

**Прокопенко І. В.**  
*аспірант кафедри менеджменту  
і міжнародного підприємництва  
Національного університету «Львівська політехніка»*

**Prokopenko I. V.**  
*Postgraduate Department of Management  
and International Business  
National University «Lviv Polytechnic»*

## КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

### COMMERCIALIZATION AND EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF INTELLECTUAL CAPITAL OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISES

**Анотація.** У статті розглянуто проблеми комерціалізації інтелектуального капіталу машинобудівних підприємств. Виокремлено елементи інтелектуального капіталу, які можуть стати об'єктом комерціалізації. Проаналізовано учасників процесу комерціалізації інтелектуального капіталу та досліджено форми економічного обороту об'єктів інтелектуальної власності машинобудівних підприємств. Формалізовано процес комерціалізації інтелектуального капіталу машинобудівних підприємств. Сформовано критерії ефективності комерціалізації інтелектуального капіталу. Побудовано економіко-математичну модель розрахунку ефективності комерціалізації інтелектуального капіталу машинобудівних підприємств.

**Ключові слова:** інтелектуальний капітал, комерціалізація інтелектуального капіталу, об'єкти інтелектуальної власності, процес комерціалізації, учасники комерціалізації, ефективність комерціалізації.

**Постановка проблеми.** Комерціалізація інтелектуального капіталу (ІК) машинобудівних підприємств залучає результати інтелектуальної діяльності для виробництва продукції і/або для впровадження у економічний обіг із зовнішніми контрагентами. Якщо якісь інтелектуальні ресурси мають високий комерційний потенціал, то їх потрібно захищати від несанкціонованого використання шляхом правової охорони об'єктів інтелектуальної власності (ОІВ). Комерціалізація ОІВ не тотожна з комерціалізацією ІК, оскільки передбачає отримання додаткового доходу від продажу прав на використання захищених об'єктів. Щодо комерціалізації ІК, то вона передбачає приріст ринкової вартості підприємства в процесі його господарської діяльності з використанням нових знань інтелектуально активними працівниками. Комерціалізація ІК чи його елементів має забезпечити власникам бізнесу приріст їх активів, а інвесторам – повернення вкладених коштів та бажаний рівень прибутку. Виходячи з цього, виникає потреба оцінювання ефективності комерціалізації ІК, його окремих елементів та ОІВ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Комерціалізувати ІК означає перетворити його в об'єкт купівлі-продажу чи комерційного використання (лізинг, франчайзинг, аутсорсинг). Теоретичні підвалини оцінювання об'єктів інтелектуальної власності закладені у роботах Е. Брукінг, Л. Едвінсона [1; 2], які одні з перших виділили ОІВ як самостійний елемент ІК. Науковці, які предметно займалися управлінням ІК, одним із об'єктів цього управління визначали комерціалізацію ІК та його окремих елементів. Окремі аспекти комерціалізації ІК відображені у роботах А.О. Босака, О.І. Тревого [3], Т.О. Гусаковської [4], О.В. Кендіюхова [5], Л.І. Лукичевої [6], І.П. Мойсеєнко [7]. Деякі науковці трактують комерціалізацію ІК як логічний наслідок інноваційного розвитку промислових підприємств і підставу для розроблення загальної стратегії їх розвитку

чи окремих проектів. Такий підхід відображено у роботах О.Є. Кузьміна, Н.Я. Петришин, К.О. Дорошкевич [8], Ю.Г. Лисенка [9], І.І. Мазура, В.Д. Шапіро, Н.Г. Ольдерогге [10; 11], О.Б. Мних [12], Н.О. Шпака [13] та інших. Питання вибору інструментів оцінювання ефективності ОІВ та їх комерціалізації частково розглянуті у роботах О.Г. Мельник [14], П. Нівена [15], Р. Каплана, Д. Нортона [16], Г. Рамперсада [17]. При цьому огляд сучасних публікацій з питань ІК, проведений Б. Куозо, Дж. Дамі, М. Пальмачо і Р. Ломбарді [18], засвідчує недостатній рівень розробленості теоретичних і прикладних аспектів комерціалізації ІК промислових підприємств.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Оцінювання ефективності комерціалізації ІК, його окремих складників та елементів потребує встановлення стандартизованих критеріїв рівня ефективності та вибору часткових показників, які характеризують окремі сторони процесу комерціалізації конкретних ОІВ. Однак вибір цих критеріїв і показників повинен враховувати інтереси учасників процесу комерціалізації, отже потрібно цей процес формалізувати і віднайти межі зони компромісних рішень щодо окремих ОІВ. Подібні дослідження для машинобудівних підприємств комплексно не проводились, існують універсальні методи оцінювання результатів комерціалізації ІК, більшість з яких орієнтована на визначення зміни ринкової вартості бізнесу. Однак ці методи обмежені у використанні з огляду на недостатній рівень розвитку фондового ринку України та небажання власників машинобудівних підприємств інвестувати у довгострокові наукоємні програми та правовий захист наявних ОІВ.

