

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені**  
**ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**  
**Факультет менеджменту та маркетингу**  
**Кафедра математичного моделювання економічних систем**

«На правах рукопису»  
УДК 337.72

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри Капустян В.О.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Магістерська дисертація на**  
**здобуття ступеня магістра**

зі спеціальності 051 «Економіка» спеціалізації «Економічна  
кібернетика»

на тему: **“Інтелектуальний капітал в моделях економічного зростання”**

Виконав : студент VI курсу, групи УК-61м

\_\_\_\_\_  
Ковальчук Микола Михайлович

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Науковий керівник: Доцент, к.е.н. Тадесв Юрій Петрович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент Доцент, к.е.н. Черненко Наталія Олександрівна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань

Студент \_\_\_\_\_ Ковальчук М.М.

(підпис)

Київ – 2018 року

**Національний технічний університет України «Київський  
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Факультет менеджменту та маркетингу

Кафедра математичного моделювання економічних систем

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-науковою  
програмою

Спеціальність 051 «Економіка»

Спеціалізація «Економічна кібернетика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Капустян В.О.  
(підпис) (ініціали, прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ на магістерську дисертацію студенту**

Ковальчуку Миколі Михайловичу

1. Тема дисертації **“Інтелектуальний капітал в моделях економічного зростання”** науковий керівник дисертації Тадєєв Юрій Петрович, к.е.н. доцент, затверджені наказом по університету від «10» січня 2018 р. № 17-с
2. Термін подання студентом дисертації 15.05.18
3. Об’єкт дослідження  
  
Інтелектуальний капітал
4. Предмет дослідження  
  
Залежність економічного розвитку країни від обсягу інтелектуального капіталу.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити

А. Дослідити та описати взаємодію вплив обсягу інтелектуального капіталу на розвиток країни

Б. Побудувати модель, що характеризує залежність рівня ВВП від обсягу інтелектуального капіталу.

В. Систематизувати побудовані моделі, об'єднати їх в суцільну систему, котру можна використовувати в реальному житті

Г. Перевірити побудовані моделі на адекватність

Г. Використати моделі в умовах реального життя

6. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу - презентація роботи

7. Перелік публікацій

А. Тадеєв Ю.П., Ковальчук М.М. Інтелектуальний капітал у ролі стратегічного потенціалу організації/Тадеєв Ю.П., Ковальчук М.М.//”Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія економічні науки” – Херсон - 2018

Б. Тадеєв Ю.П., Ковальчук М.М. Інтелектуальний капітал - важливий фактор у розвитку інноваційної економіки /Тадеєв Ю.П., Ковальчук М.М.// “Причорноморські економічні студії” – Одеса - Вип.29 - 2018

8. Дата видачі завдання 10 січня 2018

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Визначення актуальної теми	10.10.16-20.11.16	
2	Дослідження предметної області	21.11.16-30.12.16	
3	Огляд літератури	03.01.17-03.03.17	
4	Дослідження ринку	03.03.17-30.06.17	
5	Економічна постановка задачі	24.01.17-25.10.17	
6	Побудова математичної моделі	26.10.17-01.12.17	

7	Розв'язок моделі і аналіз результатів	02.12.17-20.03.18	
8	Розробка рекомендацій та висновків	21.03.18-23.03.18	
9	Підготовка презентації	23.03.18-09.05.18	

Студент

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ініціали, прізвище)

Науковий керівник  
магістерської дисертації

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ініціали, прізвище)

## Реферат

Сучасний етап економічного розвитку характеризується корінними змінами технологічного базису суспільного виробництва і становленням і розвитком інноваційної економіки. Особливе значення в цьому процесі належить інтелектуальному капіталу, який у все більшій мірі визначає структуру національної економіки, якість виробленої продукції і послуг, а також ефективність функціонування господарства на всіх його організаційних рівнях. Ступінь розвитку інтелектуальної праці і його участі у виробничих процесах стають найважливішими чинниками, що визначають конкурентоспроможність країни в світовій економіці, її експортні можливості і частку в світовому грошовому доході.

В індустріально розвинених країнах роль науково-технічного прогресу, інтелектуалізації виробництва і активного проведення інноваційних процесів виключно велика. За оцінками фахівців на частку нових технологій в розвинених країнах припадає до 85% приросту валового внутрішнього продукту. Завдяки високотехнологічним і наукомістким видам продукції зазначені країни займають вигідне становище в світовому господарстві та міжнародному поділі праці, особливо в умовах розширення економічної глобалізації.

Тому зараз особливо актуальним є питання ефективності внутрішньофірмового управління розвитком інтелектуального капіталу з метою формування дієвих організаційно-економічних механізмів накопичення і множення інтелектуального капіталу вітчизняними наукомісткими підприємствами.

Варто відзначити, що в об'єктивній оцінці вартості інтелектуального капіталу гостру необхідність відчуває досить широке коло економічних агентів. Зокрема, вона важлива для потенційних інвесторів в угодах злиття та поглинання, так як існує ризик переплати за поглинається бізнес, що, в свою чергу, може привести до провалу всієї операції. Для акціонерів і менеджерів

компанії важливо розуміти, які саме елементи інтелектуального капіталу створюють велику вартість, щоб саме в цих напрямках розвивати подальшу операційну діяльність, збільшувати ринкову капіталізацію. Також, менеджмент повинен знати вартість свого бізнесу при зверненні до стороннім інвесторам і кредиторам з метою одержання додаткового фінансування.

Для зовнішніх користувачів (податкові служби, аудиторські компанії) потрібна методика визначення вартості компонентів інтелектуального капіталу і в цілому коректного і правильного обліку всіх активів, які були створені в результаті роботи компанії.

## **ABSTRACT**

The present stage of economic development is characterized by radical changes in the technological basis of social production and the formation and development of an innovative economy. Of particular significance in this process is intellectual capital, which more and more determines the structure of the national economy, the quality of products and services produced, as well as the efficiency of the economy at all its organizational levels. The degree of development of intellectual labor and its participation in production processes become the most important factors determining the country's competitiveness in the world economy, its export opportunities and its share in world monetary income.

In industrially developed countries, the role of scientific and technological progress, intellectualization of production and the active pursuit of innovation processes is extremely high. According to experts, the share of new technologies in developed countries accounts for 85% of the growth of gross domestic product. Due to the high-tech and high-tech products, these countries take advantage of the global economy and the international division of labor, especially in the context of the expansion of economic globalization.

Therefore, the issue of the effectiveness of intra-firm management of intellectual capital development with a view to forming effective organizational and economic mechanisms of accumulation and multiplication of intellectual capital by domestic high-tech enterprises is particularly relevant.

It is worth noting that in the objective assessment of the value of intellectual capital, the acute need is felt by a fairly wide range of economic agents. In particular, it is important for potential investors in M & A transactions, as there is a risk of overpaying for the business being absorbed, which in turn can lead to the failure of the entire operation. It is important for shareholders and managers of the company to understand what elements of intellectual capital create a high value, in this particular direction, to develop further operational activities, to increase market

capitalization. Also, management should know the value of its business when appealing to third-party investors and creditors in order to receive additional funding.

For external users (tax authorities, audit firms), a methodology is needed to determine the value of the components of intellectual capital and generally correct and correct accounting of all assets that were created as a result of the company's work.



# ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
1 Теоретичні основи інтелектуального капіталу.....	12
1.1 Вартість як показник інвестиційної привабливості компаній .....	12
1.2 Роль інтелектуального капіталу в новій економіці .....	16
1.3 Визначення та структура інтелектуального капіталу .....	20
1.4 Властивості інтелектуального капіталу .....	23
2. Математичні моделі економічного зростання .....	47
2.1 Модель Солоу .....	47
2.2 Модель Харрода-Домара.....	51
2.3 Модель Бретона .....	54
3 Моделювання впливу зміни інвестицій в інтелектуальний капітал на економіку країни .....	56
3.1 Постановка задачі моделювання зміни обсягу інвестицій в інтелектуальний капітал .....	56
3.2 Побудова економіко-математичної моделі .....	57
3.3 Визначення оптимального обсягу інвестиції у інтелектуальний капітал України за допомогою кривої Лаффера .....	62
Висновки.....	70
Перелік джерел посилання .....	72
Додаток А .....	76

## ВСТУП

Актуальність теми – На даному етапі розвитку суспільства все важливіше виявляється той капітал, який втілюється в знаннях, досвіді, навичках, уміннях. Таким чином, мова піде про інтелектуальний капітал. Даний вид капіталу є одним з найважливіших факторів конкурентоспроможності економічних систем, так як сприяє пришвидшенню розвитку економіки тієї чи іншої країни.

У світі все цінніше стають люди, які мають великий обсяг знань та інформації. Це пов'язано, перш за все, з тим, що матеріальне виробництво починає поступатися своїми позиціями сфері послуг. Так, в розвинених країнах наявність висококваліфікованих науковців дозволяє отримувати високий дохід від їх діяльності.

Дослідження інтелектуального капіталу являє собою дуже новий напрямок в економіці країни. У зв'язку з цим, оцінка інтелектуального капіталу та управління ним є актуальною проблемою сучасної економіки. Це пов'язано в першу чергу з тим, що відсутня єдина методологія оцінки та вимірювання інтелектуального капіталу. А діюча звітність не дозволяє реально оцінити інтелектуальні активи. «Інформація та знання - термоядерна зброя в конкурентній боротьбі нашого часу ...» писав один з перших дослідників інтелектуального капіталу Т. Стюарт.

Таким чином, метою даної роботи є дослідження і оцінка впливу інтелектуального капіталу на економіку країни.

Об'єктом дослідження - інтелектуальний капітал країни.

Предмет дослідження - методи оцінки інтелектуального капіталу.

Відповідно до поставленої мети були виділені наступні завдання:

- розглянути основні підходи до визначення поняття інтелектуального капіталу;
- визначити структуру інтелектуального капіталу;

- вивчити існуючі методи оцінки інтелектуального капіталу;
- визначити вплив інтелектуального капіталу на економіку країни;
- оцінити і досліджувати інтелектуальний капітал країни;
- розробити рекомендації щодо вдосконалення механізмів управління інтелектуальним капіталом.

# 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ

## 1.1 Вартість як показник інвестиційної привабливості компаній

Протягом останніх десятиліть при прийнятті стратегічних рішень все частіше використовується підхід, який би розглядав компанію як потенційний об'єкт вкладення грошей інвесторами, і що лежить в основі концепції управління на підставі вартості (VBM). Ця концепція з'явилася в рамках американського фінансового менеджменту, орієнтованого, в першу чергу, на приріст ринкової вартості компанії. В даний час VBM впроваджена значною кількістю компаній як в США, так і в інших розвинених країнах, і поширюється - в країнах, що. Методологічно VBM є результатом об'єднання бухгалтерської моделі управління з зовнішніми і внутрішніми чинниками, що впливають на діяльність фірми.

