, Б. Патона, П. Перерви, О. Підпригори, А. Пригожина, Б. Санто, В. Семиноженка, М. Скрипниченко, В. Соловйова, Б. Твісса, М. Туган-Барановського, К. Фрімена, Р. Хасбулатова, М. Хучека, Й. Шумпетера, Т. Щедріної, К. Юдаєва, Ю. Яковця.

Заклали основи методології математичного моделювання інноваційних процесів та трансферу технологій такі вчені: І. Благун, Н. Васильєва, В. Вітлінський, Г. Зінгер, Р. Каплінські, М. Кастельс, А. Кляйкнехт, С. Кузнець, Б. Лундвалл, М. Менсвілд, Г. Менш, В. Нордхауз, Дж. Прай, Р. Пребіш, П. Ромер, С. Ріппа, В. Соловйов, М. Фішер, П. Ховітт.

Але відсутність єдиного методологічного підходу до дослідження та моделювання комерціалізації ТТ, як основного процесу взаємодії суб'єктів

інноваційної діяльності, ускладнює умови та спричиняє відсутність дієвих практичних рекомендацій щодо активізації інноваційної діяльності в Україні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконувалось у рамках науково-дослідної роботи “Фактори макроекономічної нестабільності в системі моделей економічного зростання” (розділ “Методи та моделі комерціалізації трансферу технологій”) у відділі моделювання економічного розвитку Державної установи “Інститут економіки та прогнозування НАН України” (№ДР 0108U005096) та у Тернопільському національному економічному університеті (ТНЕУ) згідно держбюджетної теми (№ДР 0108U010221) “Стратегічні орієнтири розвитку економіки України до 2020 року: методологічні та прикладні аспекти” (розділи: 6.4. Активізація інноваційного попиту та трансферу технологій та 6.5. Державне забезпечення взаємодії елементів національної інноваційної системи).

Під час написання роботи дисертант здійснювала керівництво та була головним виконавцем науково-дослідної теми (№ДР 0106U000522) “Розробка економіко-математичних моделей управління інтелектуальним капіталом підприємств”, що виконувалась у ТНЕУ.

Участь автора у виконанні зазначених НДР та її особистий внесок підтверджено довідками ТНЕУ (№ 126-06/587 від 03.04.2009 р.) та ДУ “Інститут економіки та прогнозування НАН України” (№ 135-12/552 від 03.07.2009 р.).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є обґрунтування методологічних засад моделювання процесу комерціалізації трансферу технологій, розробка на їх основі економіко-математичних моделей для умов формування національної системи трансферу технологій та вироблення пропозицій щодо організаційного забезпечення комерціалізації трансферу технологій в Україні.

Реалізація мети дослідження зумовила необхідність постановки і вирішення наступних завдань:

- ідентифікації особливостей сучасних форм, методів трансферу та комерціалізації технологій як основних складових інноваційного процесу для впорядкування категорійного апарату комерціалізації ТТ та вироблення її змістовного визначення;
- виявлення інституційної сутності змісту трансферу технологій для встановлення його місця та специфіки в ринково орієнтованих національних інноваційних системах;
- визначення базових чинників активізації процесів трансферу технологій, характерних рис його інституційного середовища та ролі у суспільному відтворенні;
- узагальнення світової практики та генезису формування методології економіко-математичного моделювання інноваційних процесів для визначення специфіки розробки методології побудови моделей комерціалізації ТТ;
- обґрунтування необхідності формування інтегрованого підходу до розробки методів та моделей комерціалізації ТТ як виду економічного обміну інтелектуальним продуктом;

- формування концептуальної моделі комерціалізації трансферу технологій для формалізації процесу взаємодії суб'єктів комерціалізації ТТ та розробки на її основі системи економіко-математичних моделей прийняття рішень для визначення оптимальних характеристик і умов виконання ліцензійних контрактів та інноваційно-інвестиційних проектів;

- розроблення економіко-математичних моделей: прийняття рішень учасниками трансферу технологій щодо маркетингової експертизи об'єктів трансферу в умовах асиметричності інформації; врахування імовірності хибного експертного висновку при оцінці доцільності проведення експертизи винаходу потенційним інвестором; оптимізації термінів охоронних документів на об'єкти інтелектуальної власності; оцінки інтелектуального капіталу з позицій контрагентів трансферу технологій для виявлення напрямів стимулювання попиту на наукові та інтелектуальні продукти;

- розроблення напрямів, пропозицій, рекомендацій щодо формування національної системи трансферу технологій в Україні як підсистеми національної інноваційної системи країни, орієнтованої на активізацію мережевої взаємодії суб'єктів ТТ.

Об'єктом дослідження є сукупність економічних відносин, що виникають у процесі комерціалізації трансферу технологій в сучасних умовах.

Предметом дослідження є методи та моделі взаємодії суб'єктів у процесі комерціалізації трансферу технологій.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використано наступні методи: історизму, наукової абстракції, дедукції, аналізу та синтезу – до ідентифікації особливостей сучасних форм трансферу та комерціалізації технологій; виявлення інституційних особливостей трансферу технологій в національних інноваційних системах; розгляду проблематики технологічно-економічної динаміки суспільного розвитку; абстрагування, аналізу, синтезу, системного підходу, наукового узагальнення, класифікації – до обґрунтування методології економіко-математичного моделювання комерціалізації ТТ; мікроекономічного та інституційного аналізів – до формування інтегрованого підходу до розробки методів та моделей комерціалізації ТТ; методи математичної економіки на основі положень теорій: контрактів, ігор, ймовірності, прийняття рішень, дослідження операцій та математичного аналізу – до розроблення системи моделей комерціалізації ТТ; структурного синтезу – до розробки структурної моделі національної системи трансферу технологій та напрямів її формування.

Інформаційну базу дисертаційного дослідження склали офіційні публікації та дані Державного комітету статистики України, статистичного бюро ЄС (Eurostat), ООН, ОЕСР, літературні джерела, фахові періодичні видання, а також результати власних розрахунків та досліджень автора щодо проблематики моделювання комерціалізації ТТ.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку теоретико-методологічних положень та розробці економіко-математичного інструментарію сценарного моделювання процесу комерціалізації ТТ, який має необхідне для практичного використання методичне, інформаційне та математичне забезпечення, а саме:

вперше:

- обґрунтовано підходи до формування категорійного апарату та методологічних засад системного дослідження проблеми комерціалізації ТТ, зокрема, окреслено категорійний базис, що охоплює поняття технології та її видів, валоризації, комерціалізації і трансферу технологій з врахуванням еволюційної логіки сучасної інноватики, існуючих в її межах наукових підходів, біхевіористських та інституційних течій економічної думки та світової практики моделювання інноваційних процесів. Це дало змогу ідентифікувати основні завдання у процесах організації комерціалізації ТТ та визначити специфіку їх вирішення через методологічне обґрунтування вибору апарату математичного моделювання комерціалізації ТТ за етапами ТТ з врахуванням умов ризику та невизначеності прийняття рішень його суб'єктами;

- розроблено інтегрований підхід до мікроекономічного аналізу та моделювання процесів трансферу технологій на основі поєднання положень нових напрямів інституційної теорії та класичного мікроекономічного аналізу агентських взаємодій. Це дало змогу виявити умови і мотиви прийняття рішень суб'єктами трансферу технологій, що у сукупності сприяє ідентифікації системних проблем інноваційної діяльності в країні на мікрорівні, а подальша їх агрегація за підходом “знизу–вгору” дозволяє сформувати адекватне інституційне середовище інноваційної діяльності на основі синтезу національної системи ТТ;

- розроблено систему економіко-математичних моделей трансферу технологій, що на відміну від існуючих, забезпечують рівновагу споживчого вибору, мотивацію та прискорення взаємодії між суб'єктами комерціалізації ТТ і враховують реальні економічні умови, а саме:

- модель прийняття рішень щодо маркетингової експертизи винаходу в умовах асиметричності інформації;
- модель врахування імовірності хибного експертного висновку в доцільності проведення експертизи винаходу потенційним інвестором;
- модель визначення оптимального терміну отримання/надання ліцензії;
- модель максимізації рентабельності інноваційно-інвестиційного проекту;
- модель порівняння та вибору технологій однакового призначення, як об'єктів трансферу;
- модель управління бюджетом комерціалізації винаходу у трансфері технологій;
- модель оцінки інтелектуального капіталу з позицій контрагентів трансферу технологій;

- на основі запропонованої системи моделей сформовано напрями розробки національного стандарту трансферу технологій, як комплексу методик оцінки якісних характеристик інноваційних проектів при комерціалізації ТТ, використання якого посилить мотивацію економічних агентів до інноваційної діяльності через забезпечення вигідності економічного обміну технологіями;

удосконалено:

- модель формалізації відносин “університет – виробництво” через введення і апробацію характеристик ставлення до ризику особи, що приймає рішення (ОПР) та різних виглядів функції вигідності для визначення умов, при яких стає можливою комерціалізація ТТ посередницькими інститутами;

- модель оптимізації терміну дії патенту через врахування економічної динаміки, інфляції, наявності часового лагу між укладанням угоди і надходженням оплати за надану технологію та через модифікацію цієї моделі для визначення умов забезпечення прибутковості діяльності в процесі ТТ власників об’єктів трансферу (інтелектуальної власності);

- підходи до формування оптимальної структури національної інноваційної системи через обґрунтування необхідності:

- орієнтації на мережевий тип взаємодії суб’єктів комерціалізації ТТ та мотивацію підприємств до здійснення інноваційної діяльності через впровадження національних стандартів з трансферу технологій і реалізації інноваційно–інвестиційних проектів;
- вирішення завдань пошуку рішень щодо: моделей оптимальних тимчасових структур для конкретних процесів трансферу технологій та їх прийнятної послідовності при реалізації інноваційних проектів; оптимального переходу до ефективної мережевої структури національної системи трансферу технологій з врахуванням усіх можливих взаємозв’язків між суб’єктами трансферу в межах існуючих інституційних особливостей суспільної взаємодії;

отримали подальшого розвитку:

- дефініція “трансфер технологій” як система різнопланових взаємовідносин між агентами суспільного обміну з приводу передачі економічно вигідних, валоризованих знань, які реципієнти мають намір використовувати для отримання власної вигоди. Це передбачає передачу і перетворення інформації про новацію в інновацію при активній участі як джерела цієї новації, так і реципієнтів та кінцевих споживачів продукту і вимагає наявності у учасників ТТ комплексу міждисциплінарних знань та компетенцій у різних галузях наук та видах діяльності;

- науковий термін “комерціалізація трансферу технологій” як використання фізичними і юридичними особами (посередниками) процесів трансферу технологій з метою отримання прибутку, управління ними та реалізацію їх певних етапів на основі забезпечення як економічної мотивації до участі в цих процесах суб’єктів трансферу, так і ефективності інноваційного процесу загалом;

- концепція інституту інноваційних посередників у частині: виокремлення посередництва у сфері трансферу технологій в конкретний вид економічної діяльності; формалізації та конкретизації його основних функцій, таких як - управління трансфером технологій, реалізація його певних етапів і подолання асиметрії на ринку новацій. У сукупності це дає змогу – підвищити якість, інтенсивність комерціалізації ТТ та суттєво знизити фінансове навантаження на державний бюджет щодо фінансування заходів (програм) активізації інноваційного попиту та трансферу технологій завдяки мотивації посередників до забезпечення прибутковості своєї діяльності;

- поняття організаційної структури системи трансферу технологій як відображення архітектури процесу організації комерціалізації ТТ, що є сукупністю тимчасових взаємозв'язків між його суб'єктами на різних етапах трансферу технологій та його комерціалізації.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблені автором моделі практично апробовані та можуть бути використані у: роботі підприємств, що здійснюють трансфер технологій, займаються посередницькою діяльністю у сфері ТТ; діяльності окремих осіб – авторів чи власників об'єктів інтелектуальної власності при трансфері останніх; органами державної влади при розробці регіональних й національних стратегій та заходів активізації інноваційної діяльності виробничих підприємств і формування системи трансферу технологій в Україні.