**Метою статті** є формування інструментарію економічного оцінювання комерціалізації ІК машинобудівних підприємств. Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання:

1) ідентифікувати об'єкти комерціалізації ІК, тобто виокремити за певними критеріями ті елементи ІК, які економічно доцільно комерціалізувати без порушення цілісності системи управління ІК;

2) ідентифікувати учасників процесу комерціалізації, виявити їх явні та приховані мотиви, описати зв'язки між ними та власником ІК, спрогнозувати можливі ризики втрати відносин чи зміни умов зовнішнього середовища;

3) виділити форми економічного обігу ОІВ, які підходять для всіх учасників процесу комерціалізації ІК, і/або напрями співпраці технологічного, інформаційного, соціального чи стратегічного характеру;

4) формалізувати процес комерціалізації ІК (виділити його етапи, елементи та зв'язки між ними) з урахуванням вимог учасників і їх ресурсів;

5) сформулювати критерії ефективності комерціалізації ІК для його власників та межі можливих поступок контрагентам в процесі переговорів;

6) створити економіко-математичну модель розрахунку ефективності ІК, модифікації якої дадуть можливість оптимального розподілу ресурсів між окремими складниками ІК з урахуванням обмежень економічного характеру.

**Виклад основних результатів дослідження.** Продати весь ІК конкретного підприємства без втрати його ідентифікації неможливо. Отже, об'єктом купівлі продажу можуть бути лише окремі елементи ІК. Тоді виникає питання, які з цих елементів варто комерціалізувати, чи є серед них такі, які не можна показувати конкурентам або які не можна відділити від загальної структури ІК без втрати потенціалу його розвитку. Зворотній бік питання: чи існують елементи ІК підприємства, яких варто позбутися з тих чи інших причин (швидке моральне старіння ОІВ, надмірні витрати на утримання в актуальному стані, невідповідність загальній стратегії розвитку бізнесу тощо)?

Об'єкти комерціалізації ІК ми вибираємо, виходячи з можливості підприємства без великих додаткових витрат і шкоди для поточного виробництва перетворити певні елементи ІК у предмет потенційного продажу або частину ринкової вартості з однозначною грошовою оцінкою (табл. 1). Важливо знати, чи адекватною є оцінка конкретного елемента ІК, чи прогнозується приріст його вартості у найближчому майбутньому за рахунок регулювання, чи можна цей елемент відокремити без порушення цілісності системи управління ІК, яке співвідношення цінності використання всередині підприємства і для зовнішніх контрагентів, чи можливе паралельне використання елемента ІК різними користувачами тощо. Відповіді на ці запитання стають основою для ранжування елементів ІК щодо їх здатності і доцільності до комерціалізації.

Всі складники ІК є подільними, і це слід враховувати, так само як і перехресні взаємозв'язки між елементами різних складників. Технологія управління персоналом включає в себе систему обліку, оцінювання та аналізу персоналу; умови праці і принципи стимулювання; систему підвищення кваліфікації і перепідготовки працівників; соціальні взаємодії і корпоративну культуру. Особисті якості працівників дають уявлення про їх фізичне і психологічне здоров'я, мотивацію і систему цінностей, інтелектуальний потенціал і адаптивність тощо.

Подібні висновки можемо зробити і щодо комерціалізації організаційного капіталу – більшість його елементів є невіддільними від загальної структури ІК, однак ОІВ є найбільш придатними до комерціалізації, більше того, є її основою. Однак деякі з ОІВ мають стратегічне значення для отримання довгострокової конкурентної переваги підприємства, тому їх варто комерціалізувати, але не продавати. Інші ОІВ, навпаки, стоять на порозі морального

старіння, і їх варто передавати зацікавленим особам за мінімальну ціну. Під час комерціалізації ОІВ слід зважати на терміни дії майнових прав і захисних документів, ступінь залучення у виробництво, рівень комерційної таємниці та стан справ у конкурентів і на ринку.

Практично непридатні до комерціалізації соціальні елементи ОК: соціальна відповідальність, корпоративна культура та соціальні зв'язки працівників. Однак при цьому ці елементи здатні суттєво збільшувати ринкову вартість підприємства, оскільки в сучасних умовах конкурентоспроможність бізнесу визначається не тільки техніко-економічними параметрами, а й рівнем комунікацій із суспільством, яке реагує через споживачів, зовнішніх контрагентів, громадські інституції та державні органи влади.

Що стосується елементів СК, то найшвидше можна комерціалізувати клієнтський капітал в частині бази даних клієнтів і портфеля замовлень. Однак саме ці елементи і є комерційною таємницею, і передавати своїх споживачів іншим виробникам доцільно тільки в окремих ситуаціях (доступ до нових технологій, спільне виробництво, інвестування чи НДДКР, об'єднання зусиль у боротьбі проти третіх сил, антимонопольні вимоги тощо).

Найбільш мобільними у структурі СК є елементи марочного капіталу, зокрема технології маркетингу (канали розподілу, методи аналізу ринку, корпоративний дизайн, робота з посередниками тощо), реклама і PR та результати маркетингової роботи (логотипи, торгові знаки, торгові марки і бренди). Ці елементи підприємство не мусить створювати самостійно, часто спеціалізовані агенції це роблять набагато ефективніше. До машинобудування це відноситься меншою мірою, але на Заході є чимало прецедентів успішних маркетингових стратегій, розроблених поза межами компанії-замовника.