Основним завданням концепції управління вартістю є довгострокове зростання інвестиційної вартості капіталу власників компанії. Компанії, котрі успішно керують своєю вартістю, є привабливими об'єктами для вкладення коштів зовнішніх інвесторів[2]. Відзначимо, що вартісна модель управління характеризується наступними особливостями в порівнянні з бухгалтерською:

- акцент на інтересах акціонерів. Оскільки власники капіталу беруть на себе додаткові ризики, саме вони є ключовими одержувачами прибутків;
- зіставлення витрат і прибутків в довгостроковому періоді (оскільки інтереси власників капіталу, як правило, довгострокові);
- визнання необхідності аналізу не тільки витрат на позиковий капітал, але витрат за власним капіталом. Однак, вартість власного капіталу і частини

інтелектуального не може бути визначена на підставі даних бухгалтерської звітності;

- зв'язок бар'єрної ставки прибутковості по капіталу з інвестиційним ризиком власників капіталу. Необхідна прибутковість власників визначається на підставі базового співвідношення фінансового менеджменту «ризик-прибутковість».

Однак в процесі вартісного аналізу та управління не можна обмежуватися розглядом інтересів тільки власників бізнесу, оскільки кожна компанія має цілий ряд зацікавлених сторін (стейкхолдерів), добробут яких необхідно максимізувати для того, щоб забезпечувати конкурентоспроможність. Зацікавленою стороною компанії можна вважати будь-яку групу осіб, здатну впливати на показники її діяльності або надаватися під їх впливом. Точніше, стейкхолдерами компанії вважаються ті зацікавлені сторони, від яких залежить подальше існування і діяльність компанії, включаючи акціонерів, працівників, клієнтів, постачальників, позичальників, уряд і суспільство. Саме ці особи, зацікавлені в успішному функціонуванні компанії, вважаються ключовими носіями інтелектуального капіталу компанії[27].

В даний час існує три точки зору з приводу впливу впровадження вартісної концепції управління на стейкхолдерів компанії. Відповідно до першого, управління вартістю підпорядковане інтересам власників і тому суперечить вимогам інших зацікавлених осіб. Другий тип ґрунтується на положеннях контрактної теорії фірми і підтримує право акціонерів на отримання прибутку, інакше кажучи, виправдовує акцент концепції VBM на добробуті власників в очах інших стейкхолдерів. Третій тип пропонує інтеграцію інтересів стейкхолдерів компанії в концепцію управління вартістю. Так, в рамках теорії корпоративної соціальної відповідальності було виявлено факт наявності значимої кореляції між якістю відносин з зацікавленими групами і прибутковістю капіталу. Ресурсна теорія, що пояснює розходження в рентабельності компаній різницею складів їх ресурсних портфелів, пов'язує якість відносин зі стейкхолдерами і здатність організації отримувати значні

для неї обмежені ресурси [Івашківську, 2004]. Так чи інакше, кожен тип зацікавлених сторін компанії виграє від створення їй вартості.

Бухгалтерські показники діяльності компанії, такі, як прибуток, виручка і ін., які використовуються в якості вимірювання успішності діяльності компанії її акціонерами, не здатні виміряти вигоди, створені в рамках її функціонування для всіх її зацікавлених сторін. Численні дослідники теорії стейкхолдерів сходяться на думці, що найкращим показником вигод, створених стейкхолдерами компанії і поширених між ними, є додана вартість. Додана вартість являє собою приріст добробуту компанії за рахунок ефективного використання ресурсів, який розподіляється між акціонерами, власниками облігацій компанії, працівниками та державою.

Створення доданої вартості (в результаті зростання вартості бізнесу) в рамках вартісної концепції не може бути ототожнене з ростом доходів компанії, тому створені різні способи її вимірювання. Згідно з підходом консалтингової компанії Boston Consulting Group, існує два основних способи виміряти здатність компанії створювати вартість: з точки зору зовнішніх інвесторів і з позиції компанії. У першому випадку розглядається зміна цін акцій компанії з часом, в той час як у другому аналізуються основні показники компанії. В результаті їх застосування виходять різні результати, але кожен з них буде обґрунтованим. Перший спосіб включає в себе очікування ринку щодо спроможності компанії створювати в майбутньому додану вартість. У короткостроковому періоді для цього використовується такий показник, як загальна прибутковість власника (total shareholder return, TSR), що розраховується як процентна зміна цін акцій за певний проміжок часу, включаючи будь-які дивіденди[15]. Довгострокові ж перспективи враховуються через розрахунок приросту ринкової капіталізації за період, або через співвідношення ринкової і балансової оцінок. Що стосується другого способу, то на сьогоднішній день немає єдиного методу вимірювання вартості. До них відносяться такі моделі, як економічна додана вартість (EVA), що направляє діяльність всієї організації на додаток вартості компанії;

збалансована система показників (BSC), яка переводить місію і загальну стратегію компанії в систему показників; додана вартість грошового потоку (CVA), багато в чому схожа з показником EVA, проте спочатку аналізує грошові потоки, а не прибуток, а також безліч інших.

Крім того, що теорія стейкхолдерів визначає використання доданої вартості як індикатора створених компанією прибутків, існує тісний зв'язок зацікавлених осіб і інтелектуального капіталу компанії, що підкреслює в своїй статті Теплова. Згідно з цією статтею, в 1987 р А. Шапіро і Б. Корнелл запропонували виділяти в стосунках із стейкхолдерами прямі і непрямі зобов'язання компанії. Прямі зобов'язання письмово зафіксовані в контрактах, які породжують прогнозовані компанією притоки і відтоки грошових коштів. На відміну від прямих зобов'язань, які мається на увазі не оформляються письмово. Вони часто існують у вигляді певних очікувань з боку працівників компанії, клієнтів, суспільства і пов'язані з наявністю у компанії інтелектуального капіталу[11].

Підводячи підсумки розділу, зазначимо, що успішне управління вартістю компанії вкрай важливо для формування її інвестиційної привабливості. Тому концепція VBM повинна розглядатися не тільки як внутрішній інструмент управління, але і як спосіб залучення акціонерів. У свою чергу концепція управління на основі вартості враховує максимізацію добробуту не тільки власників капіталу (підкреслюючи, проте, пріоритет їх інтересів), але і всіх стейкхолдерів компанії. Теорія зацікавлених осіб визначає використання доданої вартості для вимірювання створених прибутків, а також облік інтелектуального капіталу поряд з матеріальними ресурсами. Тому далі буде докладніше розглянуто поняття інтелектуального капіталу компаній, його властивості та роль в умовах постіндустріальної економіки.

## 1.2 Роль інтелектуального капіталу в новій економіці

В епоху глобалізації і «нової економіки» роль матеріальних активів відступає на другий план, оскільки вони не завжди здатні поліпшити фінансові результати, при цьому зростає інтерес до нефінансових активів, що спостерігається як для великих міжнародних компаній, так і для малих фірм закритого типу. Поясненням є те, що невеликі фірми, в порівнянні з компаніями більшого розміру, частіше надають послуги, отже, сильніше залежать від нефінансових активів. Успішні ж компанії орієнтовані на створення і розвиток знань, компетенцій, умінь і навичок, тобто на розвиток інтелектуального капіталу (ІК), який змінює сам процес створення вартості. Як результат зростаючого усвідомлення компаніями важливості інвестування в інтелектуальний капітал з точки зору створення вартості, витрати на інтелектуальний капітал з кожним роком зростають, в деяких країнах перевищуючи суму вкладень у фізичний і фінансовий капітал. Деякі дослідники, такі як Стюарт і пов'язують подібні зміни в структурі інвестицій з переходом до економіки, заснованої на знаннях. Інші, такі як Едвінссон, Свейбі і Лінн, уточнюють, що зростання значущості інтелектуального капіталу нерозривно пов'язаний з його впливом на створення вартості в рамках «нової економіки»[4].

Незважаючи на те, що дослідниками з самого початку вивчення нематеріальних активів усвідомлювалася і підкреслювалася важливість врахування впливу інтелектуального капіталу на показники діяльності компанії, його вимір досі ускладнено. В даний час існує безліч концепцій, визначень, методів вимірювання і способів опису структури інтелектуального капіталу, проте жоден з них не є загальновизнаним стандартом. У цьому розділі буде описана історія вивчення невлених активів, а також на основі існуючої літератури систематизовані їх основні визначення і властивості.



Першими передумовами вивчення інтелектуального капіталу, на думку, можна вважати згадки про нематеріальної складової ресурсів підприємства в працях класиків економічної теорії, в яких в якості фактору виробництва, що має невлівимому компоненту, розглядався працю. Таким чином, вивчення інтелектуального капіталу спочатку відбувалося в рамках зароджується теорії людського капіталу. При описі факторів, що впливають на процес створення багатства, поряд з чисельністю та фізичними здібностями робітників, Вільям Петті виділяв майстерність працюючих, Адам Сміт - здатність до праці і розвинені здібності, Карл Маркс - творчу силу, Ірвінг Фішер - рівень навченості індивіда, Альфред Маршалл - персональний капітал. Однак, незважаючи на схожість понять «інтелектуальний капітал» і «людський капітал», а також предметів вивчення відповідних теорій, в даний час вони використовуються для опису різних аспектів трансформації невлівимих активів в добробут.

Крім розвитку теорії людського капіталу, ще одним поштовхом до вивчення інтелектуального капіталу послужило створення в кінці 50-х рр ХХ ст. нового підходу до розробки стратегії компанії, який, на відміну від загальновизнаного, на той час розгляду конкурентних сил був заснований на ефективності використання ресурсів. Розроблена в період з 1959 по 1997 рр. ресурсна теорія фокусувалася на пошуку способу найбільш ефективного використання належать фірмі активів, частина з яких була відчутною, тоді як інша частина - невлівимої. Саме активи компанії вважалися головним джерелом її конкурентоспроможності та основним фактором, що впливає на показники її діяльності[8].