Окремі положення роботи використовуються у роботі відділів – інвестицій та зовнішньої торгівлі, зовнішньоекономічної та інвестиційної діяльності управління зовнішніх зносин; професійно-технічної та вищої освіти, соціального та інноваційного розвитку – управління освіти науки Тернопільської обласної державної адміністрації (довідка № 03-104-27 від 16.10.2007 р.). При реалізації проектів трансферу технологій моделі автора використовують: ТОВ “Завод газового обладнання “Альфа–Газпромкомплект” (м. Тернопіль) (довідка №15 від 09.02.2009 р.); Центр трансферу технологій Тернопільського державного технічного університету ім. Івана Пулюя (довідка № 23-н-15 від 20.12.2008 р.); Технологічний освітній університет Західної Македонії (Греція) (довідка № 7 від 15.06.2007 р.), Тернопільська торгово-промислова палата (довідка № 215 від 15.04.2009 р.).

Пропозиції та наукові результати здобувача, що стосуються активізації процесів ТТ та інноваційної діяльності в Україні, реструктуризації зовнішньоторгівельних технологічних потоків та ін. використані в аналітичних записках та наукових рекомендаціях: І міжнародного науково-практичного семінару “Україна на шляху до Європейського Союзу” (довідка про впровадження №15-6/324-к 20.09.2004 р.); VII міжнародної наукової конференції “Проблеми економічної інтеграції України до Європейського Союзу: глобалізація нова економіка – наслідки для Європи та України” (акт про впровадження № 126-17/1034 від 25.11.2002 р.); XI Міжнародної наукової конференції–літньої школи “Проблеми економічної інтеграції України в Європейський Союз: пошук новітньої парадигми економічного розвитку постсоціалістичних країн і Україна” (акт про впровадження № 124-06/1484 від 25.09.2006 р.); XII наукової конференції “Проблеми економічної інтеграції України до Європейського Союзу: економічні кризи та Україна” (акт про впровадження № 126-06/1325 від 24.09.2007 р.).

Розробки автора використані у роботі Науково–технічної ради та відділу інтелектуальної власності Тернопільської академії народного господарства (довідка №34-н 22.12.2003 р.); у навчальному процесі ТНЕУ при викладанні дисциплін “Міжнародні економічні відносини”, “Економічна глобалізація”, “Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємств”, “Міжнародні стратегії економічного розвитку” (довідка № 126-38/586 від 03.04.2009 р.); у розробці Стандарту вищої освіти ТНЕУ – освітньо-

кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів та магістрів спеціальності “Міжнародна економіка”, фахових спрямувань – “Міжнародне інноваційно-технологічне партнерство” та “Міжнародне інноваційне співробітництво” (довідка № 126-38/586-а/3 від 03.04.2009 р.).

Пропозиції автора щодо активізації трансферу технологій в Україні використані у роботі РНБО України (лист заступника секретаря РНБО України № 6/9-1360-6-2 від 14.04.09 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним завершеним дослідженням. Наукові результати та висновки, які винесено на захист, одержані автором самостійно. Особистий внесок у працях, опублікованих у співавторстві, наведено у списку публікацій. З наукових праць, підготовлених у співавторстві, у дисертаційній роботі використано лише ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистої роботи здобувача та становлять його індивідуальний доробок.

Апробація результатів дослідження. Основні положення дисертації доповідалися на міжнародних та вітчизняних конференціях, семінарах. Зокрема, на Міжнародних науково–практичних конференціях: “Проблеми економічної інтеграції України до Європейського Союзу: глобалізація та нова економіка – наслідки для Європи та України” (м. Ялта – Форос, 2002 р.); “Проблеми економічної України до Європейського Союзу: пошук новітньої парадигми економічного розвитку постсоціалістичних країн та Україна” (м. Ялта – Форос, 2006 р.); “Проблеми економічної інтеграції України до Європейського Союзу: економічні кризи та Україна” (м. Анталія, Туреччина, 2007 р.); “Україна на шляху до Європейського Союзу” (м. Хмельницький, 2004 р.); “Проблеми економічної інтеграції України в ЄС: теорія і стратегія” (м. Форос, 1996 р.); “Предприятие в XXI веке – проблемы и перспективы” (м. Свіштов, Болгарія, 2003 р.); “Стратегии развития Украины в глобальной среде” (м. Сімферополь, 2007 р.); “Створення інтелектуальної системи обліку для України” (м. Тернопіль, 2007 р.); за результатами проекту за програмою ТЕМПУС “Аналіз криз та прийняття рішень в Україні” (м. Київ, 2009 р.); “Інформаційні технології та моделювання в економіці” (м. Черкаси, 2009 р.); на Всеукраїнських науково-практичних конференціях: “Економічні проблеми ринкової трансформації України” (м. Львів, 2002 р.); “Теорія та практика сучасної економіки” (м. Черкаси, 2008 р.); Науковій конференції професорсько-викладацького складу Тернопільського державного економічного університету “Економічні правові та гуманітарні проблеми розвитку України в постстабілізаційний період” (м. Тернопіль, 2006 р.); II регіональній науково-методичній конференції “Технологія інноваційного пошуку в системі вищої освіти” (м. Тернопіль, 2003 р.); на Міжнародному семінарі кафедри економічної теорії та міжнародних економічних відносин Технічного університету м. Дрезден (м. Дрезден, Німеччина, 2008 р.).

Публікації. Основні наукові положення та висновки дисертаційної роботи викладені у 42 наукових публікаціях, у тому числі: в 1-й одноосібній монографії (21,4 д. а.), 26 статтях у наукових фахових виданнях, 15 публікаціях у інших наукових виданнях та тезах конференцій. Особистий внесок здобувача

у загальному обсязі опублікованих за темою дисертації наукових робіт складає –32 д. а.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, п'яти розділів, висновків, додатків, списку використаних джерел з 610 найменувань на 52 сторінках та 7 додатків. Повний обсяг дисертаційної роботи становить 505 сторінок, з яких 400 основного тексту, що містить 26 рисунків, 15 таблиць (з яких 2 рисунки займають по 1 повній сторінці).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У першому розділі – *“Теоретико-концептуальні основи трансферу технологій”* – розкрито інституційну сутність, особливості та методи комерціалізації ТТ, виокремлено роль і місце ТТ у межах національної інноваційної системи та його значення для економічного розвитку країн.

Існуючі визначення трансферу технологій відображають його зміст лише як процесу передачі нових знань і не враховують те, що трансфер технологій за своєю суттю є агентською взаємодією з приводу економічного обміну технологіями. Тому автором запропоновано визначення ТТ як системи взаємовідносин між агентами суспільного обміну з приводу передачі економічно вигідних, валоризованих нових знань, захищених правом інтелектуальної власності (ІВ), що використовують реципієнти з метою отримання вигоди. Оскільки всі інноваційні технології базовані на нових знаннях/винаходах і є об'єктами ІВ, мотивація їх власників/розробників до ТТ ґрунтована на тому, що витрати на ІВ мають бути протиставлені множині високо імовірних варіантів генерації доходу на базі виробничого використання об'єктів трансферу у результаті реалізації інноваційно-інвестиційного проекту.

Прямий трансфер інноваційних технологій від винахідника/розробника у сфері фундаментальної науки до кінцевого користувача на практиці майже не зустрічається, оскільки його здійснення вимагає від сторін трансферу багатьох спеціальних знань, вмінь, компетенції у різних галузях наук та видах діяльності. ТТ потребує вирішення конкретних завдань при продажу патентів, укладанні ліцензійних угод та реалізації інноваційно-інвестиційних проектів.

В розвинених країнах почали формуватися спеціалізовані комерційні суб'єкти, головним завданням котрих є трансфер технологій від науки до виробництва, а метою – отримання прибутку від цієї діяльності. Саме таким методом реалізовується комерціалізація ТТ у світі. Такі посередники виступають в ролі ринкових учасників ухвалення рішень щодо трансферу технологій на основі потреб ринку, а участь у прибутку дослідника, наукової установи і посередника з трансферу технологій надає економічні стимули у випадку успішного виробничого використання технології. В процесі ТТ для посередника важливо знайти таку ситуацію – коли всі суб'єкти опиняються у вигрші. Риси посередників, що ми окреслили з достатньою повнотою відображають поняття комерціалізації ТТ.

З позиції розгляду ТТ як основного організаційно-економічного механізму технологічних змін з'ясовано, що динаміка економічного розвитку країн залежить від його основи – виробничих технологій. Це дало змогу встановити, що остання формується інтенсивними процесами трансферу

технологій з наукової сфери у виробничу, а циклічність економічного розвитку потребує особливої уваги не тільки до низхідних фаз, протягом яких закладаються передумови майбутнього піднесення, а й до мікроекономічної логіки процесів комерціалізації ТТ.

Другий розділ – *“Методологія розробки моделей комерціалізації трансферу технологій”* – присвячений аналізу генезису методології моделювання трансферу технологій як складової інноваційного процесу та виробленню авторського інтегрованого підходу до мікроекономічного аналізу та моделювання комерціалізації ТТ.

Встановлено, що концептуальні моделі інноваційних процесів не придатні для розроблення універсальних інструментів дослідження процесу комерціалізації ТТ, хоча достатньо добре описують всі етапи життєвого циклу інноваційних технологій та продуктів. Згідно авторського підходу, методологія математичного моделювання комерціалізації ТТ має бути спрямована на вирішення конкретних завдань, що виникають у процесі організації комерціалізації ТТ. Але специфіка застосування математики в предметних галузях наук визначається особливостями процесів пізнання в цих науках, тому у дослідженні комерціалізації ТТ, що є видом суспільних взаємодій (згідно з авторським визначенням), необхідно враховувати – характер поінформованості суб'єктів, рівень інтелекту, реакції, особливості процесів прийняття рішень, тобто весь логічний ланцюг, що може привести до тих або інших результатів та висновків. Стосовно критеріїв оптимальності – потрібно брати до уваги одночасно ряд показників ефективності (максимум рентабельності та прибутку, обсяги випуску та реалізації продукції і т.д.), що пов'язано не тільки з формальними труднощами вибору та обґрунтування єдиного критерію, а й багатоцільністю діяльності суб'єктів трансферу технологій.

При цьому, природа ТТ зумовлює подальше коригування та доповнення передумов класичного мікроекономічного підходу до аналізу економічного обміну у ТТ, оскільки цей підхід не враховує: правові характеристики транзакцій та проблеми відносин агентів щодо прав власності; неповну поінформованість реципієнтів про ціни і майбутній дохід від використання технології; недосконалі здібності щодо виявлення доступних альтернатив та обробки інформації необхідної для порівняння технологій; проблеми предконтрактної (adverse selection) та постконтрактної (moral hazard) опортуністичної поведінки продавців та покупців технологій; роль репутації економічних агентів при повторюваних взаємодіях; довготривалість відносин між контрагентами трансферу; невідповідність сторін, що здійснюють транзакцію.