Внаслідок проведених дій кожному елементу ІК було присвоєно ранг (див. табл. 1), який відповідає черговості і можливості (доцільності) комерціалізації. Чим менший ранг, тим більша ймовірність, що в результаті регулювання ІК відповідний його елемент зазнає комерціалізації. Виходячи з кількості елементів та їх середніх рангів, найперше комерціалізуються елементи ОК, далі – елементи СК, і в останню чергу – ЛК.

Наступним завданням є ідентифікація учасників процесу комерціалізації та встановлення ієрархії зв'язків між ними. Учасників комерціалізації буде як мінімум чотири: автори розробки і/або носії елементів ІК, менеджери підприємства, постачальники ресурсів (власники та інвестори) і користувачі результатів інтелектуальної діяльності. Від ідеї створення нового продукту машинобудування чи суміжної технології до отримання комерційного результату проходить кілька років. За цей час змінюється розподіл ролей учасників, структура фінансування та розподіл витрат і доходів, а зв'язки між учасниками процесу комерціалізації та їх склад іноді зазнають кардинальних і не завжди прогнозованих змін. В умовах середніх і великих машинобудівних підприємств учасників процесу комерціалізації можуть бути десятки (рис. 1).

Результат комерціалізації ІК найбільше залежить від сприйняття споживачами тих інноваційних продуктів та ідей, які пропонуються їм до використання. Різні групи споживачів результатів інтелектуальної діяльності мають різні мотиви та інтереси: споживачі кінцевої продукції хочуть отримати оптимальне співвідношення якості і ціни товарів, покупці ОІВ – максимальний приріст власних доходів, а стратегічні партнери – гарантію довгострокової взаємовигідної співпраці і доступ до наступних розробок. Результати продажу ОІВ залежать і від поточної користності для споживачів, і від їхніх очікувань.

Елементи ІК та їх потенційна здатність до комерціалізації

Складники та елементи ІК	Оцінювання	Приріст вартості	Можливість відокремлення	Цінність внутрішня	Цінність зовнішня	Паралельне використання	Ранг
<b>Людський капітал (ЛК)</b>							
Технологія управління персоналом	Комбіноване	Так	Так	Висока	Невідомо	Можливе	4
Інвестиції у розвиток	Кількісне	Так	Так	Висока	Невідомо	Можливе	12
Особисті якості	Якісне	Невідомо	Ні	Висока	Невідомо	Утруднене	20
Професійні якості	Комбіноване	Так	Так	Висока	Висока	Утруднене	15
<b>Організаційний капітал (ОК)</b>							
ОІВ	Кількісне	Так	Так	Висока	Невідомо	Можливе	1
Технологія управління	Якісне	Невідомо	Невідомо	Висока	Низька	Утруднене	11
Система комунікацій	Кількісне	Так	Так	Висока	Висока	Можливе	9
Інфраструктура і логістика	Комбіноване	Так	Невідомо	Висока	Невідомо	Утруднене	10
НДДКР і дослідницька база	Кількісне	Невідомо	Так	Висока	Висока	Можливе	2
Технології та інновації	Кількісне	Так	Так	Висока	Невідомо	Можливе	3
Соціальна відповідальність	Якісне	Так	Ні	Невідомо	Низька	Утруднене	18
Корпоративна культура	Якісне	Так	Ні	Невідомо	Низька	Неможливе	19
<b>Споживчий капітал (СК)</b>							
База даних клієнтів	Кількісне	Так	Так	Висока	Висока	Утруднене	13
Портфель замовлень	Кількісне	Так	Так	Висока	Висока	Утруднене	8
Відносини з клієнтами	Комбіноване	Так	Ні	Висока	Низька	Неможливе	14
Технології маркетингу	Комбіноване	Так	Так	Висока	Невідомо	Можливе	5
Реклама і PR	Кількісне	Невідомо	Так	Невідомо	Невідомо	Можливе	6
Торгові марки і бренди	Комбіноване	Невідомо	Так	Невідомо	Невідомо	Утруднене	7
Інфраструктурний капітал	Комбіноване	Так	Ні	Невідомо	Низька	Неможливе	16
Соціальний капітал	Якісне	Невідомо	Ні	Невідомо	Низька	Неможливе	17

Джерело: розроблено автором



Рис. 1. Учасники процесу комерціалізації ІК та зв'язки між ними

Джерело: розроблено автором

Зацікавленість і очікування власників ресурсів і факторів виробництва формуються з урахуванням прямої матеріальної вигоди та іміджевих аспектів (визнання результатів своєї праці, причетність до розвитку сучасних технологій, соціальна відповідальність). Керівництво підприємства має враховувати ці інтереси, керуючись принципом розумної доцільності в частині розподілу винагород та юридичного оформлення стосунків з цими учасниками. Слід зважати також і на те, що конкуренти можуть схилити носіїв ідей до співпраці, обіцяючи значний приріст заробітку чи маніпулюючи амбіціями розробників.

Після дослідження складу учасників процесу комерціалізації ІК, їх позицій та намірів потрібно визначитися, в яких формах здійснювати комерціалізацію ОІВ. Якщо вважати, що ОІВ вже юридично оформлений і захищений, то має бути дієвий механізм вибору оптимального способу його залучення в економічний оборот. Для цього слід обрати критерії, зважити їх і оцінити їх значення за кожним з можливих способів комерціалізації (табл. 2).