Саме вивчення нематеріальних активів почалося в 1980-х рр. з появи поняття «невидимі активи». Виникнення поняття «інтелектуальний капітал» пов'язують з ім'ям Дж. Гелбрейта, який запропонував його ще в 1969 р. На сьогоднішній день виділяється три основних незалежних один від одного джерела виникнення теорії управління людським капіталом, що виникли практично одночасно. Перший пов'язаний з роботою Ітарні з вивчення впливу

«невидимих активів» на управління японськими корпораціями. Практично паралельно з дослідженнями Ітарні Девід Тіс об'єднує результати роботи цілого ряду вчених за поясненням існуючих і розробці нових теорій фірми в своїй статті, присвяченій вилучення вартості з інновацій. І, нарешті, шведський дослідник Карл-Ерік Свейбі публікує свою роботу, присвячену людського капіталу, що відкриває перспективи дослідження і оцінки корпорацій, заснованих на компетенціях і знаннях їх працівників.

Першим кроком до виникнення теорії інтелектуального капіталу вважається звіт шведської страхової компанії Scandia Navigator, випущений в 1993 р і присвячений факторів, що визначають справжню цінність компаній.

Систематичне дослідження в рамках ресурсної теорії, присвячені недосяжним активів, як підкреслюється в роботі Едвінссона і Мелоуна, з'явилися в середині 90-х рр. Їх основною тематикою було обґрунтування необхідності вивчення інтелектуального капіталу з огляду на його впливу на діяльність компанії, і перерахування проблем, пов'язаних з його ідентифікацією і складом.

Спочатку виникло в рамках ресурсної теорії поняття нематеріальних активів, інтелектуального капіталу і знань, був пізній досліджено і в рамках теорії стейкхолдерів. У ній основним показником діяльності будь-якої фірми вважається чиста додана вартість, створена всіма її активами, як фінансовими, так і нефінансовими[9].

. В останні два десятиліття основні ідеї теорії стейкхолдерів лягли в основу концепції управління вартістю (VBM, value-based management). Спочатку ця концепція розглядала створення вартості лише фінансовими і матеріальними активами, проте ряд сучасних методів враховує також і роль інтелектуального капіталу в цьому процесі.

У 2006 році групою дослідників під керівництвом Рід була розроблена теорія фірми, заснована на інтелектуальному капіталі, яка доповнювала положення ресурсної теорії. Невловимі активи розглядаються в її рамках як

єдиний стратегічно важливий вид ресурсу, що дозволяє компанії створювати додану вартість.

В рамках класичних методів формування портфеля цінних паперів не враховується інтелектуальний капітал, який отримує все більшу значимість в економіці знань. Тому в даний час в стадії формування знаходиться теорія відбору акцій в портфель на базі ІК. Ця ідея згадується як в роботах зарубіжних авторів (наприклад, Баруха Лева), так і вітчизняних (наприклад, Т.В. Тепловий), і розглядається в даній роботі. Також необхідність створення інструментів вимірювання інтелектуального капіталу для цілей розвитку інвестування, заснованого на невлловимих активах, підкреслюється в практично спрямованій статті Елліса та Джарбое.

Основні теорії, що лежать в основі сучасної теорії інтелектуального капіталу, в хронологічному порядку представлені на рисунку 1.1.

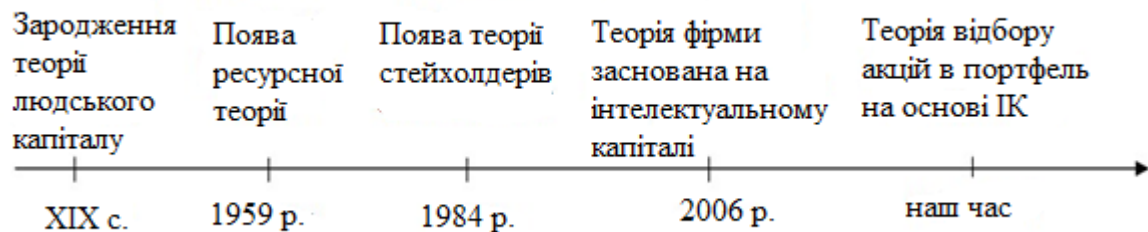


Рисунок 1.1. - Розвиток теорії інтелектуального капіталу.

Основними напрямками теоретичних і емпіричних досліджень інтелектуального капіталу останнього десятиліття були:

- Відображення інтелектуального капіталу в щорічних звітах компаній;
- Вимірювання інтелектуального капіталу, що не відбитого в щорічних фінансових звітах компаній;
- Роль інтелектуального капіталу в створенні вартості.

### 1.3 Визначення та структура інтелектуального капіталу

В рамках фінансового менеджменту поняття «капітал» може трактуватися, як ресурси, що інвестуються в компанію для продовження її функціонування (пасиви бухгалтерського балансу), або як засоби виробництва (активи балансу). Джерела фінансування компанії поділяються на власні і позикові, тоді як засоби виробництва складаються з основних і оборотних, або, відповідно до іншої класифікації, з матеріальних і нематеріальних. Найбільш поширеним є використання цього терміну в ресурсному ключі, однак справжня робота в якості капіталу розглядає засоби виробництва (активи).

Що стосується інтелектуального капіталу, то він лише частково відображений в бухгалтерському балансі. Крім того, незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених його вивченню та економіці знань, на сьогоднішній день відсутня не тільки єдина методика його вимірювання, а й єдине визначення цього поняття, а також загальноприйняту думку щодо його основних компонентів. Тому поширена практика визначення цього поняття в залежності від поставленої мети дослідження[23].

У 1991 р Стюарт визначив інтелектуальний капітал як суму всього того, що знає кожен працівник компанії і що дає компанії конкурентну перевагу на ринку. Перший звіт, присвячений інтелектуального капіталу визначав інтелектуальний капітал як володіння знаннями, прикладними навичками, організаційних технологій, клієнтською базою і професійними навичками. пізніше це визначення лягло в основу поділу структури ІК компанії на людський і внутрішній структурний капітал, що буде описано нижче. У тому ж 1993 році Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD) визначає інтелектуальний капітал як економічну вартість двох груп нематеріальних активів компанії, що включають в себе організаційний капітал і людський, що складається з персоналу даної організації, клієнтів і постачальників компанії.

Трохи пізніше Руус розглядав ІК як сукупність знань всіх членів організації, а також їх практичне застосування.

В кінці 90-х рр. ХХ ст. відбувається інтеграція теорії інтелектуального капіталу та вартісної концепції управління, що відбивається в розумінні дослідниками суті інтелектуального капіталу. Так, Стюарт уточнює своє первинне визначення, визначаючи ІК як інтелектуальний матеріал, що включає в себе знання, досвід, інформацію і інтелектуальну власність, що бере участь в створенні цінностей. Однак в рамках даного визначення ігнорується та частина знань, умінь і навичок, яка не приводить до створення вартості або руйнує її. В роботі Едвінссона і Малоні інтелектуальним капіталом зізнаються знання, які можуть бути конвертовані в вартість. При цьому не зазначено вид вартості, в який трансформуються знання. Спроба уточнення запропонованого терміну була представлена Зіхалом і Малул, в роботі яких інтелектуальний капітал - це сума всіх знань, які можуть бути використані компанією в процесі створення компанією доданої вартості. Хенд і Лев розглядають як його все нефізичні ресурси, які є джерелами створення вартості, створені в результаті інноваційного відкриття, унікальних розташування організації або практики використання людських ресурсів. Маврідіс трактує інтелектуальний капітал як невлімові активи, що відображають потенційно створену вартість. Варто зазначити, що термін «невлімові активи» у багатьох роботах вважається синонімом інтелектуального капіталу, що робить представлене вище визначення розмитим і вимагає подальшого уточнення[19]. Марр і Шіума розглядають інтелектуальний капітал як групу знаннєвих активів, що належать організації і мають значний вклад в конкурентну позицію компанії шляхом додавання вартості ключовим стейкхолдерам.

Оскільки кожен із перелічених вище визначень інтелектуального капіталу не дозволяє чітко описати його з урахуванням цілей даної роботи, нами була запропонована інша трактування. Відповідно до неї інтелектуальним капіталом вважається сукупність нематеріальних активів компанії та знань, навичок працівників компанії та членів Ради Директорів, що дозволяють створювати

нові знання і відносини, які забезпечують конкурентне становище компанії на ринку і можуть бути конвертовані в зростання її ринкової капіталізації.

Слід зазначити, що, незважаючи на те, що ряд досліджень вкладає різний зміст у поняття «інтелектуальний капітал», «невловимі активи» і «психологічні активи», ми розглядаємо їх як рівнозначні відповідно до роботами Стюарта та інших.

Крім того, існує ряд дослідників, що визначають інтелектуальний капітал з точки зору його складових компонентів. Так, прийшли до схожої класифікації інтелектуального капіталу, згідно з якою він включає людський і структурний капітал. Людський капітал визначається як знання, кваліфікація, навички та вміння працівників компанії, при цьому він не є власністю компанії. Структурний капітал, навпаки, належить компанії і включає в себе інформаційні технології, ноу-хау, відносини з клієнтами, R & D-розробки, патенти, ліцензії, бази даних[22].

Подібна класифікація в даний час є найпоширенішою в науковому середовищі. Крім того, Едвінссон одним з перших пропонує ієрархічну структуру інтелектуального капіталу (Рис. 1.2). Варто зазначити, що інтелектуальний капітал і фінансовий вважаються рівноправними елементами організаційних ресурсів, трансформуючись в ринкову вартість. Однак запропонована структура ресурсів компанії ігнорує матеріальні активи, які також є частиною ринкової вартості компанії. В рамках запропонованої ієрархії інноваційним капіталом вважається здатність генерувати нові знання на основі попередніх, розвивати нові товари і створювати креативні ідеї, патенти, розробки. Процесний капітал належить компанії і використовується для того, щоб управляти і створювати знання ефективно, включаючи інформаційні системи, операційний процес і організаційну культуру.

Клієнтський капітал включає в себе мережу клієнтів компанії, взаємовідносини з ними, їх задоволення і лояльність.