Зазначено, що при моделюванні комерціалізації ТТ важливо враховувати основні відмінності в принципах побудови моделей та методів в межах неокласичного та інституційного підходів: 1) неокласичні моделі використовують т. зв. прогностичну функцію, а інституційні – пояснюючу; 2) інституційні моделі менш ієрархічні на відміну від неокласичних і мають вербальний характер; 3) моделювання на основі інституційного підходу пов'язане з аналізом конкретних ситуацій, дискретних інституційних альтернатив в певному контексті, що приводить до формування “загальної

передумови” на відміну від *ad hoc* передумов; 5) інституційні моделі перевіряються за допомогою порівняння гіпотетичних структур (т. зв. якісних зразків) зі спостереженнями; 6) для інституційного підходу не потрібне порівняння з ідеальним станом, а достатнє порівняння реально існуючих структур.

Передумовою використання інтегрованого підходу до аналізу економічної сутності трансферу технологій та моделювання комерціалізації ТТ є положення про те, що охорона технологій як прав інтелектуальної власності, в деяких випадках, дає змогу отримувати прибуток від виробництва продукції, яка не має унікальних властивостей та дискримінувати ціною покупців.

Так, запропонований підхід робить можливим врахування в аналізі і моделюванні різноманіття контрактних відносин, переваг ТТ з залученням альтернативних інституційних агентів через застосування елементів неінституційного аналізу, базованих на теорії транзакційних витрат, економічній теорії прав власності та теорії контрактів.

З точки зору моделювання комерціалізації ТТ виникає необхідність дослідження альтернативних механізмів регулювання контрактів, пов'язаних з специфічною взаємодією та визначенням місця ряду відповідних інститутів на шляху просування знань, втілених у технології (винаході), до їх промислового (комерційного) використання.

Основні переваги представленого підходу наступні: 1) застосування положення що комерціалізація ТТ, як механізм забезпечення підтримки контрактів дає змогу оцінити порівняльну ефективність даного інституту на основі аналізу транзакційних витрат, пов'язаних з його функціонуванням у різних формах; 2) можливість аналізу альтернативних форм інституційних агентів, їх особливостей і ролей у трансфері технологій та змога пояснити умови контрактів.

Обґрунтовано, що специфіка використання моделей теорії контрактів у моделюванні комерціалізації ТТ полягає в наступному: вартість технології в оптимальному контракті може бути знайдена відповідно до границь індивідуальних раціональностей кожного контрагента, а оптимальна пропозиція винаходів є результатом максимізації прибутку винахідника; існування інформаційної ренти спричиняє необхідність введення до трансферу технологій окремих агентів, основною метою яких є отримання вигод від перебирання на себе функцій перерозподілу інноваційної ренти та зняття проблеми “маскування” агентів без погіршення якості контракту. Необхідно відзначити, що у трансфері технологій методом продажу ліцензій на винаходи і ноу-хау велику роль відіграють економічні чинники стратегічного характеру.

При застосуванні різних критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику у процесі трансферу технологій важливим є адекватне визначення характеристик майбутнього інвестиційно-інноваційного проекту для прийняття рішення про трансфер інноваційної технології, що базована, зокрема, на тому чи іншому об'єкті інтелектуальної власності.

Пропонуємо реалізовувати комерціалізацію ТТ в Україні за концептуальною моделлю, представленою на рис. 1.

Рис. 1. Концептуальна модель комерціалізації трансферу технологій

Відповідно, запропоновано схему процесу трансферу технологій з урахуванням його структури з позиції поетапності прийняття рішень контрагентами ТТ (рис. 2).

Рис. 2. Узагальнена структура процесу трансферу технологій

Для перетворення посередників з трансферу технологій в “акселераторів” цього процесу запропонована система моделей для забезпечення ефективної комерціалізації ТТ (рис. 3).

Рис. 3. Система моделей для комерціалізації трансферу технологій

У третьому розділі – **“Моделі комерціалізації трансферу технологій”** – згідно з запропонованим інтегрованим підходом до мікроекономічного аналізу ТТ розроблено моделі для обґрунтування доцільності використання посередників у трансфері технологій та визначення умов і критеріїв прийняття рішень щодо маркетингової експертизи винаходу.

Побудована модель для ідентифікації передумов посередництва у непрямому трансфері технологій з урахуванням високого ступеню ризику та невизначеності прийняття рішень, що може бути знижений через використання посередника з трансферу технологій і проведення маркетингової експертизи технології. Взаємодія суб’єктів трансферу технологій розглянута за моделлю “університет – виробництво”. Якщо, для комерціалізації винаходу необхідні інвестиції в розмірі I , і вони пов’язані з ризиком, то, відповідно, інвестор може отримати дохід $V_1 > I$ з деякою ймовірністю p (дохід V_1 , чи V_0 отримується після виплати винагороди патентовласникові). Таким чином, сподіваний прибуток потенційного інвестора виражається формулою: $МПІ = pV_1 + (1-p)V_0 - I$.

Якщо ставлення до ризику потенційного інвестора не нейтральне, і характерне деякою локальною мірою несхильності до ризику $k \neq 0$, то сподівана вигідність комерціалізації винаходу S збігається з ймовірністю p (при $k = const$). Вигідність бездіяльної альтернативи:

$$U| = \frac{I - e^{-k(V_0 - I)}}{e^{-k(V_1 - I)} - e^{-k(V_0 - I)}} \quad (1)$$

При додатних значеннях k величина (1) перевищує величину p . При $k \rightarrow 0$ отримано умову, що спричиняє відмову від інвестування у винахід для осіб з постійною додатною локальною мірою несхильності до ризику:

$$P < \frac{I - V_0}{V_1 - V_0}; p < \frac{e^{-k(I - V_0)} - I}{e^{-k(V_1 - V_0)} - I} \quad (2)$$

В таких випадках схилити інвестора до комерціалізації винаходу може посередник, однак лише завдяки зусиллям, що будуть спрямовані на збільшення таких параметрів моделі як V_1 , V_0 , чи p . Знайдено умову, коли і при від’ємних значеннях k вигідність відмови від комерціалізації винаходу (2) перевищує сподівану вигідність від використання винаходу:

$$\frac{e^{-k(I - V_0)} - I}{e^{-k(V_1 - V_0)} - I} > p; \quad k < 0. \quad (3)$$

Проаналізовано залежність критичного розміру інвестицій у винахід $I_{кр}$ від локальної міри несхильності до ризику k .

Змодельовано ситуацію, коли потенційному інвесторові посередник пропонує винахід з вже виконаним певним обсягом робіт. Таким чином, інвесторові потрібно вкласти не всю суму інвестицій I , а лише її частину qI , де $0 < q < 1$. При цьому, решту коштів $(1-q)I$ вже освоїв посередник, сподіваючись, що інвесторові-виробникові легше буде ризикувати меншою сумою інвестиційних коштів. Знайдено сподівану вигідність інвестування у винахід коштів у розмірі qI і з'ясовано, при яких значеннях q ця сподівана вигідність перевищить вигідність бездіяльної альтернативи. При $k < 0$ отримано умову залучення до комерціалізації винаходу посередника:

$$pe^{-kq(V_1-I)} + (1-p)e^{-kq(V_0-I)} > 1. \quad (4)$$

Знайдено верхню грань ймовірностей рентабельності комерціалізації винаходу, при яких доцільне залучення посередника, що дає змогу визначити конкретні умови інноваційно-інвестиційних проектів при комерціалізації ТТ.

Прийняття рішень щодо маркетингової експертизи винаходу в умовах асиметричності інформації змодельовано як ситуацію, коли підприємство має намір використати технологію (придбати, отримати ліцензію на використання і т. п.) на основі винаходу B . Для цього необхідно інвестувати певну суму коштів I , в результаті чого, через деякий проміжок часу підприємство зможе отримати певний дохід: або V_0 , або V_1 , при чому $V_0 < I < V_1$. Тут V_0 , та V_1 – чисті теперішні вартості майбутніх грошових надходжень інвестора-ліцензіата, які обчислені після відрахувань винагороди патентовласникові-ліцензіару та посереднику. При цьому існує асиметрія інформації з боку інвестора про економічну вигоду винаходу. Підприємству відома певна інформація про ймовірність p економічної доцільності використання винаходу, з певним доходом V_1 , отже математичне сподівання доходу від промислового використання винаходу виражається формулою:

$$MV = pV_1 + (1-p)V_0. \quad (5)$$

Доцільність інвестування коштів у використання винаходу можна встановлювати на основі порівняння сподіваного доходу (5) з сумою інвестиційних витрат I . Таке має місце лише у випадку нейтрального ставлення до ризику потенційного інвестора. Встановлено, що інші випадки схильності до ризику можуть призводити до певних модифікацій цього висновку і отримано конкретні формули, що доводять доцільність комерціалізації ТТ.

Виведено необхідну умову доцільності проведення експертизи, яку можна розглядати також як умову на ймовірність низької економічної ефективності винаходу:

$$E < (1-p)(I - V_0). \quad (6)$$

Запропонована модель має бути використана при оцінці підприємствами – інвесторами доцільності проведення маркетингової експертизи нових технологій. Так у випадку спадної схильності інвестора до ризику, коли функція вигідності потенційного інвестора є нелінійною: $u(x) = \left(\frac{x - V_0 + I}{V_1 - V_0} \right)^2$, отримано умову щодо розміру оплати експертних

послуг:

$$E < p(V_1 - V_0) + (1 - p)(I - V_0) - \sqrt{(p(V_1 - V_0) + (1 - p)(I - V_0))^2 - (1 - p)(I - V_0)^2}. \quad (7)$$

Розрахунки за формулою (7) показують, наприклад, якщо використання інноваційної технології виробництва каталізаторів палива на основі винаходу може принести дохід підприємству "Завод газового обладнання Альфа-Газпромкомплект" $V_1 = 100000$ грн з ймовірністю $p = 0,25$ або дохід $V_0 = 20000$ грн з ймовірністю $p_0 = 0,75$, і для цього необхідні інвестиції $I = 30000$ грн., то підприємству на експертні послуги можна витратити не більше, ніж 1399,23 грн.

Для довільних степеневих функцій вигідності ОПР отримано допустимі розміри оплати експертних послуг у трансфері технологій залежно від ймовірностей ефективності промислового використання винаходу (табл.1).

Таблиця 1

Залежність ймовірності ефективності винаходу і допустимої частки вартості експертизи винаходу від можливих збитків

Ймовірність ефективності винаходу	Допустима частка вартості експертизи винаходу від обсягу можливих збитків	Ймовірність ефективності винаходу	Допустима частка вартості експертизи винаходу від обсягу можливих збитків
0,33	29%	0,65	46%
0,35	40%	0,7	43%
0,4	47%	0,75	39%
0,45	49%	0,8	33%
0,5	50%	0,85	26%
0,55	50%	0,9	19%
0,6	48%	0,95	10%

Випадок постійної міри несхильності до ризику, коли особа приймає рішення про трансфер та інвестування в освоєння технології на основі винаходу, має постійну міру несхильності до ризику: $r(x) = k > 0$, визначену для всіх грошових аргументів з діапазону від можливого збитку від використання винаходу $x_0 = V_0 - I < 0$ до максимально можливого прибутку $x_1 = V_1 - I > 0$. Функція вигідності потенційного інвестора у такому випадку має вигляд:

$$u(x) = \frac{e^{-kx} - e^{-kx_0}}{e^{-kx_1} - e^{-kx_0}}. \quad (9)$$

Отримано умову доцільності проведення експертизи:

$$p < \frac{e^{-k(V_0 - I)} - e^{kE}}{e^{-k(V_1 - I - E)} + e^{-k(V_0 - I)} - e^{kE} - e^{-k(V_1 - I)}}. \quad (10)$$

Формула (10) дає змогу розрахувати ймовірність доходності використання технології у залежності від параметрів інноваційно-інвестиційного проекту та ставлення до ризику. Окреслено способи врахування в моделі розміру винагороди винахідникові (патентовласнику – ліцензіару).