Всі обрані критерії  $k_1, \dots, k_7$  відображають можливі витрати, ризики чи загрози з боку ринку і контрагентів. Ваги критеріїв ( $w_i$ ) встановлюємо, виходячи з реалій сьогодення і пріоритетів розвитку ІК окремих підприємств ( $\sum w_i = 1$ ). Чим менше значення за кожним критерієм ( $k_i \in [0; 1]$ ), тим краще для підприємства. Загальну оцінку ( $I_k$ ) кожної форми комерціалізації розраховуємо як суму добутоків оцінок за критеріями та їх ваг ( $I_k = \sum w_i k_i$ ). Чим менше значення  $I_k$ , тим вищий пріоритет матиме ця форма комерціалізації ОІВ з погляду витрат і ризиків.

На відміну від купівлі-продажу матеріальних активів, елементи ІК під час їх комерціалізації не можуть бути точно обліковані. Предметом переговорів під час набуття прав інтелектуальної власності є не тільки сам предмет угоди, а й умови його використання, відтворення, передачі третім особам, спосіб дотримання комерційної таємниці тощо. Багато важить і спосіб оплати за набуті ОІВ: якщо продавець прогнозує швидке моральне старіння ОІВ, то, ймовірно, наполягатиме на паушальному платежі; якщо ж вірить у довготривале і прибуткове використання – йому буде вигіднішим роялті; за ймовірного кумулятивного ефекту інноваційного розвитку бізнесу покушпа цілком природно вимагати від нього частку у прибутку або й у власності.

Формалізація процесу комерціалізації ІК полягає у виділенні його стадій, поділі їх на елементи та описі зв'язків між ними. При цьому враховуються особливості співпраці зі стейкхолдерами, ресурсні обмеження та стратегія розвитку підприємства. Машинобудівні підприємства розробляють технологічно нові товари, інноваційний цикл яких доволі тривалий.

Кожне підприємство володіє ІК навіть в тому разі, коли нічого не робить для його розвитку і комерціалізації. Тому на першій стадії процесу комерціалізації ІК слід здійснити

його аудит, тобто дослідити всі складники ІК та вплив на них факторів внутрішнього і зовнішнього середовища (рис. 2).

За результатами такого аудиту формується звіт, який стає основою для розроблення (удосконалення) стратегії формування, розвитку і комерціалізації ІК. На другій стадії процесу має бути дана відповідь на питання щодо поділу наявних та розроблених елементів ІК на внутрішні і зовнішні. Складність формування цих стратегій полягає в тому, що ІК є динамічним, так само як і фактори зовнішнього середовища. Це означає, що ОІВ, які сьогодні було призначені суто для внутрішнього використання, завтра можуть стати об'єктами купівлі-продажу і, навпаки, комерціалізовані ОІВ з часом можуть втратити привабливість для споживачів, і їх доведеться якось використовувати всередині підприємства.

Третя стадія процесу комерціалізації ІК є тактичним плануванням, коли на основі прийнятої стратегії розробляються конкретні напрями розвитку ІК. Кількість та склад цих напрямів різні, але вони повинні охоплювати елементи трьох основних складників ІК: людського, організаційного та споживчого капіталу. Для кожного з виділених напрямів розробляють елементи системи контролю, регулювання та моніторингу, які, як мінімум, призначені відслідковувати відповідні витрати і доходи (економію), окремі показники та кінцеву ефективність протягом усього процесу комерціалізації ІК. Фактично на цій четвертій стадії процесу комерціалізації ІК створюється модуль інформаційної системи підприємства, який представляє собою базу даних, пов'язану через канали зв'язку і документообіг з релевантними підсистемами управління. Однією з найбільших концептуальних проблем цієї стадії процесу комерціалізації ІК є вибір способу інформаційного забезпечення системи управління ІК – централізованого, децентралізованого чи зустрічного.

Якщо перші чотири стадії процесу комерціалізації ІК були підготовчими, то на п'ятій стадії вже відбувається робота з пошуку та вибору потенційних партнерів і контрагентів. Для кожної групи (постачальники, інвестори, посередники, партнери споживачі тощо) слід встановити критерії вибору та межі їх зміни, показники оцінювання контрагентів в межах встановлених критеріїв, розробити процедури пошуку і відбору та підготувати варіанти комерційних пропозицій. Отримані дані вносяться в інтегровану базу даних і є основою для подальшого аналізу та прийняття управлінських рішень.

Коли питання з контрагентами вирішене, тобто маємо перелік стейкхолдерів і варіанти їх комбінування, можна приступати до врегулювання прав власності на елементи ІК. Шоста стадія процесу комерціалізації ІК починається з інвентаризації наявних ОІВ, які вже пройшли юридичне оформлення, їх оцінювання та перевірки відображення на балансі підприємства. За потреби здійснюється переоцінка нематеріальних активів, неактуальні списуються, і вже ці уточнені дані стають основою для планування внутрішнього використання ОІВ. Для тих ОІВ, які підлягають комерціалізації,