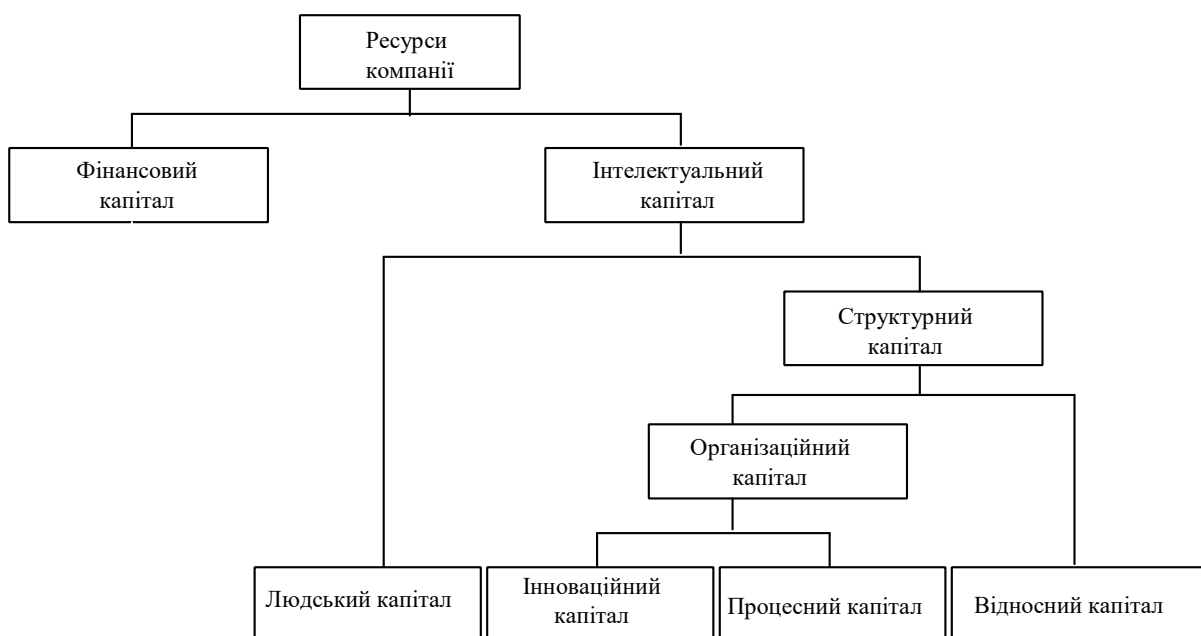


Рисунок 1.2 - Ієрархічна структура інтелектуального капіталу.

Ієрархічні структури інтелектуального капіталу також були запропоновані Бонтісом, Софіане і ін.

Крім того, багато досліджень розглядають компоненти структури ІК як рівноправні елементи.

Таким чином, практично всі дослідження, присвячені інтелектуального капіталу, виділяють такі компоненти, як людський капітал, відносний і структурний. Саме така структура буде надалі використана в даній роботі, оскільки сильніша декомпозиція повинна бути обрана з урахуванням специфіки організації. Перераховані ж вище види капіталу є у кожної організації, а, отже, дозволяють проводити міжгалузевий і міжнародний аналіз.

#### 1.4 Властивості інтелектуального капіталу

Як уже підкреслювалося раніше, в ряді досліджень інтелектуальний капітал позиціонується як повноправна частина ресурсного портфеля компанії поряд з традиційними фінансовими і матеріальними ресурсами. Аналіз

літератури виявив такі властивості інтелектуального капіталу, що ускладнюють його ідентифікацію, оцінку, а, отже, і управління даним видом ресурсів:

- невідчутність. Нематеріальна природа інтелектуального капіталу обумовлює складність його ідентифікації та вимірювання. Однак, незважаючи на це, частина невлених активів все ж контролюється компанією[13].

- Невіддільність від носія в разі людського капіталу.

- Часткова невинятковість і неконкурентність (є властивостями громадського блага). Ці властивості ускладнюють контроль і управління інтелектуальними ресурсами, а також можливість вимірювання результатів його використання.

- Здатність до відтворення. Інтелектуальні активи не втрачають своєї цінності при поділі на частини і збільшують її при поширенні і обміні.

- Суб'єктивність. Цінність одного і того ж компонента інтелектуального капіталу може варіюватися в залежності від контексту його використання.

- Ефект тимчасового лага. Інвестиції в інтелектуальний капітал вимагають значного часу для отримання віддачі. З огляду на необхідність впровадження подібного виду витрат в корпоративну культуру компанії, існує якась інерція, що не дозволяє отримувати негайну вигоду. Згідно емпіричних досліджень, вкладення в НДДКР в середньому приносять прибуток лише через 5-9 років.

- Повторне набуття вже наявних у компанії компонентів інтелектуального капіталу не збільшує кількості невлених активів, що належать їй. Так, наприклад, якщо компанія купить належить їй патент повторно, кількість її ІК не зміниться.

- Ефект ненульовий суми. Інвестиції в інтелектуальний капітал не рівні створюваної ним вартості, на відміну від вкладень в матеріальні активи, що збільшують обидві частини бухгалтерського балансу.

- Згідно деяким дослідникам, на відміну від адитивних матеріальних активів, невлених підкоряються правилу мультиплікації, згідно з яким



вартість інтелектуального капіталу визначається як добуток людського, відносного і структурного капіталу.

- Зростаюча віддача від масштабу. Завдяки невлівимій природі інтелектуальних активів, вкладення в них багаторазово окупаються, тоді як при нарощуванні матеріальних чинників виробництва їх гранична продуктивність скорочується. Ряд дослідників пов'язує здатність інтелектуального капіталу до створення вартості саме з цією властивістю. Однак емпіричні дослідження не знаходять підтвердження цієї властивості. Крім того, деякі з них виявляють наявність негативної віддачі від невлівимих активів[14].

- Мережеві ефекти. Подібні ефекти є характерною рисою нової економіки і виникають завдяки здатності існуючих клієнтів залучати нових, навіть коли компанія не докладає для цього ніяких зусиль.

Таким чином, властивості інтелектуального капіталу теоретично зумовлюють його здатність до створення і руйнування вартості. Проте складнощі контролю і вимірювання невлівимих активів, що впливають з їх нематеріальної природи, роблять цей факт неочевидним і вимагають емпіричної перевірки.

В даний час інтелектуальний капітал є об'єктом особливої уваги з боку менеджерів, інвесторів, економічних організацій і урядів ряду країн. Одним з підтверджень цього є той факт, що, згідно з найбільшою англійською базою цитування Corpus of Contemporary American English (COCA), з 1990 р по 2010 р інтелектуальний капітал згадувався в академічних і публіцистичних джерелах 1 290 955 разів. Розглянемо докладніше, в чому полягає значимість ІК з точки зору компаній, уряду та інвесторів. Особлива увага буде приділена тому, як ІК компаній враховується на фондових ринках при ухваленні рішення про інвестування в цінні папери компаній.

Дослідницька організація Economist Intelligence Unit опитала в кінці 2000-х рр. менеджерів компаній різних країн світу. Результати показали, що 94% керівників усвідомлюють, що їм необхідно розбиратися в питаннях

інтелектуального капіталу. 50% заявили, що управління ІК є однією з трьох найбільш важливих і важких у виконанні для менеджера завдань, а 13% вважають це найважливішою задачею. Згідно з даними Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD), компанії інвестують в тренінги співробітників, НДДКР, відносини з покупцями, комп'ютерні системи та ін. Ще в кінці 90-х рр. XX століття щорічні інвестиції США в нематеріальні активи склали близько 1 трлн. дол., що було лише трохи менше інвестицій в матеріальні активи. Вкладення в ІК з кожним роком зростають і на сьогоднішній день в ряді країн вже перевищують суму, вкладаємо в фізичний і фінансовий капітал.

Першою компанією, що включила в свій річний звіт розділ про інтелектуальний капітал, була шведська страхова компанія Scandia. У ньому компанія показувала своїм стейкхолдерам, що людські ресурси, організаційні процеси і налагоджені зв'язки з покупцями дозволять зберегти конкурентоспроможність і подолати фінансові труднощі. В даний час деякі російські компанії оцінюють окремі компоненти свого інтелектуального капіталу[30]. Однак значимість розкриття інформації про інтелектуальний капітал ще недооцінюється російськими компаніями.

З огляду на усвідомлення компаніями значущості інвестування в ІК, виникають консалтингові компанії, що пропонують послуги аудиту, вимірювання та управління нематеріальними активами. Найчастіше такі компанії управляються відомими теоретиками і практиками ІК: К.-Е. Свейбі, Л.Едвінссоном, Е.Брукінг. Серед російських консультантів варто відзначити доктора економічних наук А.Н. Козирєва, який організував консультативно-дослідний центр інтелектуального капіталу Лабрейт.Ру.

Важливість вивчення ІК усвідомлюється і на макро-рівні. У 2006 році Світовий банк випустив звіт, згідно з яким добробут країни залежить від невловимих активів, враховуючи при цьому дії уряду зі стимулювання економічного розвитку. З 1994 року Європейська Комісія організовує проекти, присвячені сутності економіки знань і значущості невловимих активів для

забезпечення конкурентоспроможності. Найбільш відомими дослідницькими проектами національного і міжнародного рівня є MERITUM (Measuring Intangibles to understand and improve innovation management, вимір нематеріальних активів для розуміння і поліпшення управління інноваціями) і MAGIC (Measuring and accounting intellectual capital, вимір і облік інтелектуального капіталу). Метою першого є дослідження вимірювання та обліку нематеріальних активів[26]. Його ініціаторами є дев'ять університетів і дослідницьких центрів з шести європейських країн: Данії, Фінляндії, Франції, Норвегії, Іспанії та Швеції. Головною метою проекту MAGIC є розробка автоматизованого способу вимірювання інтелектуального капіталу в сфері виробництва. Крім того, існують дослідження, що проводяться з ініціативи урядів європейських країн, наприклад, Данії, Норвегії та Нідерландів.

У порівнянні з менеджерами компаній і урядами держав, інвестори лише недавно почали звертати увагу на можливість обліку нематеріальних активів при виборі об'єктів вкладень на фондових ринках, хоча необхідність цього обговорювалася досить давно. Так, наприклад, Уоррен Баффет вважає, що «аналізу фундаментальних факторів створення вартості повинен передувати аналіз якості управління, команди менеджерів, історії розвитку компанії та її власників, наявності в бізнес-моделі точок інноваційного зростання» [Теплова, 2010]. В даний час існує декілька моделей, що описують взаємодію ринків капіталу і компаній, що мають значні невідчутні активи.

Перша з моделей фінансування багато в чому нагадує механізм роботи венчурних фондів. Однак, на відміну від них, фінансуються компанії, які інвестують в невлімові активи для подальшого їх розвитку, навіть до організації старт-апу. Такі фонди і інвестиційні банки найчастіше розрізняються за структурою, проте всі вони або набувають невлімові активи компанії, або вкладають кошти в їх комерціалізацію.