Для врахування можливості хибного експертного висновку при проведенні маркетингової експертизи винаходу потенційним інвестором змодельовано ситуації прийняття рішень та їх наслідки (табл. 2).

Таблиця 2

Варіанти подій і рішень при ймовірності хибного експертного висновку

події	Винахід ефективний і експертний позитивний висновок правильний	Винахід ефективний і експертний негативний висновок хибний	Винахід неефективний і експертний позитивний висновок хибний	Винахід неефективний і експертний негативний висновок правильний
варіанти рішень	<i>BE і ЕПП</i>	<i>BE і ЕНХ</i>	<i>ВН і ЕПХ</i>	<i>ВН і ЕНП</i>
<i>E та I</i>	V_1-I-E	V_1-I-E	V_0-I-E	V_0-I-E
<i>E без I</i>	$-E$	$-E$	$-E$	$-E$
<i>I без E</i>	V_1-I	V_1-I	V_0-I	V_0-I
<i>Hi I, ni E</i>	0	0	0	0

В таблиці використані такі умовні позначення: *E та I* – експертиза та інвестиції; *E без I* – експертиза без інвестицій; *I без E* – інвестиції без експертизи; *ni E ni I* – ні експертиза, ні інвестиції.

Розглянуто випадок можливої недооцінки винаходу експертизою і досліджено можливі варіанти прийняття рішень при застосуванні різних критеріїв прийняття рішення, оскільки це приводить до вибору різних альтернатив. Розглянуто випадок прийняття рішень найменш азартною ОПР, схильною до песимізму, та песимістичною в сенсі Вальда.

За критерієм Бернуллі–Лапласа отримано нерівність у випадку неякісної експертизи в умовах невизначеності, яка дає змогу встановити необхідну умову для прийняття рішення про проведення маркетингової експертизи винаходу:

$$I > \frac{1}{2}(V_1 + V_0). \quad (12)$$

Розглянуто застосування критерію Гурвіца до задачі вибору рішення, який в цій моделі, з позиції дієвого підходу, можна назвати критерієм поєднання обережності та азарту. Однак для його застосування потрібно ще оцінити безрозмірний показник λ , який характеризує міру протидії економічного середовища намірам потенційного інвестора. Доведено, що застосування критерію Гурвіца при будь-якому λ зорієнтовує потенційного інвестора на відмову від попередньої експертизи доходності винаходу. Проаналізовано можливість застосування критерію Севіджа до задачі вибору рішення та отримано умову щодо величини оплати експертних послуг:

$$E < I - \frac{1}{2}(V_0 + V_1). \quad (13)$$

Формулу (13) можна використовувати для встановлення допустимих обсягів оплати експертних послуг при комерціалізації ТТ.

У четвертому розділі – “**Моделі прийняття рішень в трансфері технологій та його комерціалізації**” – розроблено моделі для визначення характеристик процесів комерціалізації ТТ, а саме – оптимального терміну ліцензування технологій, умов вибору технологій однакового призначення та управління бюджетом комерціалізації винаходу.

Зокрема, якщо підприємство розпочинає виготовлення нового продукту, при чому йому необхідно звернутися до патентовласника для отримання

відповідної ліцензії на технологію, а її ціна C пропорційна до терміну T , на який передається право на використання запатентованого способу виробництва, то $C = C_1 T$, де C_1 – ліцензійна плата за одиницю часу. Єдиним параметром, який ще залишається для вибору у ліцензіата, є термін дії ліцензії T , при чому $T \leq T_n$, де T_n – термін закінчення чинності патенту. Тому якісна динаміка зміни попиту виражається аналітичною функцією $d(t) = \frac{D \cdot t}{\tau} e^{-t/\tau}$, де t – поточний момент часу, $t \geq 0$, e – основа натурального логарифма, D – масштабний коефіцієнт, $d(t)$ – швидкість зміни попиту, момент часу $t = \tau$. На основі проведеного аналізу функцію зміни попиту $d(t)$, відповідно, зображено графічно (рис.4).

Рис. 4. Швидкість зміни попиту на новий продукт

При цьому, якщо C_e собівартість виготовлення одиниці ліцензійного продукту без урахування ліцензійних виплат, а $C_p > C_e$ – ціна реалізації цього продукту, то чистий прибуток $V_\wedge(T)$ за проміжок часу T з урахуванням відповідних ліцензійних виплат:

$$V_\wedge(T) = (C_p - C_e) \int_0^T d(t) dt - C_1 T. \quad (14)$$

Знявши припущення про нескінченну подільність продукту та попиту на нього і замінивши його на альтернативне припущення про дискретність продукту і попиту на нього, а також знявши припущення про статичність економіки, яке виражається в незмінності протягом часу T витрат на виготовлення продукції C_e і ціни реалізації одиниці продукції C_p отримуємо:

$$V_\wedge(T) = D(C_p - C_e) (\tau - \tau e^{-T/\tau} - T e^{-T/\tau}) - C_1 T. \quad (15)$$

Максимальне значення швидкості зміни прибутку відповідно отримується при рівності T із терміном досягнення максимальної швидкості зростання попиту τ .

$$\left. \frac{dV_\wedge(T)}{dT} \right|_{T=\tau} = \frac{D}{e} (C_p - C_e) - C_1 = d_{\max} (C_p - C_e) - C_1. \quad (16)$$

Таким чином, знайдено оптимальні відношення терміну ліцензії до терміну досягнення максимальної швидкості попиту (табл.3).

Таблиця 3

Оптимальні відношення терміну ліцензії до терміну досягнення максимальної швидкості зростання попиту залежно від відношення $C_1 / (D(C_p - C_e))$

$\frac{C_1}{D(C_p - C_e)}$	Оптимальний термін ліцензії $k = T/\tau$	$\frac{C_1}{D(C_p - C_e)}$	Оптимальний термін ліцензії $k = T/\tau$
0,06	4,25	0,16	2,89
0,07	4,05	0,17	2,80
0,08	3,87	0,18	2,71
0,09	3,71	0,19	2,63
0,1	3,57	0,20	2,55

0,11	3,44	0,21	2,46
0,12	3,32	0,22	2,38
0,13	3,20	0,23	2,31
0,14	3,09	0,24	2,23
0,15	2,99	0,25	2,15

Модель максимізації рентабельності інноваційного проекту призначена для практичних ситуацій прийняття рішення у ТТ, коли відносно невелике збільшення прибутку потребує суттєвого збільшення витрат. При цьому запропоновано критерієм прийняття рішення вважати рентабельність. Рентабельність $R_{\wedge}(T)$ досліджуваного інноваційного проекту обчислюється як відношення прибутку $V_{\wedge}(T)$ до загальної суми витрат за цей термін $S_{\wedge}(T)$:

$$R_{\wedge}(T) = \frac{V_{\wedge}(T)}{S_{\wedge}(T)}, \quad (17)$$

де $S_{\wedge}(T)$ складається з витрат на виготовлення продукту і з витрат на оплату ліцензії $S_{\wedge}(T) = DC_{\epsilon}(\tau - \tau e^{-T/\tau} - T e^{-T/\tau}) + C_1 T$.

За найпростішим лінійним законом рентабельність $R_{\wedge}(t)$ залежить лише від одного параметра C_p – ціни реалізації продукції, а від собівартості виготовлення одиниці продукції C_{ϵ} та від ціни ліцензії за одиницю часу C_1 – залежить якісно за гіперболічним спадним законом. При цьому існує C_{1kp} – критичне значення ліцензійної платні за одиницю часу, при перевищенні якої доходний проект перетворюється у збитковий. Таким чином, для того щоб інноваційний проект був доходним, потрібна ліцензійна плата за одиницю часу становила, яка б становила $C_1 < \frac{D(C_p - C_{\epsilon})a(\tau, T)}{T}$. Якщо необхідно враховувати витрати на підготовку виробництва S_n , то рентабельність буде наступною:

$$R'_T = \frac{D C_p (a'_T (C_1 T + S_n) - a C_1)}{(D C_{\epsilon} a + C_1 T + S_n)^2} \quad (18)$$

На рис. 5 зображено динаміку зміни рентабельності отриману аналітичним моделюванням:

Рис. 5. Зміна рентабельності залежно від терміну ліцензії

Відповідно отримана умова для встановлення критичних значень термінів ліцензії: $\frac{DT}{\tau} (C_p - C_{\epsilon}) e^{-T/\tau} = C_1$.

Модель порівняння технологій однакового призначення для прийняття рішень про трансфер технологій вирішує завдання вибору підприємством–реципієнтом з множини наявних відповідної технології за певними її характеристиками. Зокрема, задача порівняння двох різних технологій (для прикладу інформаційних) T_1 і T_2 , які мають однакове призначення, відносно проста, якщо міра похибки дельта δ_1 технології T_1 менша від $\delta_2(T_2)$, і процесорні часи також пов'язані нерівністю $t_1(T_1) \leq t_2(T_2)$. Однак, якщо

виконується протилежна нерівність $t_1(T_1) \geq t_2(T_2)$, то не можливо дати однозначну відповідь про пріоритетність тієї чи іншої технологій.

Враховуючи особисті характеристики ставлення до ризику, збільшення похибки результату та ризику збільшення часу обробки інформації, ОПР визначає притаманну їй функцію корисності $U(\delta, t)$, на основі якої може розв'язувати задачу вибору і приймати рішення про доцільність модифікації технології. Порівняння двох технологій $T_1(\delta_1, t_1)$ та $T_2(\delta_2, t_2)$ на основі функції корисності $U(\delta, t) = e^{-kt-b\delta}$, зводиться до порівняння лінійної комбінації їх параметрів:

$$\begin{aligned} U(T_1) > U(T_2) &\Leftrightarrow U(\delta_1, t_1) > U(\delta_2, t_2) \Leftrightarrow e^{-kt_1-b\delta_1} > e^{-kt_2-b\delta_2} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow -kt_1 - b\delta_1 > -kt_2 - b\delta_2 \Leftrightarrow kt_1 + b\delta_1 > kt_2 + b\delta_2. \end{aligned} \quad (19)$$

Задачу порівняння технологій запропоновано розв'язувати не лише аналітично, а й графічно через побудову у фазовій площині ліній однакового рівня корисності (ізоутилей).