Таблиця 2

Матриця вибору форми комерціалізації ОІВ з погляду витрат і ризиків

Форми комерціалізації	Критерії вибору							
	Час ( $k_1$ ), $w_1=0,1$	Витрати ( $k_2$ ), $w_2=0,15$	Невизначеність оцінки ( $k_3$ ), $w_3=0,1$	Опір ринку ( $k_4$ ), $w_4=0,15$	Втрата контролю ( $k_5$ ), $w_5=0,2$	Юридичні складнощі ( $k_6$ ), $w_6=0,1$	Зменшення корисності ( $k_7$ ), $w_7=0,2$	Зведена оцінка ( $I_k$ )
Продаж ліцензії	0,2	0,1	0,3	0,25	0,4	0,25	0,35	0,278
Продаж патенту	0,25	0,15	0,4	0,3	0,8	0,3	0,5	0,423
Лізинг	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,155
Франчайзинг	0,5	0,2	0,4	0,15	0,15	0,2	0,1	0,213
Спільне використання	0,15	0,05	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,178
Внесок до статуту	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,055

Джерело: розроблено автором

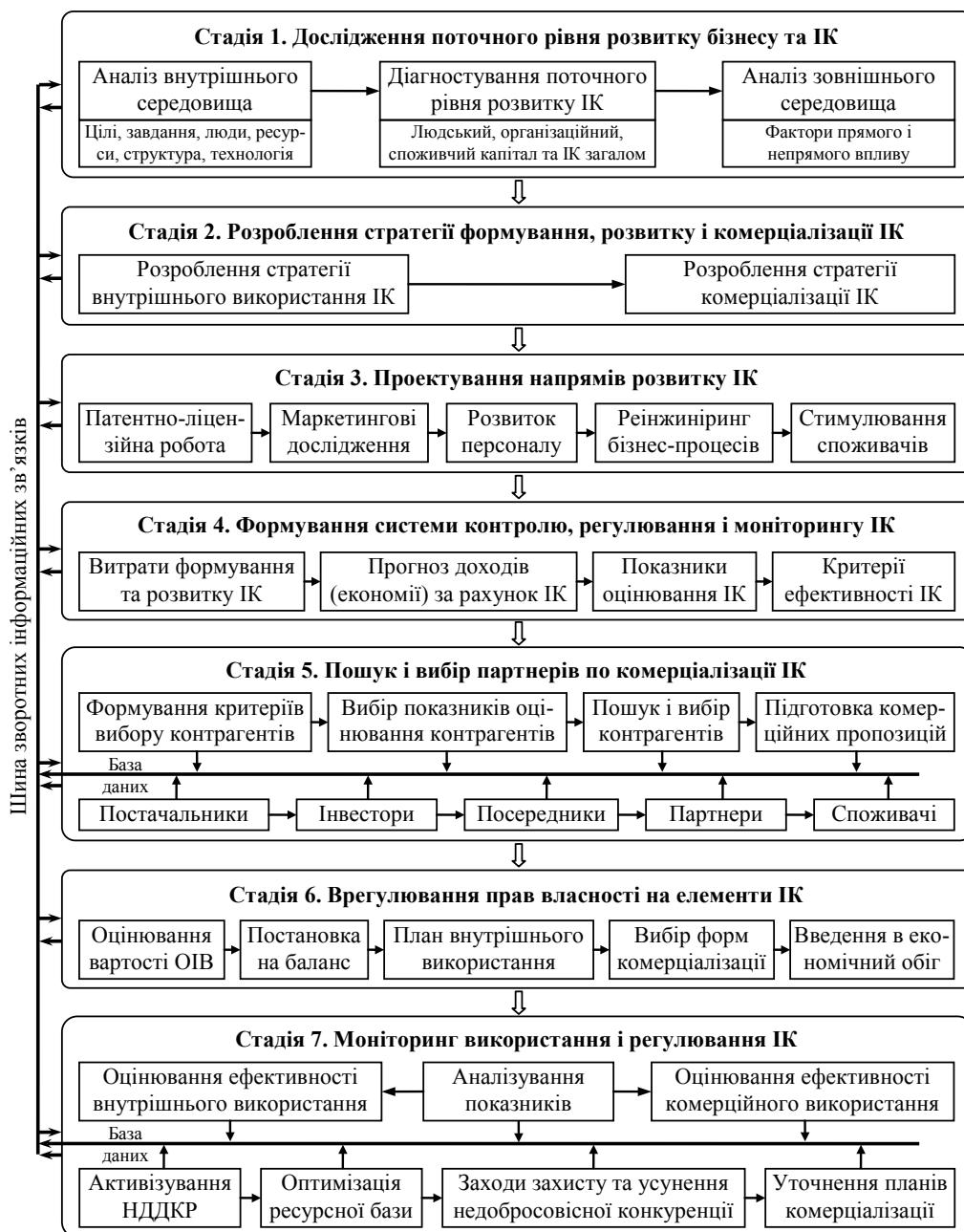


Рис. 2. Процес комерціалізації ІК машинобудівного підприємства

Джерело: розроблено автором

слід обрати форми введення в економічний обіг з урахуванням інтересів та специфіки діяльності обраних контрагентів. Підставою для вибору конкретних форм комерціалізації ОІВ є відповідні витрати і ризики (див. табл. 2), прогнозовані доходи та результати переговорів із контрагентами.