Моделі змішаного фінансування в більшості випадків мають більше рис позикового капіталу. При цьому фірма-інвестор, встановлюючи процентну ставку по боргу, бере до уваги не тільки фінансовий стан компанії, але і

репутацію її власників. Однак угода може включати випуск варантів на придбання акцій фінансується компанії за фіксованою ціною. Інший тип інвестиційних компаній фокусується на компаніях, для яких ключовим типом ресурсів є інтелектуальний капітал. Прикладом такої компанії є Altitude Capital, яка, як зазначено в її місії, «інвестує в компанії, що мають патенти, торгові марки, бренди, права власності, унікальні технології і інші невлімові активи, які здатні створити конкурентні переваги в створенні вартості». Altitude Capital інвестує в них шляхом придбання часток компанії, акцій або видачі субординованого кредиту.

Третя модель фінансування являє собою позики, в якості застави за якими фонди готові прийняти нематеріальні активи. Наприклад, компанія Smithfield Foods змогла отримати кредит в 1 мільярд доларів від компанії JP Morgan під заставу в тому числі і інтелектуальної власності.

Таблиця 1.1. - Моделі взаємодії ринків капіталу і компаній зі значним розміром ІК

Модель	Інвестування в власний капітал	Змішане фінансування (Борг-власний капітал)	Позики активи в якості застави
Опис моделі	Вкладення в власний капітал компаній зі значним розміром невлімових активів	Гнучкі моделі, що поєднують елементи власного і позикового капіталу	Традиційні банківські позики, які беруть невлімові

Таким чином, інвестиційні фонди і банки враховують невловимі активи в процесі фінансування компаній. Однак методи інвестування вкрай нерозвинені. Елліс і Джарбое роблять висновок про те, що фінансування, засноване на невловимих активах, зможе успішно застосовуватися лише за умови розвитку інструментів вимірювання інтелектуального капіталу.

Варто відзначити, що в науковій літературі існує пул робіт, присвячених практичним аспектам використання ІК в оцінці інвестиційної привабливості компаній, зокрема, обліку ІК портфельними керуючими і аналітиками. Оскільки інформація бухгалтерських звітів є загальнодоступною, інвестори зацікавлені в приватній, закритій інформації, яка може служити базою інвестиційних рішень[24]. Так, Холланд зазначає, що керуючі активами вважають найбільш корисними дані щодо отношенческой капіталу компанії, зокрема, те, як компанії управляють своїми відносинами з покупцями і постачальниками, створюють лояльність покупців і прихильність до бренду, репутацію та імідж, торгові марки, канали збуту, проводять рекламні кампанії. Холланд підкреслює, що інвестори сприймають ІК як ресурси, що дозволяють створити конкурентні переваги на ринку, що знаходить своє відображення в ринкових показниках діяльності, таких, наприклад, як капіталізація. Засноване на контент-аналізі дослідження Лі і Гутрі [Lee, Guthrie, 2010] показує, що, незважаючи на безсумнівну користь аналізу ІК для портфельних управляючих і аналітиків, його вимір вкрай нерозвинене. Крім того, учасники ринку часто не сприймають фактори, які вживали в процесі прийняття рішень, як ІК.

Таким чином, в дослідженнях підкреслюється, що інвестування, засноване на нематеріальні активи та ІК, зможе успішно використовуватися лише за умови розвитку інструментального апарату, а також збільшення обізнаності учасників ринку щодо ІК.

Виходячи з природи ІК, створену ним вартість також вкрай складно визначити. Види вартості, що базуються на традиційних бухгалтерських методах обліку, відображають вартість, створену матеріальними активами і частиною невловимих, таких, наприклад, як вкладення в R & D, гудвіл,

вартість патентів. При цьому втрачається вартість, створена за рахунок використання людських знань, навичок, відносин із зовнішніми стейкхолдерами компанії. Однак саме ці компоненти ІК грають все більш значущу роль в рамках нової економіки. Проте, оскільки інтелектуальний капітал розглядається більшістю дослідників як повноправна частина ресурсного портфеля компанії, віддача від його використання повинна бути виміряна, причому в тих же одиницях, що і віддача від фінансових і матеріальних активів.

За останні десятиліття було створено безліч методик і концепцій, які роблять спроби вимірювання вартості нематеріальних активів або інтелектуального капіталу та його елементів, що дозволяє говорити про взаємовплив управління на основі вартості (value-based management) і інтелектуального капіталу. В даному розділі буде розглянуто вартісний підхід до інтелектуального капіталу, а також описані і систематизовані основні методи вимірювання вартості, створеної невлловимими активами.

Усвідомлення значущості інтелектуального капіталу для створення вартості компанії необхідно для реалізації конкурентних переваг і отримання фінансових результатів, що перевищують середньоринкові. Здатність інтелектуального капіталу створювати вартість пояснюється деякими дослідниками наявністю у нього специфічних властивостей: зростаючій віддачею від масштабу і мережевими ефектами.

Додана вартість є найкращим індикатором створення прибутків ключовими стейкхолдерами компанії в рамках вартісної концепції управління[13]. Дослідження, присвячені інтелектуального капіталу, також все частіше розглядають той чи інший вид доданої вартості в якості одного з основних показників результативності його використання.

Так, дослідження британського Департаменту промисловості та торгівлі показали, що успішні компанії пов'язують здатність створювати продукти та послуги з високою доданою вартістю з інвестиціями в інтелектуальний капітал.

Інші автори вважають, що задіяний капітал, що складається з фізичних та фінансових активів, більше не є найбільш значущим ресурсом для успішної реалізації стратегії компанії, на відміну від інтелектуального капіталу, що дозволяє компанії створювати додану вартість. Одними із послідовників подібної точки зору в 2006 році була розроблена нова теорія фірми, заснована на інтелектуальному капіталі, в рамках якої висувається теза про те, що результати діяльності компанії залежать від ефективного використання всіх типів ресурсів компанії. При цьому, на відміну від класичної ресурсної теорії, інтелектуальний капітал вважається єдиним стратегічно важливим активом, що дозволяє компанії створювати додану вартість.

Розглядаючи авторів, що зачіпають проблему створення вартості невленими активами, варто відзначити ряд ключових робіт. Так, Пулик, досліджуючи діяльність австрійських банків, виявив, що між інтелектуальним капіталом і доданою вартістю спостерігається висока кореляція, тоді як задіяний капітал слабо пов'язаний зі створенням вартості. Стюарт у своїй роботі показав, що фінансові результати діяльності компанії залежать від здатності всіх її ресурсів, в тому числі і інтелектуального капіталу, створювати додану вартість. Зв'язки інтелектуального капіталу і створеної ним доданої вартості присвячені роботи Кімури і ін., які досліджували бразильські відкриті компанії, Озтюрка і Деміргунеса, які розглядали компанії, що котируються на Стамбульській фондовій біржі, Лінна, що опублікував статтю «Ключова роль інтелектуального капіталу в збільшенні вартості», а також багатьох інших.

Таким чином, додана вартість розглядається дослідниками як ключовий показник результативності використання нефінансових ресурсів. Однак, сам процес перетворення елементів інтелектуального капіталу в вартість залишається дискусійним питанням. Як проблемної області його розглядають, зокрема, Дієз і ін., Аналізуючи створення вартості іспанськими фірмами. Статистичний аналіз дозволив їм лише виявити наявність значущої зв'язку між елементами інтелектуального капіталу і показником доданої вартості. При цьому залишається незрозумілим, яка частина доданої вартості створюється

інвестованих капіталом, а яка - інтелектуальними ресурсами. Це є однією з ключових проблем вимірювання результатів використання інтелектуального капіталу.

Отже, на думку дослідників, інтелектуальний капітал збільшує здатність компанії генерувати додану вартість, або є єдиним видом капіталу, що дозволяє її створити. Отже, для збільшення вартості компанії і її інвестиційної привабливості, необхідно аналізувати її інтелектуальний капітал. Однак наявність у організації будь-якого ресурсу не означає того, що вона використовує його для створення вартості. Для того, щоб коректно проводити оцінку діяльності компанії і приймати вірні стратегічні рішення, необхідно не тільки правильно оцінити кількість і вартість задіяних ресурсів інтелектуального капіталу, а й визначити, яка додана вартість створюється за рахунок них. Для цього організація повинна правильним чином розпоряджатися інтелектуальним капіталом, тобто розміщувати, використовувати ресурси інтелектуального капіталу та керувати ними і їх трансформацією з метою максимізації вартості організації в очах ключових зацікавлених сторін[18].

За останні десятиліття було створено безліч теорій і концепцій, які роблять спроби вимірювання вартості нематеріальних активів або інтелектуального капіталу та його елементів. Найбільш повний огляд методів вимірювання представлений на сайті Карла-Еріка Свейбі. На сьогоднішній день він виділяє 42 методу, згруповані в 4 категорії:

- Методи прямого вимірювання інтелектуального капіталу (DIC). Вони оцінюють грошову вартість нематеріальних активів через виділення їх компонентів. Декомпонований інтелектуальний капітал може бути оцінений за окремими компонентами, через якийсь агрегує показник, який визначається складанням компонентів, або більш складним способом.

- Методи ринкової капіталізації (MCM). В рамках цього підходу вважається, що величина інтелектуального капіталу компанії може бути



виміряна, як різниця між ринковою капіталізацією компанії і вартістю її власного капіталу.

- Методи визначення віддачі на активи (ROA). В рамках цих методів рентабельність активів компанії порівнюється з аналогічним галузевим показником. Отримана різниця, помножена на середнє значення активів компанії, показує середній щорічний дохід від нематеріальних активів. Оцінка вартості нематеріальних активів або інтелектуального капіталу може бути отримана шляхом дисконтування або капіталізації отриманого значення.

- Методи складання систем показників (SC). Різні компоненти нематеріальних активів або інтелектуального капіталу представляються у вигляді взаємопов'язаних систем показників або схем. Подібні методи не передбачають отримання грошової оцінки інтелектуального капіталу.

Можна помітити деяку схожість між DIC і SC методами, а також між MCM і ROA методами. У перших двох випадках аналіз починається з ідентифікації окремих компонентів інтелектуального капіталу і потім переходить до визначення якогось інтегрального показника, по-друге ж навпаки. Це робить класифікацію Свейбі схожою з класифікацією, раніше запропонованої Луті[10]. Згідно з нею існує два основні методи вимірювання інтелектуального капіталу: оцінка кожного компонента окремо і вимірювання вартості інтелектуальних активів в цілому на організаційному рівні. Перший передбачає використання відповідних величин зміни для кожного компонента, при цьому різні величини можуть застосовуватися по-різному на різних рівнях організації. Наприклад, кількісні заходи більш застосовні на робочому рівні, а фінансові - для всієї організації в цілому. Другий метод вимірює вартість інтелектуальних активів у фінансовому вираженні для організації в цілому. При цьому головним показником ефективності управління фінансовими і нефінансовими активами є ключовий показник концепції VBM - акціонерна вартість.