Для випадку моделювання управління бюджетом комерціалізації винаходу конкретизовано, що загальні витрати I складаються з витрат на матеріальні I_m та нематеріальні активи I_n та витрат на управління комерціалізацією винаходу I_y , тобто $I = I_m + I_n + I_y$. Витрати на інтелектуальний капітал I_k є складовою витрат на нематеріальні активи I_n . Інша частина витрат на нематеріальні активи, яка не пов'язана з інтелектуальним капіталом, визначається витратами на права користування природними ресурсами I_p . Тоді: $I = I_m + I_k + I_p + I_y$, при цьому: $S(m, p) = I_m + I_p \rightarrow \min$. Для визначення оптимального розміру витрат на інтелектуальний капітал застосовано підхід Грілічеза до визначення бюджету комерціалізації винаходу:

$$I = a + bx \quad (20)$$

де a – постійні витрати; b – змінні витрати на виробництво одиниці продукту, в якому використовується винахід; x – обсяг виробництва продукції, що збігається з попитом. Постійна частина витрат a складається з витрат на інтелектуальний капітал з боку пропозиції I_{np} , з витрат на інтелектуальний капітал з боку попиту I_{nn} , та інших витрат A . Змінна частина витрат на одиницю продукції залежить від витрат на інтелектуальний капітал з боку пропозиції за монотонно спадним законом $I_{np_1} < I_{np_2} \Rightarrow b(I_{np_1}) > b(I_{np_2})$. Щодо обсягу виробництва x , то природно вважати, що ця величина монотонно зростає при збільшенні витрат на інтелектуальний капітал з боку попиту, тому розмір витрат набирає вигляду:

$$I = I_{np} + I_{nn} + A + b(I_{np})x(I_{nn}). \quad (21)$$

Задачу оптимізації витрат розглянуто як складову задачі максимізації прибутку від комерціалізації винаходу Pr . Отримано необхідні умови екстремальності прибутку та оптимальності витрат на комерціалізацію винаходу:

$$\begin{cases} -b' \left(\frac{\partial}{\partial \delta} \right) x(I_{ii}) - 1 = 0, \\ \left(\ddot{O} - b \left(\frac{\partial}{\partial \delta} \right) \right) x'(I_{ii}) - 1 = 0. \end{cases} \quad (22)$$

Відповідно отримано залежність витрат на інтелектуальний капітал з боку пропозиції в явній формі :

$$I_{nn} = \frac{\alpha (b_2 + I_{np})^2 \left(C - \frac{\beta_1}{b_2 + I_{np}} \right)}{\beta_1}. \quad (23)$$

Планування бюджету витрат на комерціалізацію винаходу. I – обсяг інвестицій, необхідний для комерціалізації винаходу; T – термін, протягом якого ці кошти повинні бути освоєні. Формально бюджет представлено у вигляді функції $x(t)$, де момент часу t змінюється в межах від початкового $t=0$ до $t=T$, а $x(t)$ – обсяг коштів, який планується витратити від початкового моменту часу до моменту t . Відповідно отримано бюджет для рівномірного розподілу витрат та формулу для розрахунку потреби у витратах для будь-якого часового проміжку з t_1 до t_2 .

$$B(t_1, t_2) = \frac{I-C}{T} (t_2 - t_1). \quad (24)$$

Узагальнений аналітичний вираз бюджету в умовах інфляції (i -ставка інфляції у певний період) має вигляд:

$$x(t) = C + \frac{(I-C)(1+i)^t - 1}{(1+i)^T - 1}. \quad (25)$$

Враховано особливості планування витрат на комерціалізацію винаходу при різних способах їх фінансування, що спричинені бюджетними обмеженнями і зумовлюють змінний характер розподілу витрат $\dot{x}(t) = a(t)$. Якщо на момент часу t_1 ($t_1 < T$) повинно бути освоєно частину I_1 ($I_1 < I$) обсягу бюджетних інвестицій, тобто виконується умова: $x(t_1) = I_1$, то бюджет певного етапу проекту має вигляд:

$$x(t) = C + \frac{(I_1 - C)T^2 - (I - C)t_1^2}{t_1 T (T - t_1)} + \frac{(I - C)t_1 - (I_1 - C)T}{t_1 T (T - t_1)} t^2. \quad (26)$$

Ця формула дає можливість спланувати бюджет витрат на комерціалізацію винаходу у випадку пропорційності темпів витрат до освоєних коштів і до тих, які ще не освоєні.

У п'ятому розділі – **“Напрями формування національної системи трансферу технологій”** – розроблено модель для оптимізації термінів охоронних документів на об'єкти інтелектуальної власності та ціноутворення з боку попиту та пропозиції у трансфері технологій, а також вироблені пропозиції та практичні рекомендації щодо синтезу мережевої системи трансферу технологій в Україні.

Розвинуто модель Нордхауза на випадок змінних темпів зростання економіки та попиту. Якщо витрати на випуск продукції C_0 , а після впровадження винаходу C_1 , при чому $C_1 < C_0$ при обсязі продукції x_0 , то за період T дохід від роялті становить: $V = x_0(C_0 - C_1) = Bx_0$, де $B = I - C$. За період T , на протязі якого діє патент та при ставці дисконту r за одиницю часу, теперішня зведена вартість прибутку винахідника обчислюється за наступною формулою $V = \int_0^T Bx_0 e^{-rt} dt = \frac{Bx_0}{r} (e^{-rT})$. У найпростішому випадку залежності

обсягу виробництва від попиту теперішня зведена вартість V обчислюється за формулою $V = \frac{Bx_0}{r} - \frac{B(x_0 + x_1T)}{r} e^{-rT} + \frac{Bx_1}{r^2} (1 - e^{-rT})$. Якщо показник зростання реалізації продукції μ нижчий від дисконтної ставки r , то $V = Bx_0(1 - e^{(\mu-r)T}) / (r - \mu)$, а при $\mu > r$ маємо $V = Bx_0(e^{(\mu-r)T} - 1) / (\mu - r)$.

Таким чином, при зростанні виробництва та наявності часового лагу надходження винагороди :

$$V = e^{-r\Delta t} \left(\frac{Bx_0}{r} - \frac{B(x_0 + x_1T)}{r} e^{-rT} + \frac{Bx_1}{r^2} (1 - e^{-rT}) \right). \quad (27)$$

Якщо вважати дисконтну ставку залежною від часу: $r = r(t)$, то фінансовий результат від використання винаходу при збереженні решти всіх спрощувальних припущень Нордхауза виразиться формулою $V = \int_0^T Bx_0 e^{-r(t)t} dt$.

Отримано вираз також для визначення фінансового результату від використання винаходу при кусково-постійній ставці r та для різних ставок дисконтування на випадок довільної кількості різних дисконтних ставок.

Досліджено економіко-математичну задачу максимізації прибутку винахідника з урахуванням наявності часового лагу між впровадженням нових технологічних процесів на базі використання винаходу та отриманням винагороди за нього.

Зазначено, що у моделі Нордхауза при максимізації прибутку винахідника, припускається існування функціональної залежності між величиною B та витратами на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) у вигляді:

$$B = \beta R^\alpha, \quad (28)$$

де: B – величина зниження витрат виробництва від впровадження інноваційної технології чи винаходу (*Invention Possibility Function, IPF*); β – масштабний коефіцієнт; R – витрати на НДДКР; α – коефіцієнт продуктивності НДДКР. Але у формулі (28) не враховано змінні темпи виробництва і збуту.

Отримано вираз для прибутку винахідника при сталому темпі зростання виробництва:

$$\Pi = \beta R^\alpha \left(\frac{x_0}{r} - \frac{x_0 + x_1T}{r} e^{-rT} + \frac{x_1}{r^2} (1 - e^{-rT}) \right) - R. \quad (29)$$

де: Π – прибуток від надходжень типу роялті при певному обсязі виробництва інноваційної продукції x_1 , при цьому x_0 – обсяг виробництва продукції без інноваційної технології та r – ставка дисконту

Знайдено обсяг витрат на НДДКР що надає прибуткові винахідника максимального значення

$$R = \left(\frac{r}{\beta\alpha} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} \left(x_0 - (x_0 + x_1T)e^{-rT} + \frac{x_1}{r^2} (1 - e^{-rT}) \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (30)$$

При цьому дохід винахідника V :

$$V = \alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \left(\frac{\beta x_0 (1 - e^{(\mu-r)T})}{r - \mu} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (31)$$

Можливий максимальний прибуток у випадку, коли відносна швидкість зміни продуктивності виробництва μ не перевищує дисконтної ставки r :

$$P_{\max} = \left(\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} \right) \left(\frac{\beta x_0 (1 - e^{(\mu-r)T})}{r - \mu} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (32)$$

Відповідно, знайдено вираз для обсягу інвестицій в НДДКР, що принесуть максимальний прибуток винахіднику і з урахуванням часового лагу при надходженні коштів. Отримані аналітичні вигляди теперішньої зведеної вартості доходу винахідника від надання прав на промислове використання винаходу при різних термінах використання винаходу та ставках дисконту, змінних темпах виробництва і збуту.

Проведене моделювання та розрахунки за отриманими аналітичними виглядами теперішньої зведеної вартості майбутнього прибутку винахідника для різних сценаріїв майбутнього використання прав на патент (об'єкт ІВ) дало змогу тримати поверхні значень фінансового результату винахідника при ТТ (рис. 6) для обґрунтування такого значення дисконтної ставки для автора технології, що буде мотивувати його до ТТ із забезпеченням вигідності технологічного обміну для сторін ТТ. При цьому термін надання патентного захисту може бути встановлений за критерієм теперішньої зведеної вартості доходу автора.

а)

б)

Рис. 6. Поверхні значень теперішньої зведеної вартості доходу винахідника від надання прав на промислове використання винаходу при різних термінах використання та ставках дисконту (темпи приросту реалізації продукції виготовленої на основі винаходу менші від ставки дисконту – а) сталі; б) змінні)

Джерело: Побудовано за авторськими розрахунками (Statistica 8.0.)

Модель оцінки інтелектуального капіталу з позицій контрагентів трансферу технологій передбачає, що K_{np} – вартість інтелектуального капіталу для контрагентів з боку пропозиції (винахід, ноу-хау, раціональна пропозиція, компоненти людського капіталу, що задіяні у виробництві); K_{mn} – вартість інтелектуального капіталу для контрагентів з боку попиту (засіб індивідуалізації, промисловий зв'язок, капітал бренду і т.д.); $a(K_{np})$ – постійні витрати виробництва; $b(K_{np})$ – змінні витрати на виробництво одиниці продукції; x – сподіваний розмір попиту на продукцію, що збігається з обсягом виробництва; P – ціна реалізації одиниці продукції; Pp – сподіваний розмір прибутку, що розраховується за формулою $Pp = Px - a(K_{np}) - b(K_{gh})x - K_{mn}$. Коли нововведення вимагає часткової зміни устаткування чи часткової модернізації $a(K_{np}) = \lambda_1 K_{np} + A_1$, де $1 < \lambda_1 < \lambda$ і $A_1 < A_2$.

Залежність сподіваного попиту x від ціни реалізації P та вартості інтелектуального капіталу з боку попиту має вигляд:

$$x(P, K_{np}) = \frac{x_0 \left(1 - \frac{K}{k + K_{np}} \right)}{(1 + qP)^v}, \quad (33)$$

де: $v > 1$; додатні параметри K та k мають розмірність грошових одиниць; параметр x_0 має ту ж розмірність, що і x ; додатній параметр q має розмірність обернену до розмірності P . Відповідно, ціна реалізації продукції для максимізації прибутку $P = \frac{1 + vqb(K_{np})}{q(v-1)} = P_{kp}$.