Заключним етапом комерціалізації є забезпечення моніторингу і регулювання ІК одночасно за двома напрямками: внутрішнім і зовнішнім. Обрані на четвертій стадії процесу комерціалізації ІК показники постійно оновлюються в інтегрованій базі даних, їх розрахунок ведеться автоматизовано і за виходу за встановлені межі відповідна інформація надходить до відповідальних осіб. Наслідком моніторингу є регулювання процесу комерціалізації ІК, яке може виявлятися в активізації НДДКР, оптимізації ресурсної бази, захисту інформації та майнових прав, недопущенні недобросовісної конкуренції, уточненні планів комерціалізації, зміні системи матеріального стимулювання тощо.

Економіко-математична модель розрахунку ефективності ІК базується на лінійній оптимізації кількох функцій мети. Лінійність поданих залежностей є умовною, ми не враховуємо ймовірність настання форс-мажорних обставин і не ставимо жорстких обмежень. Таке спрощення виправдане двома причинами: по-перше, відносно простий розрахунок робить пропонувану модель придатною для практичного використання в умовах підприємств, які не володіють великими обчислювальними потужностями; по-друге, світовий досвід використання подібних моделей засвідчує, що їх точність цілком задовільна для потреб бізнесу.

Ми сформулювали три функції мети, першою з яких є мінімізація витрат, пов'язаних зі створенням та комерціалізацією окремих ОІВ. Під ОІВ ми розуміємо не тільки традиційні технологічні рішення чи інноваційні продукти, а всі елементи ІК, які можуть бути відчужені і передані у власність іншим суб'єктам господарювання (технології

управління, бази даних клієнтів, методології роботи з персоналом, структури інформаційних систем тощо). Аналітичним виразом першої функції мети є алгебраїчна сума витрат комерціалізації на кожній з ОІВ:

$$F_1(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$x_{ij} = a_{ij} + b_{ij} * \gamma_{ij}, \quad (2)$$

де  $x_{ij}$  – витрати на створення і комерціалізацію  $i$ -го ОІВ на  $j$ -й стадії, грн.;  $a_{ij}$  – закладені до бюджету початкові витрати на  $i$ -й ОІВ на  $j$ -й стадії, грн.;  $b_{ij}$  – витрати, профінансовані ззовні на  $i$ -й ОІВ на  $j$ -й стадії, грн.;  $\gamma_{ij}$  – вартість залученого капіталу на  $i$ -й ОІВ на  $j$ -й стадії, %;  $i \in \overline{1, n}$  – кількість ОІВ, які підлягають комерціалізації, од.;  $j \in \overline{1, k}$  – кількість стадій комерціалізації, од.

Витрати на комерціалізацію підлягають певним обмеженням, а саме:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k a_{ij} \leq 0,9A_i, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k b_{ij} * \gamma_{ij} \leq 0,75B_i, \quad (4)$$

$$\gamma_{ij} \leq 2d, \quad (5)$$

де  $A_i$  – бюджет комерціалізації  $i$ -го ОІВ, грн. (коefficient 0,9 означає, що 10% бюджету зарезервовано для післяпродажного обслуговування ОІВ);  $B_i$  – обсяг активів підприємства, які слугують забезпеченням зовнішніх запозичень для потреб комерціалізації  $i$ -го ОІВ, грн. (середня ліквідність цих активів 0,75);  $d$  – облікова ставка НБУ на момент бюджетування комерціалізації ІК, %.

Другою функцією мети є мінімізація негативних відхилень фактично отриманого доходу від прогнозованого:

$$F_2(y) = \sum_{i=1}^n \sum_{l=1}^m y_{il} \rightarrow \min, \quad (6)$$

$$y_{il} = \left| \frac{y_{il}^1 - y_{il}^0}{y_{il}^0} \right|, \quad (7)$$

$$y_{il}^1 = c_{il} + r_{il} * t_{il}, \quad (8)$$

де  $y_{il}$  – негативні відхилення отриманого доходу від очікуваного від продажу  $i$ -го ОІВ  $l$ -му покупцю, coefficient;  $y_{il}^1, y_{il}^0$  – доходи отримані і очікувані від продажу  $i$ -го ОІВ  $l$ -му покупцю, грн.;  $c_{il}$  – паушальний платіж або фіксована частка платежу  $l$ -го покупця зі  $i$ -й ОІВ, грн.;  $r_{il}$  – роялті або періодичний платіж  $l$ -го покупця зі  $i$ -й ОІВ, грн.;  $t_{il}$  – кількість періодів сплати роялті, од.  $l \in \overline{1, m}$  – кількість потенційних покупців ОІВ, од.

Обмеженням до цієї цільової функції є кількість періодів сплати роялті:

$$t_{il} \leq T_{il} \quad (9)$$

де  $T_{il}$  – мінімальна (прогнозована) кількість періодів корисного використання  $i$ -го ОІВ до настання морального старіння, од.

Третьою, найскладнішою цільовою функцією є мінімізація негативних відхилень фактичних показників рівня розвитку складових ІК від запланованих:

$$F_3(z) = \sum_{s=1}^r \sum_{q=1}^w z_{sq} \rightarrow \min, \quad (10)$$

$$z_{sq} = \left| \frac{z_{sq}^1 - z_{sq}^0}{z_{sq}^0} \right|, \quad (11)$$

де  $z_{sq}^1, z_{sq}^0$  – фактичні і планові значення показників розвитку складників ІК;  $s \in \overline{1, r}$  – к-ть груп показників, од.  $q \in \overline{1, w}$  – к-ть показників в  $s$ -й групі, од.