Незважаючи на гадану повноту і постійне оновлення переліку методів, огляд Свейбі не є всеосяжним. Крім того, запропонована класифікація не

розділяє методів оцінки самого інтелектуального капіталу від створеної ним вартості, тобто самого кількості використовуваних ресурсів і їх віддачі.

Крім розглянутих вище підходів, якась спроба класифікації методів вимірювання інтелектуального капіталу зроблена в Данії на державному рівні для уніфікації звітів про інтелектуальний капітал.

Але, не дивлячись на існування цілого ряду методів, які намагаються виміряти кількість інтелектуального капіталу, яким володіє організація, визначити ступінь його впливу на фінансові результати діяльності компанії, або відокремити створену невлловимими активами вартість від вартості, що генерується матеріальними активами, на сьогоднішній день не існує загальновизнаного методу, що дозволяє вирішити ці проблеми. Оскільки справжня робота спрямована на розробку методу, що дозволяє зовнішнім інвесторам прооранжувати компанії по їх впливу на ринкову вартість власного капіталу, розглянемо існуючі методи, які передбачають грошову оцінку вартості та використання загальнодоступної інформації. Аналіз методів проводився на підставі огляду Свейбі. Найбільш популярними в академічному середовищі методами є: MVA, коефіцієнт q-Тобіна, VAIC, IAMV, FGV, Invisible Balance Sheet. Розглянемо їх докладніше.

Коефіцієнт Q-Тобіна (Tobin's q). Співвідношення між ринковою і балансовою оцінкою активів компанії, зване коефіцієнтом q-Тобіна, було розроблено в 1969 році американським економістом Джеймсом Тобіна для передбачення доцільності капіталовкладень. Практична застосовність коефіцієнта пояснювалася Тобіна наступним чином: при перевищенні коефіцієнтом значення 1 компанії доцільно емітувати акції, і навпаки. В подальшому дослідженні Тобін і Брейнард, проаналізувавши період з 1960 по 1974 р, показали, що коефіцієнт q дійсно здатний надати пояснення інвестиційної політики компанії. Проте подальші дослідження не змогли підтвердити висновки Тобіна[4].

Зазвичай коефіцієнт розраховується як співвідношення ринкової вартості інвестованого капіталу і вартості заміщення активів. Однак в рамках існуючих

стандартів обліку витрати заміщення вкрай складно розрахувати. Тому Чанг і Прютт запропонували альтернативний метод, заснований на використанні загальнодоступних даних. Також деякі дослідження роблять передумову про рівність балансової вартості активів і вартості їх заміщення.

Внаслідок численної критики, коефіцієнт зазвичай не використовується за своїм прямим призначенням, проте в рамках ряду сучасних досліджень, присвячених посиленню ролі невлених активів в новій економіці, q-Тобіна розглядається як проксі показник інтелектуального капіталу. Чим вище цей коефіцієнт, тим більше невлених активів, які не відображені в балансі, має компанія, а, отже, тим більша частина створеної вартості може бути пояснена впливом інтелектуального капіталу. Таким чином, він відображає створення знань на основі очікувань інвесторів. Найчастіше замість коефіцієнта q-Тобіна використовують аналогічний за змістом фундаментальний мультиплікатор  $M / B$  (market-to-book value, співвідношення ринкової і балансової вартості капіталу).

Коефіцієнт, що розраховується аналогічно q-Тобіна, використовується в роботі Малхотри під назвою «iValuing factor» для визначення діапазону ризику рішень.

Різниця між  $MV$  і  $BV$  (MVA, market value added). Розрив між балансовою вартістю власного капіталу компаній і їх ринковою капіталізацією значно виріс з середини XX століття, і продовжує рости все прискорюють темпи. Особливо чітко цей розрив простежується в ряді галузей, що інтенсивно використовують знання (Руус і ін., 2010). Однак, він не відбивається ні в одному з існуючих видів фінансової звітності і не пояснюється існуючими бухгалтерськими показниками.

Для пояснення спреда між капіталізацією і балансовою вартістю активів було запропоновано безліч варіантів, при цьому одним з найбільш популярних і часто досліджуваних на сьогоднішній день є вплив інтелектуального капіталу та його компонентів на вартість компанії. Різниця між балансовою і ринковою вартістю компанії може бути використана як показник вартості, створеної

інтелектуальним капіталом, а також в якості показника, що ідентифікує важливість його використання, однак не є показником вартості самого інтелектуального капіталу компанії[6].

Бухгалтерська вартість, в такому випадку, трактується, як сума витрат на придбання матеріальних активів, в той час як ринкова відображає оцінку інвесторами майбутніх прибутків і потенціалу зростання. Для більш коректного розрахунку вартості, створеної інтелектуальним капіталом, фінансова звітність може бути скоригована на інфляцію, витрати заміщення обладнання та ін..

Показники q-Тобіна і розриву між ринковою і балансовою вартістю на перший погляд практично ідентичні і засновані на визначенні того, наскільки капіталізація компанії перевершує її бухгалтерську оцінку. Однак необхідно чітко розуміти різницю між ними. q-Тобіна є відносним показником, що показує, у скільки інвестори оцінюють кожну грошову одиницю матеріальних активів, тоді як розрив між ринковою і балансовою вартістю - абсолютним. Отже, при незмінному коефіцієнті q-Тобіна розрив між ринковою і балансовою вартістю може постійно зростати.

Ринкова вартість, визначена інвестором (IAMV, investor-assigned market value). Незважаючи на часте використання різниці між капіталізацією і балансовою вартістю власного капіталу в якості проксі-показника інтелектуального капіталу та існування цілого ряду методів вимірювання, заснованих на цьому показнику, ряд дослідників підкреслює, що частина спреду пояснюється настроєм інвесторів, а не впливом інтелектуального капіталу. У 1998 році Стейнфілд розробив концепцію ринкової вартості, визначеної інвестором для оцінки вартості, створеної інтелектуальним капіталом. Запропонований ним показник враховував те, що вартість активів на фінансових ринках коливається в залежності від екзогенних факторів, таких, як макроекономічна ситуація в країні, галузевих тенденцій, настрої інвесторів, їх стадної поведінки і т.д.

Різниця між ринковою капіталізацією (ринковою вартістю, визначеною інвестором) і бухгалтерської вартістю капіталу називається реалізованим інтелектуальним капіталом (realized intellectual capital), при цьому, виходячи з визначення, дійсна величина інтелектуального капіталу (true market value) може бути менше або більше. Таким чином, ринкові коливання ціни акцій компанії не міняють дійсної величини вартості, створеної інтелектуальним капіталом. Ринкова вартість, визначена інвестором, дорівнює досяжною ринкової вартості (attainable market value) в тому випадку, якщо в компанії не відбувається ерозії інтелектуального капіталу зважаючи на неефективність корпоративного управління, управління людськими ресурсами і т.д. Дійсна величина інтелектуального капіталу дорівнює сумі досяжною ринкової вартості і стійких конкурентних переваг (sustainable competitive advantage, SCA), створюваних за рахунок керування знаннями, а також застосування маркетингових стратегій, що дозволяють успішно конкурувати з іншими компаніями ринку.

Проблема концепції полягає в тому, що автор не пропонує методу вимірювання ерозії інтелектуального капіталу і вартості, яка може бути створена за рахунок стійких конкурентних переваг[26]. Моделі, розроблені на основі IAMV, наприклад, FiMIAM, також не описують методу вимірювання цих величин.

Невловимий баланс (Invisible balance sheet). Метод невовимого балансу, запропонований Карлом-Еріком Свейбі в 1997 році, є, згідно з описаною раніше класифікацією, варіацією методу ринкової капіталізації. На відміну від розглянутих раніше методів, він розглядає коригування не тільки пасивів, але і активів балансу на інтелектуальні активи, що належать компанії. Різниця між капіталізацією компанії і балансовою вартістю її власного капіталу називається недосяжним власним капіталом. Йому відповідають невовимі активи, які поділяються на внутрішні, зовнішні і індивідуальні компетенції, яким відповідають структурний, отношенческой і людський капітал в класифікації Едвінссона і Мелоуна, Руус, дієз і інших дослідників.

Проблемою цього методу є те, що автор не пропонує способу, що дозволяє поділити загальну суму невлвовимого капіталу за типами активів, отже, сам метод зводиться до визначення спреда між балансовою і ринковою вартістю власного капіталу. У своїх більш пізніх роботах Свейбі відходить від ідеї невлвовимого балансу і пропонує метод системи показників.

Економічна додана вартість (EVA, Economic value added). У 1982 р консалтинговою компанією Stern Stewart & Co була доопрацьована і зареєстрована концепція EVA, що дозволяє оцінити дійсну прибутковість діяльності фірми. На відміну від традиційно використовуються бухгалтерських показників прибутку, таких, як EBIT, EBITDA, тощо., EVA використовує визначення економічного прибутку, сформульоване в теорії економічного доходу Альфреда Маршалла в 1890 р, і являє собою прибуток, що залишилася після вирахування всіх прямих і непрямих витрат.

Ряд досліджень розглядає EVA, як непрямий показник інтелектуального капіталу, виходячи з припущення, що нормальна економічна прибуток створюється фізичними і фінансовими активами, тоді як надприбуток – нефінансовими. З огляду на простоти і економічної обґрунтованості запропонованого методу, він є найбільш часто досліджуваним як в рамках вартісної концепції управління, так і в теорії інтелектуального капіталу. Однак на сьогоднішній день показник підданий критиці, як нездатний виміряти створення або руйнування вартості, а також внесок нематеріальних активів в створення вартості[19]. У дослідженнях, спрямованих на аналіз спроможності EVA пояснювати перевищення прибутковості акцій середньоринкового рівня, також дійшли висновку про перевагу традиційних показників звітності над EVA. Проте, показник використовується до сих пір. Концепція, розроблена класиками фінансового менеджменту М. Міллером і Ф. Модільяні, передбачає, що вартість компанії може бути розділена на поточну вартість активів, якими володіє компанія, і поточну вартість можливостей фірми заробити прибуток вище нормальної.

На початку 80-х рр. XX ст. К.Кестером, Р.Брейлі і С.Майерсом була запропонована модель KBM (названа за прізвищами своїх творців). Відповідно до неї, ринкова вартість кожної акції може бути розділена на частку поточних активів компанії (капіталізована прибуток на акцію) і частку перспектив зростання. Емпіричні оцінки авторів моделі KBM свідчать про те, що цінність перспектив зростання зазвичай перевищує 50% вартості акцій.