Отримано вираз для прибутку, що залежить лише від величини витрат на просування майбутньої продукції на ринок K_{np} :

$$\dot{\pi} \delta = \frac{x_0 \left(1 - \frac{\sqrt{N(n-1)qK}}{\sqrt{x_0} (1 + qb(K_{np}))^{1/2 - n/2}} \right)^{1-n}}{N (1 + qb(K_{np}))^n} \left(\frac{1 + nqb(K_{np})}{q(n-1)} - b(K_{np}) \right) - a(K_{np}) + k - \left(\frac{x_0 K (1 + qb(K_{np}))^{1-n}}{Nq(n-1)} \right)^{1/2}.$$

Дослідження, що ми провели доводить що специфіка часто вирішуваних завдань у процесах комерціалізації ТТ спричиняє особливості структурного синтезу національної системи трансферу технологій в Україні. Постійні трансформації вироджених, лінійних і матричних структур взаємозв'язків суб'єктів у процесах трансферу технологій на мікрорівні спричинені комплексним впливом специфічних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища (рис. 7), а тому, нині першочергове завдання щодо формування системи трансферу технологій це – пошук такої множини структурних елементів та набору підструктур, що мінімізують загальні (у т. ч. транзакційні) витрати комерціалізації ТТ і максимізують у цілому загальні сподівання суб'єктів трансферу технологій та суспільства.

Рис. 7. Взаємодія факторів впливу на трансформації організаційної структури системи трансферу технологій

Розроблена система моделей дає змогу формалізувати процес вирішення означених завдань на мікрорівні. На основі результатів розрахунків на практичних та сценарних даних запропоновано основні положення щодо формування національної системи трансферу технологій (СТТ) мережевого типу (без жорстких ієрархій), як забезпечуючої підсистеми національної інноваційної системи України. Пропонується у СТТ включити посередників як форму комерціалізації ТТ так і одночасно як координаторів, ринкових катализаторів ефективності трансферу технологій на мікрорівні.

Доведено, що на даному етапі державі необхідно сконцентруватись на забезпеченні умов для створення: мереж постачальників/розробників нових технологій; мереж інноваційних підприємств; мереж споживачів нових товарів; коаліцій за уніфікованими стандартами; мереж технологічної кооперації; мереж посередницьких інституцій у сфері трансферу технологій.

Пропонуємо профільним міністерствам та відомствам розробити та законодавчо зобов'язати сторони ТТ використовувати національний стандарт трансферу технологій, а у ньому передбачити методику визначення розміру

винагороди авторам/власникам технологій. При цьому забезпечити: 1) можливість застосування дисконтування майбутніх грошових надходжень, що є винагородою автора/власника технології (з урахуванням терміну та ризиковості проекту, динаміки макроекономічних показників у країні та ін.) та можливість дисконтування майбутнього прибутку винахідників за періодами; 2) залежність розміру винагороди автора/власника технології від рентабельності та ризиковості інвестиційно-інноваційного проекту при ТТ; 3) співставність дисконтованої винагороди з термінами ліцензії та інвестиційно-інноваційного проекту; 4) залежність розміру винагороди автора/власника технології від ступеню радикальності технології та її місця у системі пріоритетних науково-технічних напрямів розвитку виробництв галузей народного господарства України; 5) прогресивне збільшення/зменшення розміру винагороди автора/власника технології при зміні темпів та обсягів виробництва/реалізації продукції на базі використання цієї технології; 6) залежність розміру винагороди і ставки дисконтування майбутніх грошових надходжень автора/власника технології від ступеню радикальності нововведення; 7) можливість диференціації винагороди авторів технологій однакового призначення, що здійснюють трансфер цих технологій різним підприємствам.

Для активізації процесу формування національної системи трансферу технологій в Україні запропоновано здійснити комплекс заходів, зокрема: законодавчо закріпити обов'язкове проведення маркетингової експертизи технологій (об'єктів трансферу технологій) посередниками з трансферу технологій і обов'язкове інформування сторін про її результати, перед укладанням угоди про трансфер; на основі запропонованих моделей розробити методику визначення граничних меж оплати вартості експертних послуг; ввести у розділі 72.0 секції К КВЕД України (прийнятого наказом Держспоживстандарту України № 375 від 26.012.2005 р., що набрав чинності з 01.04.2006 р.) новий клас видів економічної діяльності – посередництво у трансфері технологій і передбачити підкласи по трансферу основних видів технологій; Міністерству освіти і науки України ініціювати магістерську підготовку фахівців з “Менеджменту трансферу технологій” для належного кадрового забезпечення посередників (центрів) трансферу технологій.

Потребує термінового перегляду Постанова КМУ № 520 від 4.06.2008 р. “Про затвердження мінімальних ставок винагороди авторам технологій і особам, що здійснюють їх трансфер” як така, що не враховує специфіку виконання інноваційних проектів в реальних економічних умовах України. Реалізація вищезазначених заходів має здійснюватися у контексті створення національного стандарту трансферу технологій в Україні, як основи формування сприятливого інституційного середовища для комерціалізації ТТ.

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення й запропоновано нове вирішення важливої науково-теоретичної та прикладної проблеми – обґрунтування теоретико-методологічних засад моделювання процесу комерціалізації ТТ. При цьому науково обґрунтовано методологічний підхід до математичного моделювання комерціалізації ТТ, на основі нього розроблено

систему моделей прийняття рішень суб'єктами комерціалізації ТТ та вироблено пропозиції щодо формування національної системи трансферу технологій, як складової національної інноваційної системи мережевого типу. На підставі проведеного наукового дослідження пропонуємо такі висновки:

– *Методологічного та методичного характеру.*

1. Трансфер технологій є системотворчим процесом інноваційної діяльності, а за змістом – взаємодією суб'єктів з приводу економічного обміну об'єктом інтелектуальної власності та передбачає прийняття ряду специфічних рішень. Комбінація ознак різних видів трансферу технологій та його методів формує множину специфічних ситуацій, що залежать від характеристик: суб'єктів ТТ, їх цілей, об'єктів обміну та зумовлює відсутність конкретного універсального алгоритму дій, власне, у трансфері технологій та його комерціалізації, а це передбачає виконання унікальних завдань.
2. Комерціалізація ТТ – це надання послуг з організаційного забезпечення трансферу технологій для термінового задоволення попиту суб'єктів трансферу на послуги в тих сферах, з ринковими умовами яких вони мало знайомі, або в яких вони не мають необхідних компетенцій, знань та досвіду діяльності. Комерціалізація трансферу технологій має бути визнаною як економічна діяльність, що базована на поєднанні великої кількості управлінських, організаційних, наукових, інформаційних поведінкових рішень, спрямованих на: просування технології на економічно вигідних умовах від власника інтелектуальної власності до ринку; стимулювання та мотивацію економічних агентів до участі у трансфері технологій та до їх ефективного використання у подальшому.
3. Особлива роль трансферу технологій та його комерціалізації у суспільному відтворенні зумовлена тим, що на початковому етапі формування нового технологічного укладу в економічній системі відбувається різке зростання невизначеності через відсутність відповідних йому усталених інституційних умов, що відкриває можливість для інституційних нововведень необхідних для комерціалізації техніко-економічних змін. В таких умовах суб'єкти-посередники мають бути приватними інститутами, діяльність котрих направлена на зниження техніко-економічної невизначеності через комерціалізацію ТТ. Їх головним завданням є забезпечення ефективних процесів трансферу технологій на мікрорівні, а діяльність є комплементарною. З функціональної точки зору посередники мають концентруватися на реалізації найважливіших етапів трансферу технологій, що дасть можливість активізувати ендogenous ресурси країни на основі переходу до мережових відносин між суб'єктами інноваційної діяльності і сприятиме швидшому, ефективнішому ТТ та мотивації суб'єктів господарювання до інноваційної діяльності.
4. Трансфер технологій – основа забезпечення модернізації виробництва та технологічних стрибків за умови існування в країні системи трансферу технологій, що забезпечує постійне продуктивне й ефективне використання нових знань і технологій у виробництві та вимагає формування принципово нової інституційної інфраструктури для новітньої парадигми розвитку на

основі нових технологічних укладів в межах домінуючого. Для виходу з кризи і забезпечення високих темпів якісного економічного розвитку державі необхідно стимулювати продукування нових ідей та відкриттів і одночасно активізувати їх трансфер до кінцевих користувачів через механізм комерціалізації ТТ.

5. Математичне моделювання трансферу технологій має бути зорієнтоване на дослідження процесів організації комерціалізації ТТ та повинно – бути максимально наближеним до економічних ситуацій у трансфері технологій; відтворювати вплив різних чинників на процеси прийняття рішень; давати можливість ідентифікувати передумови виникнення взаємодії суб'єктів ТТ; встановити значимі умови трансферу технологій, що можуть бути оперативно зафіксовані та використані для прийняття управлінських рішень у сфері трансферу технологій на усіх рівнях; охоплювати широке коло явищ реальних процесів у трансфері технологій на мікрорівні та враховувати суперечливу єдність стратегічних інтересів та цілей його суб'єктів.
6. Розроблена концептуальна модель комерціалізації ТТ передбачає включення посередника з трансферу технологій у цей процес з урахуванням структури ТТ з позиції поетапності прийняття рішень його суб'єктами за запропонованою схемою процесу ТТ, що дає змогу забезпечити виконання головної суспільної функції комерціалізації ТТ – мотивації сторін до трансферу технологій через забезпечення ефективності відносин джерелами та реципієнтами технологій з обов'язковим проведенням маркетингової експертизи об'єкту трансферу.
7. Розроблений підхід до моделювання трансферу технологій на основі поєднання певних положень інституційних течій економічної теорії до формування методології мікроекономічного аналізу трансферу технологій на засадах використання математичного моделювання дав змогу розробити систему моделей, що враховують реальні ситуації прийняття рішень в комерціалізації ТТ і спрямовані на вирішення проблем: несприятливого вибору у ТТ; перерозподілу інформаційної ренти; “маскування” агентів без погіршення якості контрактів; постконтрактної опортуністичної поведінки; посилення економічної мотивації до ТТ; сумісності стимулів учасників трансферу технологій; створення ефективної мікроекономічної рівноваги; управління вирівнюванням доходів агентів при різних ймовірностях доходу принципала протягом терміну ліцензійної угоди.
8. Запропонована модель посередництва у трансфері технологій є теоретичною основою для розробки прикладної методики визначення умов при яких інститут посередництва у трансфері технологій стає прибутковим видом економічної діяльності і дає змогу стверджувати, що цей інститут відіграє головну роль у формуванні інноваційної інфраструктури країни і в усуненні асиметрії на ринках патентів і ліцензій. Встановлено, що необхідною умовою залучення до ТТ посередника є перевищення ймовірності високої доходності винаходу/технології над відношенням можливих збитків низько доходного винаходу до різниці між найбільшим та найменшим можливими доходами від використання винаходу. При значній несхильності до ризику підприємств-реципієнтів залучення посередника до

ТТ доцільне, практично, при будь-якій ймовірності високої доходності винаходу при умові що математичне сподівання прибутку буде додатним.