Кількість груп показників не менше чотирьох ( $s \geq 4$ ) за кількістю складників ІК та групи інтегральних показників. За потреби можна виділяти окремі групи показників для характеристики ключових елементів ІК.

Сформована економіко-математична модель оптимізації комерціалізації ІК має три цільові функції  $F_1(x), F_2(y), F_3(z)$ , які мають однакову важливість, якщо немає додаткових вимог до структури витрат на формування, розвиток і комерціалізацію ОІВ чи жорстких обмежень на ключові показники (рівень прибутковості, кількість одночасно проданих ліцензій, повнота доступу до інформації чи юридичні застереження щодо її використання і передачі третім особам).

Після здійснення рівномірної оптимізації шляхом побудови доповненої задачі моделі (1÷11) набуде вигляду:

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k a_{ij} \leq 0,9A_i \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k b_{ij} * \gamma_{ij} \leq 0,75B_i \\ \gamma_{ij} \leq 2d \\ t_{il} \leq T_{il} \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k (a_{ij} + b_{ij} * \gamma_{ij}) + F_1^* * \varphi \geq F_1^* \\ \sum_{i=1}^n \sum_{l=1}^m \left| \frac{c_{il} + r_{il} * t_{il} - y_{il}^0}{y_{il}^0} \right| + F_2^* * \varphi \geq F_2^* \\ \sum_{s=1}^r \sum_{q=1}^w \left| \frac{z_{sq}^1 - z_{sq}^0}{z_{sq}^0} \right| + F_3^* * \varphi \geq F_3^* \\ \varphi, a_{ij}, b_{ij}, \gamma_{ij}, c_{il}, r_{il}, t_{il}, y_{il}^0, z_{sq}^1, z_{sq}^0, A_i, B_i \geq 0 \end{array} \right. \quad (12)$$

де  $\varphi$  – відносно погіршення оптимуму кожної функції мети, отриманого при частковому розв'язку (за умови, що функції  $F_1(x), F_2(y), F_3(z)$  мають однакову вагу);  $F_1^*, F_2^*, F_3^*$  – оптимальні значення цільових функцій  $F_1(x), F_2(y), F_3(z)$ , отримані при частковому розв'язку (їх можна приймати за еталон).

Результати розв'язків рівнянь моделі (12) є підставою для регулювання процесів формування, розвитку і комерціалізації ІК та його елементів у наступних періодах. Модель має універсальний характер, однак найкращі результати вона дає під час дослідження однотипних ОІВ. В умовах машинобудівних підприємств це промислові зразки, інноваційна продукція, патенти на винаходи, конструктивні елементи і технологічні покращення. За потреби цю модель можна використовувати для визначення оптимального механізму регулювання баз даних та інформаційного забезпечення виробничої та інтелектуальної діяльності підприємств.

Суттєвою перевагою сформованої моделі є її модульність, тобто функції мети можна почергово виокремлювати або додавати інші цільові функції. Оскільки фактори зовнішнього середовища швидко змінюються, то ті самі розрахунки доведеться здійснювати кілька разів на різних стадіях комерціалізації ОІВ. При цьому вартісні показники слід індексувати, бо в умовах високої інфляції та девальвації національної грошової одиниці їх реальне значення в різні періоди часу буде різним. Більшість таких змін можна врахувати шляхом коригування вхідних даних базової моделі і/або накладанням додаткових обмежень.

**Висновки.** Потенційну здатність елементів ІК до комерціалізації ми пропонуємо визначати за критеріями точності оцінювання, приросту вартості, можливості відокремлення, співвідношення внутрішньої і зовнішньої цінності та можливості паралельного використання. При цьому слід зважати на інтереси окремих учасників процесу комерціалізації ІК.

Результат комерціалізації ОІВ напряму залежить від правильності вибору її форми. Розроблена матриця вибору форми комерціалізації ОІВ з погляду витрат і ризиків дозволяє з високим рівнем точності визначити альтерна-

тивний спосіб передачі НМА. При цьому до уваги приймають показники, які характеризують час, витрати, невизначеність оцінки, опір ринку, можливість втрати контролю, виникнення юридичних складностей чи зменшення корисності для одного або кількох учасників угоди.

Розроблено процес комерціалізації ІК машинобудівного підприємства, який складається з семи послідовних стадій, починаючи з дослідження поточного рівня розвитку бізнесу та ІК і закінчуючи моніторингом його використання і регулювання. Формалізація стадій процесу комерціалізації ІК

та їх елементів дала змогу сформувавши економіко-математичну модель оптимізації регулювання ІК на основі трьох функцій мети, таких як мінімізація витрат на створення та комерціалізацію ОІВ, мінімізація негативних відхилень фактично отриманого доходу від прогнозованого, мінімізація негативних відхилень фактичних показників рівня розвитку складників ІК від запланованих. Ця модель має універсальний характер і дає змогу розраховувати оптимальні показники витрат, доходів і ефективності комерціалізації ІК та його складників чи окремих ОІВ.