Ідея того, що ринкова вартість компанії містить очікування інвесторів щодо майбутнього, була застосована при розробці компанією Stern Stewart & Co показника FGV. Величина потенціалу майбутнього зростання компанії може бути оцінена як різниця між сукупною ринковою вартістю компанії і вартістю її поточної діяльності, яка визначається як сума капіталізованої поточної EVA і інвестованого капіталу, відображаючи, таким чином, думка ринку про потенціал майбутнього зростання компанії. Джерелами майбутнього зростання, на думку інвесторів, можуть бути удосконалення що випускається, внутрішній темп зростання компанії, діяльність, спрямована на створення вартості.

FGV в ряді робіт розглядається як синтетичний метод вимірювання інтелектуального капіталу. Основною передумовою, що лежить в основі подібного застосування, є залежність оцінки інвесторами потенціалу майбутнього зростання компанії від кількості наявного у неї інтелектуального капіталу. Емпіричні вимірювання підтверджують, що показник в більшості галузей перевищує 50% ринкової вартості компанії (EV, enterprise value) і досягає найвищого значення в галузях, що характеризуються активним використанням інноваційних продуктів.

Таким чином, ринкова додана вартість MVA складається з двох інших проксі-показників інтелектуального капіталу - цінності майбутнього зростання FGV і капіталізованої EVA.

На відміну від показника EVA, показник VAIC, запропонований Пуликом, спрямований на вимір доданої вартості, створеної компонентами інтелектуального капіталу, а саме - структурним і людським, а також до

інвестованих капіталом. З огляду на те, що для оцінки показника досить використовувати тільки загальнодоступну фінансову інформацію, а також нескладної методології, показник активно використовується в дослідженнях. У більшості робіт, присвячених вивченню впливу елементів інтелектуального капіталу на створення доданої вартості, капіталізацію і інші фінансові показники, використовується саме метод VAIC. Однак, незважаючи на настільки часте застосування, показник сильно критикується, оскільки він заснований на ряді сумнівних передумов. Також показник використовується і для вимірювання величини інтелектуального капіталу, і для визначення ефективності його використання[17].

Крім того, деякі дослідження свідчать про наявність слабого зв'язку VAIC і його елементів з показниками діяльності компанії в окремих секторах економіки і на ринках, що розвиваються.

Розглянуті вище методи і показники, розроблені для визначення цінності, створеної інтелектуальним капіталом і його компонентами, можуть бути класифіковані в такий спосіб:

1. Методи, засновані на ринковій вартості компанії. Як показник цінності, створеної інтелектуальним капіталом, використовуються ті чи інші варіації показника ринкової вартості MV, тобто ключовим заходом є точка зору інвесторів. Це такі методи, як коефіцієнт q-Тобіна, IAMV, FGV, MVA. При цьому Invisible balance sheet Свейбі не може бути розглянутий в цій групі, оскільки, незважаючи на те, що в рамках цього методу вимірюється додана ринкова вартість, вона позиціонується як вартість всіх інтелектуальних активів, властивих компанії, а не як цінність, створена інтелектуальним капіталом. Тобто є мірою кількості капіталу, що належить компанії, а не підсумком його використання.

Кожна концепція цієї групи, хоч і ґрунтується на ринковій доданій вартості, розглядає вартість, створену інтелектуальним капіталом з різних точок зору.



2. Методи, засновані на доданій вартості. Як проксіпоказника інтелектуального капіталу використовуються додана економічна вартість (EVA), або додана вартість (VAIC). В основі методів лежить припущення про те, що задіяний капітал, що складається з фізичних та фінансових активів, не є найбільш значущим для реалізації стратегії компанії, на відміну від інтелектуального капіталу, який і дозволяє компанії створювати додану вартість. При цьому крім недоліків, властивих кожному методу окремо, всі вони мають загальну проблему, оскільки до цих пір залишається неясним, яка частина доданої вартості створюється інвестованих капіталом, а яка - інтелектуальними ресурсами.

Підводячи підсумки аналізу інтелектуального капіталу як чинника вартості компанії, можна зробити наступні висновки:

1. Не існує єдиного загальновизнаного в науковому співтоваристві методу вимірювання вартості, в тому числі ринкової, створеної інтелектуальним капіталом компанії, що підтверджує наявність проблемної області, що розглядається в даній роботі. Можна припустити, що різні ринки і галузі характеризуються різним механізмом трансформації інтелектуального капіталу в вартість, що зумовлює використання декількох вартісних показників.

2. Проведений аналіз дозволив виділити два типи вартісних показників інтелектуального капіталу: методи, засновані на ринковій вартості; методи, засновані на доданій вартості. З точки зору ключової мети роботи, нас цікавить перша група показників.

3. Практично всі існуючі на сьогоднішній день показники піддані критиці з огляду на використання економічно невірної методології, схильності ринкових флуктуацій, або сумнівності передумов. Єдиним методом, критику якого через нечастого застосування в рамках теорії інтелектуального капіталу виявити не вдалося, є FGV. Проте, кожен з описаних показників використовується в дослідженнях і, з деякою погрішністю, дозволяє визначити вартість, створену ІК.

4. При використанні описаних вище методів в емпіричних дослідженнях, передбачається їх здатність відокремити вартість, створену у країнах-кандидатах ресурсами, від вартості, створеної невловимими. Однак подібна передумова не має теоретичного або практичного докази.

5. Виявлено потреба в розробці методу, що дозволяє визначити вплив інтелектуального капіталу на інвестиційну привабливість підприємств. Існує ряд методів, що визначають розмір результатів використання інтелектуального капіталу на базі ринкової капіталізації. Однак ці методи повинні бути інтегровані в вибудовування інвестиційної привабливості компаній. Таким чином, очевидна необхідність подальшої розробки методу, що оцінює інвестиційну привабливість підприємств на базі ІК, що буде розглянуто далі в цьому дисертаційному дослідженні[14].

6. Аналіз методів виявив, що фундаментальний показник М / В (market-to-book value, співвідношення ринкової і балансової вартості капіталу) теоретично і емпірично обґрунтований як результат ефективного використання ІК. Оскільки в той же час коефіцієнт М / В відповідно до роботам Ю. Фама, К. Френч, Дж. Лаконішока, Л. Чана і інших негативно пов'язаний з майбутньою дохідністю цінних паперів компанії, він може бути використаний для розвитку методів інвестування на базі ІК.

Для розробки методу, що дозволяє зовнішнім інвесторам оцінити вплив інтелектуального капіталу на інвестиційну привабливість підприємств, необхідно розглянути досвід зарубіжних і російських емпіричних досліджень. Це дозволить доповнити перелік переваг і недоліків існуючих методів, описаних в теоретичній частині дисертаційного дослідження. Крім того, раніше наголошувалося відсутність єдиного методу вимірювання інтелектуального капіталу, тому необхідно вивчити способи його оцінки. В результаті будуть виявлені ключові проблеми, що перешкоджають виміру інвестиційної привабливості підприємств з урахуванням ІК, які повинні бути вирішені для можливості ранжирування компаній і формування набору акцій.

Незважаючи на існування великої кількості визначень і способів декомпозиції інтелектуального капіталу, всі вони підкреслюють неоднорідність його складу і відсутність єдиного способу вимірювання. Загальноприйняті формати фінансової звітності не містять всіх невлених активів, що впливають на результати діяльності компанії. Гутрі і Петті відзначають, що навіть такі класичні нематеріальні активи, як вартість патентів або гудвіл, відображаються в звітах тільки в разі їх відповідності певним критеріям стандартів звітності. Також фінансові дані не відображають інтересів усіх стейкхолдерів і не дозволяють оцінити ефективність роботи компанії в цілому. Крім того, кожен з виділених в рамках цього дослідження компонентів інтелектуального капіталу включає в себе як фінансові елементи, вимірні в грошових одиницях, так і нефінансові. Це робить неможливим розрахунок інтегрального показника величини інтелектуального капіталу, що належить компанії. Однак необхідність аналізу ефективності використання нематеріальних ресурсів вимагає створення інструментів вимірювання наявності та розміру інтелектуального капіталу. Тому для цих цілей використовуються проксі показники його компонентів. Нижче описані проксі показники, які можуть бути визначені на підставі відкритої звітності, які показали наявність статистично значущої зв'язку з вартісними показниками в російських і зарубіжних емпіричних дослідженнях. Такі показники в подальшому будуть називатися «інтелектуальними драйверами / факторами / детермінантами вартості». Крім того, відібрані інтелектуальні драйвери вартості для аналізу процесу трансформації інтелектуальних ресурсів у вартість компанії і запропонована методика їх визначення[25].

Можна перерахувати ряд великих дослідницьких проєктів, які вивчають різні аспекти інтелектуального капіталу, зокрема, його вимір і розкриття в звітності. Це, наприклад, європейські проєкти MERITUM, Work Life, міжнародний симпозіум

Організації економічного співробітництва та розвитку, а також дослідження, що проводяться з ініціативи урядів Данії,

Норвегії та Нідерландів. Крім того, розробкою проксі-показників ІК з метою створення корпоративних звітів для менеджерів і ключових стейкхолдерів займаються окремі дослідники, такі, як К.-Е. Свейбі, Н. Бреннан, Дж. Гутрі і Р. Петті, М. Міллер та ін.

Найчастіше проксі-показники ІК використовуються в роботах, присвячених добровільного розкриття інформації про наявність інтелектуальних ресурсів. Однак, як зазначається в подібних дослідженнях, лише незначна кількість річних звітів компаній містить подібні відомості. Крім того, часто ця інформація не переведена в кількісне вираження, що тягне за собою певні труднощі при інтерпретації та аналізі наявності і впливу інтелектуального капіталу.

Більшість досліджень інтелектуального капіталу, присвячених розкриттю інформації, акцентують увагу на практиці однієї країни, наприклад, Австралії, Канади, Ірландії, Великобританії, Італії та ін. Однак деякі дослідники, наприклад М. Абдолмохаммаді, не враховують країнові специфіку, або проводять міжнародне порівняння.

Дослідники намагаються використовувати проксі-змінні, доступні з даних фінансової звітності, наприклад: виручка на співробітника, маркетингові витрати, витрати на НДДКР і т.д. Однак, як правило, відкрита звітність містить вельми обмежена кількість інформації про розмір ІК. Дослідники часто обмежуються розрахунком інтелектуального коефіцієнта доданої вартості VAIC (Valued Added Intellectual Coefficient). Як вже зазначалося раніше, популярність цього показника обумовлена легкістю його розрахунку, який заснований на даних фінансової звітності. Однак, незважаючи на настільки часте застосування, показник не менш активно критикується, оскільки він заснований на ряді сумнівних передумов.