– *Практичного характеру.*

9. Розроблено модель оцінки доцільності проведення маркетингової експертизи винаходів для мінімізації ризиків інвестиційно-інноваційного проекту та оцінки його сподіваного прибутку з урахуванням реальних умов прийняття рішень у трансфері технологій і схильностей ставлення до ризику ОПР. Пропонується використовувати цю модель для визначення як допустимих розмірів оплати експертних послуг, так і умов доцільності проведення експертизи винаходу на основі порівняння сподіваної вигідності з ймовірністю високої його доходності. Отриманий економіко-математичний інструментарій дає змогу ідентифікувати ознаки ризикових ситуацій і має бути використаний при відборі відповідних критеріїв прийняття рішень щодо трансферу технологій у цих ситуаціях.
10. Для визначення оптимального терміну ліцензії на використання технології для виготовлення нового продукту підприємствам-реципієнтам треба враховувати динаміку попиту на цей продукт для точного встановлення обсягів чистого прибутку протягом терміну дії ліцензії з урахуванням відповідних ліцензійних виплат та транзакційних витрат. Пропонуємо використовувати розроблені моделі, що дозволяють: моделювати поведінку швидкості зміни прибутку залежно від терміну ліцензії у випадках, коли вона якісно наслідує поведінку швидкості зміни попиту; вибирати термін ліцензійної угоди на використання винаходу з метою отримання максимально можливого прибутку. Для оцінки інноваційно-інвестиційних проектів у ТТ рекомендовано використовувати не тільки показник номінального прибутку, а й чистий зведений прибуток, що обчислюється з застосуванням техніки дисконтування за отриманою формулою для визначення критичних значень термінів ліцензії та оптимального терміну ліцензії для максимізації чистого зведеного прибутку при якому досягається і максимум номінального прибутку при різних дисконтних ставках.
11. Розроблений економіко-математичний інструментарій, що дає змогу вирішити ключове завдання у ТТ – вибір підприємством-реципієнтом технології за певними характеристиками для прийняття рішень про її трансфер, з врахуванням особистісних характеристик ставлення до ризику на основі функцій корисності, а також визначати – оптимальні обсяги витрат на створення об'єкту інтелектуальної власності (об'єкту трансферу) для планування бюджету витрат на реалізацію інноваційного проекту і початкових витрат на промислове освоєння винаходу/технології та планувати загальний розмір інвестицій на комерціалізацію винаходу з урахуванням транзакційних витрат при різних характеристиках попиту, витрат з урахуванням інфляції.
12. Модифіковано модель оптимального терміну патенту, що дозволяє визначити комплексний характер мотивів до винахідництва як виду інтелектуальної праці та запропоновано формули для обчислення рентабельності інноваційного проекту при планованих витратах задля

забезпечення максимально можливого прибутку автора технології, та для максимізації теперішньої зведеної рентабельності, що дає змогу проводити сценарне прогнозування ринкових перспектив проектів при комерціалізації ТТ у різних економічних умовах. Модель має використовуватися для встановлення розмірів винагороди авторам технологій, що здійснюють їх трансфер та для встановлення терміну дії охоронних документів на об'єкти ІВ.

13. Для встановлення умов формування рівноважних станів при трансфері технологій пропонуємо використовувати розроблену модель визначення оптимальних витрат на інтелектуальний продукт (інтелектуальний капітал) з боку попиту і пропозиції у трансфері технологій, що дасть змогу вибирати оптимальні співвідношення між витратами на створення захист інтелектуального капіталу та ціною його продажу/ліцензування і забезпечить справедливість економічного обміну технологіями.
14. Виявлені характеристики умов прийняття конкретних рішень при вирішенні реальних завдань у процесі трансферу технологій та його комерціалізації в сучасних економічних умовах свідчать, що першочерговими заходами щодо формування національної системи трансферу технологій мережевого типу і для активізації інноваційного попиту має стати: 1) розробка та впровадження національного стандарту з трансферу технологій; 2) активізація процесу формування інституту посередників з трансферу технологій; 3) законодавче закріплення обов'язкового використання уніфікованої методики обчислення граничних меж обсягів оплати посередницьких послуг у трансфері технологій; 4) законодавче закріплення обов'язкового проведення маркетингової експертизи технологій перед її трансфером.
15. Розроблену систему моделей пропонується використовувати як основу для розробки національного стандарту з трансферу технологій, оскільки ці моделі дають змогу виявити характеристики та умови прийняття конкретних рішень при вирішенні реальних завдань, що виникають у процесі комерціалізації ТТ в сучасних економічних умовах. Використання такого стандарту дасть змогу керувати виробничими ланцюгами у трансфері технологій – наборами агентів, що будуть взаємодіяти в умовах створених інституційних обмежень, через дотримання інституційних норм, а механізми стимулювання кожного агента будуть спонукувати його вибирати рішення прийнятні для решти, що забезпечить досягнення спільної мети – ефективного використання нових технологій у господарській діяльності, а масштаби ТТ визначатимуться ефектами горизонтальної інтеграції суб'єктів ТТ.

Одержані результати утворюють систему формалізованих відносин у процесі комерціалізації ТТ у вигляді економіко-математичних моделей підтримки прийняття рішень, ефективність використання яких суттєво скоротить транзакційні витрати суб'єктів технологічного обміну завдяки комерціалізації ТТ.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження підтверджується детальним викладом змісту запропонованих економіко-математичних моделей,

логікою використання ґрунтового математичного апарату та адекватним характером прикладних розрахунків.

СПИСОК ПРАЦЬ ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія

1. Ляшенко О. М. Моделі комерціалізації та трансферу технологій в умовах глобального середовища: Монографія. / Оксана Миколаївна Ляшенко. – Тернопіль.: Економічна думка, – 2007. – 366 с. (21,4 д.а.).

Статті у фахових наукових виданнях

2. Ляшенко О. М. Модель прийняття рішень щодо маркетингової експертизи винаходу в умовах асиметричності на українському ринку інновацій / О. М. Ляшенко // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2004. – Т. 1, № 3. – С. 201 – 204 (0,2 д.а.).
3. Ляшенко О. М. Інтернет-технології у маркетингу / О. Ляшенко // Вісник ТАНГ. 2002. – № 5. – С. 195 – 196 (0,12 д.а.).
4. Ляшенко О. М. Особливості функціонування та розвитку Європейського дослідницького простору – перспективи для України / О. М. Ляшенко // Галицький економічний вісник. – 2006. – № 1. – С. 4 – 14 (0,5 д.а.).
5. Ляшенко О. М. Методологічні аспекти розробки структурної моделі управління вищим навчальним закладом / О. Ляшенко, В. Спільчук, Г. Смалюк // Вісник ТАНГ. – 1998. – №6. – С. 110 – 112 (*Особистий внесок: постановка задачі моделювання управління ВНЗ – 0,1 д.а.*).
6. Ляшенко О. М. Міжнародні стратегічні альянси у створенні організаційних знань окремих підприємств / О. М. Ляшенко, Б. В. Сенів // Вісник ТАНГ. – 2003. – №3. – С. 77 – 80 (*Особистий внесок: визначено форми і види організаційних знань і роль у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств – 0,1 д.а.*).
7. Ляшенко О. М. Емоційні виміри бренду як засіб збільшення марочного капіталу / О. М. Ляшенко, О. Я. Малинка // Галицький економічний вісник. – 2006. – № 3. – С. 46 – 52 (*Особистий внесок: ідентифікація впливу складових бренду на споживчий вибір – 0,2 д. а.*).
8. Ляшенко О. М. Реструктуризація зовнішньої торгівлі технологіями у контексті становлення інноваційної моделі економічного розвитку України / О. М. Ляшенко // Вісник Тернопільського державного економічного університету. – 2006. – Т. 2, № 5. – С. 58-62 (0,2 д.а.).
9. Ляшенко О. М. Мінімізація ризиків неприбутковості винаходу та втрати прибутку в процесі управління інвестиційно-інноваційним проектом / О. М. Ляшенко // Галицький економічний вісник. – 2006. – № 4. – С. 43 – 54 (0,5 д.а.).
10. Ляшенко О. М. Модель порівняння технологій однакового призначення / О. М. Ляшенко // Актуальні проблеми розвитку економіки регіону: науковий збірник. – 2007. – Т. 1, № 3. — С. 52 – 60 (0,4 д.а.).
11. Ляшенко О. М. Модель определения оптимального срока лицензии в концепции систем поддержки принятия решений в управлении

- інтелектуальним капиталом підприємства / О. М. Ляшенко // Галицький економічний вісник. – 2007. – № 1. – С. 41 – 48 (0,3 д.а.).
12. Ляшенко О. М. Максимізація прибутку винахідника в процесі комерціалізації винаходу на основі моделі Нордхауза / О. М. Ляшенко // Журнал Європейської економіки. – 2007. – Т. 6, № 4. – С. 476 – 487 (0,5 д.а.).
 13. Ляшенко О. М. Модель управління бюджетом комерціалізації винаходу / О. М. Ляшенко // Галицький економічний вісник. – 2007. – № 2. – С. 51-54 (0,2 д.а.).
 14. Ляшенко О. М. Модель бюджету витрат на комерціалізацію інновацій / О. М. Ляшенко, Г. О. Булавська // Світ фінансів. – 2007. – № 1. – С. 102 – 106 (Особистий внесок: розробка економіко-математичної моделі управління витратами – 0,15 д.а.).
 15. Ляшенко О. М. Аналіз перешкод розвитку високотехнологічних малих і середніх підприємств в Європі / О. М. Ляшенко // Галицький економічний вісник. – 2007. – № 3. – С. 9 – 15 (0,3 д.а.).
 16. Ляшенко О. М. Модель залучення посередника для комерціалізації винаходу / О. М. Ляшенко // Економіка: проблеми теорії та практики: зб. наук. праць. – 2007. – Т. IV, № 228. – С. 876 – 888 (0,54 д.а.).
 17. Ляшенко О. М. Аналіз теоретичних підходів до капіталу бренду та його структурні компоненти / О. М. Ляшенко, О. М. Малинка // Галицький економічний вісник. – 2007. – № 4. – С. 62 – 71 (Особистий внесок: аналіз визначень та ідентифікація сутності капіталу бренду, як нематеріального активу – 0,3 д.а.).
 18. Ляшенко О. М. Теорія нового економічного росту: розвиток через інновації / О. М. Ляшенко, Н. П. Гарнавська // Вісник Тернопільського національного економічного університету. – 2007. – № 5. – С. 255 – 260 (Особистий внесок: порівняльний аналіз теорій зростання та геометрична інтерпретація теорії нового економічного зростання 0,25 д.а.).
 19. Ляшенко О. М. Новітні тенденції в науково-інноваційній сфері країн ОЕСР / О. М. Ляшенко // Економіка: проблеми теорії та практики: зб. наук. праць. – 2007. – Т. IV, № 232. – С. 1054 – 1061. (0,3 д.а.).
 20. Ляшенко О. М. Економічні результати участі України в Світовій організації торгівлі / О. М. Ляшенко, Г. Булавська, Т. Стаднійчук // Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє. – 2007. – № 12. – С. 152 – 162 (Особистий внесок: оцінка наслідків вступу у України СОТ для технологічного розвитку вітчизняних підприємств – 0,3 д.а.).
 21. Ляшенко О. М. Модель оцінки інтелектуального капіталу / О. М. Ляшенко // Науковий вісник Національного університету державної податкової служби України (економіка, право). – 2007. – № 3. – С. 79 – 91 (0,5 д.а.).
 22. Ляшенко О. М. Передумови використання неінституційної теорії до розробки моделей трансферу технологій / О. М. Ляшенко // Економіка: проблеми теорії та практики: зб. наук. праць. – 2008. – Т. III, № 239. – С. 647 – 655 (0,4 д.а.).