#### Список використаних джерел:

1. Брукинг Э. Интеллектуальный капитал [Текст] : [монография] / Э. Брукинг. – СПб. : Питер, 2001. – 288 с.
2. Эдвинссон Л. Корпоративная долгота. Навигация в экономике, основанной на знаниях [Текст] : [монография] / Эдвинссон Л. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 248 с.
3. Босак А.О. Економічне оцінювання та розвиток комунікацій в системі управління інтелектуальним капіталом підприємства : [монография] / А.О. Босак, О.І. Тревого; за ред. проф., д.е.н. О.Є. Кузьміна. – Львів: СТ «Міські інформаційні системи», 2015. – 326 с.
4. Гусаковська Т.О. Управління інтелектуальною власністю підприємства: автореф. дис... канд. екон. наук: 08.00.04 / Т.О. Гусаковська ; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х., 2009.
5. Кендюхов О.В. Ефективне управління інтелектуальним капіталом [Текст] / О.В. Кендюхов; НАН України, Інститут економіки промисловості. – Донецьк : ДонУЕП, 2008. – 363 с.
6. Лукичева Л.И. Управление интеллектуальным капиталом : [учеб. пособие] / Л.И. Лукичева. – 2-е изд., стер. – М. : Омега-Л, 2008. – 552 с.
7. Мойсеєнко І.П. Управління інтелектуальним потенціалом [Текст] : монография / І.П. Мойсеєнко. – Л. : Аверс, 2007. – 303 с.
8. Кузьмін О.Є. Стратегічна діяльність підприємств : технології планування та побудова карт : [монография] / О.Є. Кузьмін, Н.Я. Петришин, К.О. Дорошкевич. – Львів : Міські інформаційні системи, 2011. – 320 с. Бібліогр. : С. 284–319.
9. Лысенко Ю.Г. Экономика и кибернетика предприятия: Современные инструменты управления [монография] / Ю.Г. Лысенко. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2006. – 356 с.
10. Мазур И.И. Управление проектами [Текст]: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге и др.; под ред. И.И. Мазура и В.Д. Шапиро. – М. : Издательство «Омега-Л», 2012. – 960 с.
11. Реструктуризация предприятий и компаний / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро и др. [справочное пособие]; под ред. И.И. Мазура. – М. : Высшая школа, 2000. – 587 с.
12. Мних О.Б. Маркетинг у формуванні ринкової вартості машинобудівного підприємства: теорія і практика : [монография] / О.Б. Мних. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. – 428 с.
13. Шпак Н.О. Основи комунікаційного менеджменту промислових підприємств : [монография] / Н.О. Шпак. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 328 с.
14. Мельник О.Г. Системи діагностики діяльності машинобудівних підприємств : полікритеріальна концепція та інструментарій : [монография] / О.Г. Мельник. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2010. – 344 с.
15. Нивен Пол Р. Сбалансированная система показателей – шаг за шагом : максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов / Пол Нивен [пер. с англ.] – Днепропетровск : Баланс-Клуб, 2003. – 328 с.
16. Kaplan R.S. The Balanced Scorecard : Translating Strategy into Action Measures That Drive Performance / R.S. Kaplan, D.P. Norton. – Boston : HBS Press, 1996.
17. Rampersad Hubert K. Kompleksowa Karta Wyników / Hubert K. Rampersad. – Warszawa : Wydawnictwo PLACET, 2004. – 392 p. Tytuł oryginalny : Total Performance Scorecard Reinventing Management to Achieve Performance with Integrity by dr. Hubert K. Rampersad.
18. Cuzzo B. Intellectual capital disclosure: a structured literature review / Benedetta Cuzzo, John Dumay, Matteo Palmaccio, Rosa Lombardi // Journal of Intellectual Capital. – 2017. – Volume 18, Issue 1. – P. 9–28.

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы коммерциализации интеллектуального капитала машиностроительных предприятий. Выделены элементы интеллектуального капитала, которые могут стать объектом коммерциализации. Исследованы участники процесса коммерциализации интеллектуального капитала и формы экономического оборота объектов интеллектуальной собственности машиностроительных предприятий. Формализован процесс коммерциализации интеллектуального капитала машиностроительных предприятий. Определены критерии эффективности коммерциализации интеллектуального капитала. Построена экономико-математическая модель расчета эффективности коммерциализации интеллектуального капитала машиностроительных предприятий.

**Ключевые слова:** интеллектуальный капитал, коммерциализация интеллектуального капитала, объекты интеллектуальной собственности, процесс коммерциализации, участники коммерциализации, эффективность коммерциализации.

**Summary.** The problem of commercialization of intellectual capital of machine-building enterprises is considered in the paper. The elements of intellectual capital that can be commercialized are highlighted. The participants of the process of commercialization of intellectual capital are analyzed and forms of economic turnover of objects of intellectual property of machine-building enterprises are investigated. Formalized process of commercialization of intellectual capital of machine-building enterprises. The criteria for the effectiveness of the commercialization of intellectual capital are formed. The economic-mathematical model of calculating the efficiency of commercialization of intellectual capital of machine-building enterprises is constructed.

**Key words:** intellectual capital, commercialization of intellectual capital, intellectual property objects, commercialization process, participants of commercialization, efficiency of commercialization.