23. Ляшенко О. М. Стратегічні альянси як модель побудови партнерських відносин в міжнародній інноваційній діяльності / О. М. Ляшенко // Галицький економічний вісник. – 2008. – № 4. – С. 3 – 9 (0,3 д.а.).
24. Ляшенко О. М. Формування нафтових вертикально-інтегрованих структур в умовах посилення глобалізаційних процесів / О. М. Ляшенко, О. М. Менчинська // Галицький економічний вісник. – 2008. – № 2. – С. 84 – 91 (*Особистий внесок: аналіз ролі вертикальної інтеграції у виборі технологічного рівня виробництва – 0,3 д.а.*).
25. Ляшенко О. М. Модифікація та розширення моделі Нордхауза / О. М. Ляшенко // Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. – 2008. – Ч. 1, № 19 – С. 33 – 37 (0,2 д.а.).
26. Ляшенко О. М. Практика моделювання інноваційних процесів / О. М. Ляшенко // Науковий вісник Національного університету державної податкової служби України (економіка, право). – 2008. – № 3. – С. 19 – 24 (0,3 д.а.).
27. Ляшенко О. М. Проблеми ідентифікації нематеріальних активів як об'єктів оподаткування / О. М. Ляшенко, О. Б. Дем'янюк // Світ фінансів. – 2009. – № 1. – С. 135 – 142 (*Особистий внесок: постановка проблем у ідентифікації об'єктів інтелектуальної власності – 0,2 д.а.*).

Тези доповідей конференцій та інші наукові видання

28. Ляшенко О. М. Міжнародний потік технологій – пріоритетний напрям економічної інтеграції України / Д. А. Штефаніч, О. М. Ляшенко, Г. Тонков // Проблеми економічної інтеграції України в ЄС: теорія і стратегія: зб. наук. праць. – Львів: Діло, 1996. – Випуск 2. – С. 179 – 182 (*Особистий внесок: обґрунтування переваг участі України у міжнародному технологічному обміні – 0,11 д.а.*)
29. Економічна інтеграція України в Європейський Союз: наукові рекомендації міжнародних наукових конференцій з проблем інтеграції України в Європейський Союз, м. Ялта (Форос) 1996 – 2002 рр. – Тернопіль.: Економічна думка. – 2003. – С. 176 – 177 (*Особистий внесок: узагальнення аналітичних матеріалів і формування висновків по секції: Проблеми сучасного стану розвитку інформаційного суспільства та формування нової економіки – 0,2 д.а.*).
30. Аналітична записка сьомої міжнародної наукової конференції – літньої школи “Проблеми економічної інтеграції України в Європейський Союз: глобалізація і нова економіка – наслідки для Європи і України”. – Ялта – Форос. – 2002. – С. 10-11 (*Особистий внесок: формування висновків та рекомендацій щодо розвитку підприємств як основних носіїв властивостей неоекономіки та щодо підвищення ролі наукової і освітньої політики держави у формуванні нової економіки - 0,13 д.а.*).
31. Ляшенко О. М. Дуальна єдність комерціалізації технологій та валоризації знань як базис формування ефективного інноваційного середовища / О. М. Ляшенко // Створення інтелектуальної системи обліку для економіки

- України: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 21-22 лист. 2007 р. – Тернопіль: Економічна думка, 2007. – С. 260 – 261 (0,1 д.а.).
32. Ляшенко О. М. Управління знаннями компаній: технології управління та їх місце в системі менеджменту / О. М. Ляшенко // Економічні проблеми ринкової трансформації України: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Львів: ЛБІ НБУ, 2002. – С. 156 – 157 (0,1 д.а.).
33. Ляшенко О. М. Деякі аспекти трансферу технологій в Україні / О. М. Ляшенко // Стратегии развития Украины в глобальной среде: материалы международной научно-практической конференции [“Стратегии развития Украины в глобальной среде”], (Симферополь-Севастополь, 26-28 окт. 2007 г.) – Симферополь: Издательский центр Крымского института бизнеса, Том II. – С. 60 – 63 (0,2 д.а.).
34. Ляшенко О. М. Напрями модифікації моделі оптимального строку дії патенту на винахід / О. М. Ляшенко // Теорія та практика сучасної економіки: Матеріали VIII науково-практичної конференції, 26-28 жовтня 2007 р. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – С. 402 – 404 (0,13 д.а.).
35. Ляшенко О. М. Світовий досвід формування новітніх підходів до комерціалізації технологій / О. М. Ляшенко, Г. О. Булавська // Наука і економіка: науково-теоретичний журнал Хмельницького економічного університету. – 2007. – № 1. – С. 27 – 33 (Особистий внесок: аналіз категорійного апарату та практики комерціалізації технологій – 0,2 д.а.).
36. Ляшенко О. М. Зарубіжний досвід комерціалізації технологій – уроки для України / О. М. Ляшенко // Соціально-економічні, політичні та культурні оцінки і прогнози на рубежі тисячоліть: тези доповідей V Міжнародної науково-теоретичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – Тернопіль, 2007. – С. 214 – 216 (0,13 д.а.).
37. Ляшенко О. М. Технології управління знаннями в системі інноваційного пошуку // Технологія інноваційного пошуку в системі вищої освіти: Збірка матеріалів до Другої регіональної науково-методичної конференції, 13 січ. 2003 р. – Тернопіль: Економічна думка, 2003. – С.96 – 99 (0,2 д.а.).
38. Ляшенко О. М. Управление интеллектуальным капиталом предприятия: проблемы и перспективы разработки моделей управления // Сборник научных докладов Международной научно-практической конференции «Предприятието на XXI-ви ВЕК – Проблеми и предизвикателства». – Болгария, Свиштов: Академично издателство «Ценов», Т. 2, 2003. – С. 23 – 27 (0,2 д.а.).
39. Ляшенко О. М. Система трансферу технологій в Україні на сучасному етапі та перспективи її розвитку / О. М. Ляшенко, Г. О. Булавська // Наука і економіка: Науково-теоретичний журнал Хмельницького економічного університету. – 2006. – Випуск 4. – С. 60 – 64 (Особистий внесок: визначення проблем та перспектив у формуванні системи трансферу технологій в Україні – 0,14 д.а.).
40. Lyashenko O. Innovative Components of the Ukraine's Economic Development / M. Skripnichenko, V. Aleksandrova, O. Lyashenko // Östliches Europa und Visionen paneuropäisher Entwicklung. Aspekte internationaler Wirtschaftsbeziehungen Weltwirtschaft und Ukraine: Konferenzbeiträge der

Internationalen Wissenschaftskonferenz der Nationalen Witschaftsuniversität Ternopil in Antalya (Türkei) vom 15. bis 22. Sept. 2007. – Berlin, 2008. – PP. 210 – 220 (*Особистий внесок: напрями активізації інноваційної діяльності – 0,1 д.а.*).

41. Ляшенко О. М. Математична складова підготовки фахівців з кризового аналізу / О. Ляшенко // Аналіз криз та прийняття рішень в Україні: Труды міжнародної конференції за результатами проекту за програмою ТЕМПУС / під. ред. проф. Б. Самотокіна. – К.: Київський міжнародний університет, 2009. – С. 292 – 296 (*0,2 д.а.*).
42. Ляшенко О. М. Використання апарату теорії контрактів до моделювання процесів трансферу технологій / О. М. Ляшенко // Інформаційні технології та моделювання в економіці: зб. наук. праць Першої Міжнародної наук.-практ. конф., 19-21 трав. 2009 р., Черкаси./ відп. Ред. В.М. Соловійов – Черкаси: Брама-Україна, 2009. – С. 143 – 145 (*0,12 д.а.*).

АНОТАЦІЯ

Ляшенко О. М. Методи моделі комерціалізації трансферу технологій. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – ДУ “Інститут економіки та прогнозування НАН України”. – Київ, 2009.

Обґрунтовано теоретико-методологічні засади комерціалізації трансферу технологій в сучасних національних інноваційних системах та розвинуто методологію математичного моделювання цього процесу. Сформовано концептуальну модель комерціалізації трансферу технологій для формалізації процесу комерціалізації трансферу технологій та розроблено на її основі систему економіко-математичних моделей прийняття рішень для визначення оптимальних характеристик та умов виконання ліцензійних контрактів та інноваційно-інвестиційних проектів задля посилення економічної мотивації до трансферу нових технологій. Запропоновано напрями формування національної системи трансферу технологій.

Ключові слова: *технологія, трансфер, комерціалізація, модель прийняття рішень, система трансферу технологій, посередник, прибуток винахідника, інноваційний проект, термін патенту, ліцензія.*

АННОТАЦИЯ

Ляшенко О. Н. Методы и модели коммерциализации трансфера технологий. – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени доктора экономических наук по специальности 08.00.11. – математические методы, модели и информационные технологии в экономике. – Государственное учреждение “Институт экономики и прогнозирования НАН Украины”. – Киев, 2009.

Определены сущность теоретических и практических проблем обеспечения динамики технологического и экономического развития, преимущества институционального подхода к трансферу технологий в национальных инновационных системах, особенности коммерциализации трансфера технологий, выработаны авторские определения основных понятий, которые формируют категориальный базис коммерциализации трансфера технологий.

На основе исследования особенностей генезиса математического моделирования инновационных процессов и их составляющих, осуществлено развитие методологии математического моделирования взаимодействия субъектов трансфера технологий и выработан авторский интегрированный подход к моделированию коммерциализации трансфера технологий на основе использования основных постулатов: – неоинституционализма и классического микроэкономического анализа взаимодействия агентов в ситуации потребительского выбора.

Сконструирована теоретическая концептуальная модель коммерциализации трансфера технологий в рамках которой, согласно разработанному подходу и предложенной системе моделей, построены модели для обоснования целесообразности существования посреднической деятельности в трансфере технологий. Разработаны модели для определения характеристик процессов коммерциализации трансфера технологий: оптимальных сроков лицензирования использования технологий, условий выбора технологий одинакового назначения и управления бюджетом коммерциализации изобретений.

Разработана модель для оптимизации сроков действия охранных документов на объекты интеллектуальной собственности и ценообразования на них, как со стороны спроса так и предложения при трансфере технологий. Выработаны предложения относительно синтеза сетевой системы трансфера технологий в Украине на основе агрегации результатов реализации разработанных микромоделей.

Ключевые слова: *технология, трансфер, коммерциализация, модель принятия решений, система трансфера технологий, посредник, прибыль изобретателя, инновационный проект, срок действия патента, лицензия.*

ANNOTATION

Lyashenko O. M. Methods and models of technology transfer commercialization. – Manuscript.

Thesis for a Doctor's Degree of Economic Sciences by speciality 08.00.11. – Mathematical Methods, Models and Information Tehnologies in Economics. – State Institution “Institute of Economics and Forecasting of the National Academy of Sciences of Ukraine”. – Kyiv, 2009.

The theoretical and methodological principles of technology transfer commercialization in the modern national innovative systems and methodology of

mathematical modelling of this process are grounded. The conceptual model of technology transfer's commercialization is formed for the purpose of co-operation process of innovation activity agents formalization. Also on this base, the system of economical-mathematical models of decision making is developed for the determination of optimum conditions and features of implementation of the licenses contracts and innovative-investment projects for the strengthening of economic motivation to the transfer of new technologies. Directions of the national system of transfer of technologies forming are modelled.

Keywords: *technology, transfer, commercialization, a decision making model, system of technology transfer, mediator, inventor's income, innovative project, patent life, license.*