Крім того, незважаючи на те, що коефіцієнт позиціонується як характеристика величини ІК компанії, він заснований на доданій вартості, і в ряді досліджень розглядається як результуючий показник.

Для більш глибокого уявлення про інтелектуальні ресурси компаній дослідники іноді збирають додаткову інформацію із загальнодоступних джерел, наприклад, з сайтів компаній, закритих баз даних і т.д.

Ще одним підходом є вивчення інтелектуальних активів на основі якісних даних, отриманих опитувальними методами, перш за все в ході анкетування керівництва і співробітників компаній[23]. В роботі Думі респонденти самі вибирали питання для оцінки інтелектуального капіталу.

Неоднорідність невловимих активів змушує оцінювати інтелектуальний капітал не в цілому, а в розрізі по окремих елементах. Більшість дослідників виходять з уже класичної декомпозиції інтелектуальних активів на людський, структурний (організаційний) і відносний (клієнтський) капітал. Однак ця структура не є догматичною: може змінюватися кількість і зміст елементів, а також деталізація моделі. Відзначимо, що більшість робіт не розглядають взаємодії елементів.

Для вимірювання елементів інтелектуальних активів може використовуватися лише один показник, наприклад, відносні витрати на дослідження і розробки можуть відображати розмір інноваційного капіталу.

Проте, орієнтація на безліч показників дозволяє поглянути на невловимі активи з різних ракурсів, зробити їх вимір багатоплановим, більш ємким і надійним. Однак виникає питання про агрегування безлічі вихідних індикаторів наявності інтелектуального капіталу в єдиний індекс. Тут можливі три підходи. Відповідно до першого з них здійснюється зважування показників на основі експертних оцінок.

Другий підхід передбачає застосування статистичних інструментів зниження розмірності даних, наприклад, метод головних компонент. Нарешті, в ряді робіт ставиться завдання оцінки впливу на фінансові результати компаній не елементів невловимих активів, а окремих індикаторів інтелектуального капіталу, тому питання агрегування відпадає автоматично.

Проведений аналіз літератури, присвяченої інтелектуального капіталу, виявив дві групи використовуваних апроксимуючих показників. Проксі-

показники першої з них характеризують наявність і кількість невлених активів компанії, тобто описують вхідні ресурси. Такими показниками є, наприклад, кількість співробітників, витрати на придбання та впровадження інформаційних технологій, маркетингові витрати та інші. До другої групи належать проксі, які використовуються для вимірювання результативності його застосування, наприклад, рентабельність активів, співвідношення між ринковою та балансовою вартістю активів, зростання виручки, продуктивність співробітників, рентабельність власного капіталу. Однак справжнє дослідження в якості результатів використання інтелектуального капіталу компанії розглядає додану їм вартість.

## 2. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

Сучасна економічна теорія все більше набуває вигляду «математичної економії». Зараз в області економіки немає жодної великої теорії, в тому числі і теорії економічного зростання, яка навіть якщо вона при своїй появі і не була викладена математично, в подальшому не піддавалося б математичної інтерпретації. Починаючи з елементарних теорій попиту і пропозиції і закінчуючи сучасними теоріями зростання, економічна наука оперує математичними моделями.

Протягом двох останніх століть проблема зростання була центральною проблемою економічного аналізу, так як розвиток економіки покликане забезпечити підвищення рівня життя при постійному зростанні населення. Відомо, що першою моделлю загальної економічної рівноваги є модель, розроблена Л.Вальрьасом. Викладаючи свою теорію в концентрованому вигляді, він записав систему рівнянь, яка повинна була відображати групу умов, що відповідають стану загальної рівноваги. Розробивши свою модель, Вальрьас вперше висловив ідею взаємозалежності економічних показників у вигляді системи алгебраїчних рівнянь. Тим самим він дав величезний поштовх розвитку методів кількісного і якісного аналізу економічних систем.

### 2.1 Модель Солоу

Наступним значним етапом, як в математичній формалізації економічних процесів, так і в розвитку економічної теорії є факторна модель зростання Роберта Солоу. В рамках цієї моделі досліджуються і визначаються основні джерела економічного зростання. Відправною точкою є виробнича функція

$$Y = Y(K, L, T)$$

де  $K$  - основний капітал,

$L$  - вкладення праці,

$T$  - рівень розвитку технології.

Солоу показав, як зростання випуску  $Y$  відбувається при зростанні окремих факторів, тобто за рахунок зростання  $K$ ,  $L$ ,  $T$ . Далі, Солоу припустив, що виробнича функція має особливий вид, а саме: зміна  $T$  призводить до однакового збільшення граничного продукту  $K$  і  $L$  [21]. Тоді виробнича функція прийме наступний вигляд:

$$Y = T F(K, L)$$

де -  $F(K, L)$  - звичайна неокласична виробнича функція, що залежить від капіталу і праці.

На основі рівняння можна записати зміни у випуску  $\Sigma Y$  наступним чином:

$$\Sigma Y = \Sigma T F(K, L) + T F_K \Sigma K + T F_L \Sigma L \quad (2.1)$$

За рівняння (2.1)  $T F_K$  - граничний продукт капіталу,  $T F_L$  - граничний продукт праці. Такий запис означає, що зміна випуску  $\Sigma Y$  пропорційно розподіляється між  $\Sigma T$ ,  $\Sigma K$ ,  $\Sigma L$ .

Цей вислів може бути приведено до більш зрозумілій формі шляхом нескладних алгебраїчних перетворень. Якщо використовувати виробничу функцію постійним ефекту масштабу і припустити, що економіка знаходиться в умовах досконалої конкуренції, то  $T F_L$  дорівнюватиме  $w / p$ , тобто зарплата в одиниці випуску ( $w$ -реальна зароблена плата,  $p$  рівень цін). Звідси  $T F_L L / Y$  одно частці витрат на робочу силу в сумарному випуску, яку ми позначимо  $S_L$ .

Аналогічно  $T F_K K / Y$  одно частці капітальних витрат в сумарному випуску, яку ми позначимо як  $S_K$ . Сума часткою праці і капіталу дорівнює одиниці  $S_L + S_K = 1$ .

Тепер рівняння (2.1) прийме наступний вигляд:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta T}{T} + \frac{S_L}{T} \frac{\Delta L}{L} + \frac{S_K}{K} \frac{\Delta K}{K} \quad (2.2)$$

Це означає, що темп зростання випуску  $\frac{\Delta Y}{Y}$  дорівнює сумі трьох доданків:



1. темпу технічного прогресу  $\frac{\Delta T}{T}$  ;
2. темпу зростання обсягу вкладеної праці  $\frac{\Delta L}{L}$  , помноженого на зарплату в одиницях випуску  $S_L$ ;
3. темпи приросту капіталу  $\frac{\Delta K}{K}$  , помноженого на коефіцієнт,  $K$  рівний частці капіталу у випуску  $S_K$ .

Використовуючи рівняння (2.2), ми можемо розрахувати величину зростання випуску на одиницю вкладеної праці, тобто зростання  $\frac{Y}{L}$  . Так як відносна зсування величини дробу одно відносного зміни чисельника мінус відносна зміна знаменника, одержимо, що збільшення  $\frac{Y}{L}$  процентах одно  $\frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta L}{L}$  . Потім, віднімаючи  $\frac{\Delta L}{L}$  з обох частин рівняння (2.2), отримуємо:

$$\frac{\Delta (\frac{Y}{L})}{\frac{Y}{L}} = \frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta T}{T} + S_K \left( \frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta L}{L} \right) \quad (2.3)$$

Якщо прийняти для простоти темп зростання населення рівним темпу зростання робочої сили, то вираз (2.3) покаже внесок у збільшення випуску на душу населення двох чинників: темпу технічного прогресу  $\frac{\Delta T}{T}$  і темпу зростання капіталу на одного працюючого  $(\frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta L}{L})$  помноженого на

коефіцієнт, рівний частці капіталу  $S_K$  (причому  $\frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta(K/L)}{K/L}$  ).

Як правило, технічний прогрес не може бути виміряна безпосередньо. Це рівняння використовується для підрахунку  $\frac{\Delta T}{T}$  як залишкового елемента після того, як внесок піддаючихся вимірюванням факторів економічного зростання визначений і вичленований із  $\frac{\Delta(\frac{Y}{L})}{\frac{Y}{L}}$  . Зокрема, вираз (2.3) може бути переписано в такий вигляд:

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta(\frac{Y}{L})}{\frac{Y}{L}} - S_K \left( \frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta L}{L} \right)$$

Далі  $\frac{\Delta T}{T}$  можна розрахувати як різницю між спостережуваним темпом зростання випуску на одного робітника і зміною капіталовкладень одного робочого, множенням на частку капіталу у випуску. Це так званий залишок

Солоу, який в останні три десятиліття був в центрі уваги при аналізі зростання і продуктивності.

Економісти інтерпретують залишок Солоу як частку економічного зростання за рахунок технічного прогресу. Але на практиці залишок Солоу розглядається ширше, як частина економічного зростання, яка обумовлена факторами, які піддаються безпосереднім вимірам.

Наступною базовою класичною моделлю оцінки економічного зростання і його взаємозв'язку з такими економічними категоріями як заощадження і накопичення капіталу є модель, розроблена 1956 року тим же Солоу. До сьогоднішнього дня вона залишається головною теоретичною базою для аналізу зв'язків між заощадженнями, накопиченням капіталу і економічним зростанням. Дана модель має наступне аналітичне вираз:

$$\Sigma K = sq - (n + d) K$$

Дане ключове рівняння моделі зростання Солоу показує, що зростання капіталу на одного працюючого ( $\Sigma K$ ) дорівнює заощадженням на душу населення  $sq$  мінус  $(n + d) K$  [20]. В рамках даної моделі Солоу показав, що стійка рівновага або положення довгострокової рівноваги досягається в тому випадку, коли темпи зростання національного продукту і капіталу рівні темпам зростання населення, тобто

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta K}{K} = \frac{\Delta L}{L} = n$$

Оригінальному аналізу також схильні до впливу заощаджень, темпи зростання населення і технологічні зміни на економічне зростання. Аналіз моделі зростання Солоу показує, що ефективну працю зростає по 2УМ причин: за рахунок зростання населення і за рахунок підвищення продуктивності праці одного працюючого.

Динаміка ефективності праці дорівнює сумі темпів зростання цих двох факторів, отже, технологічні збільшують темп економічного зростання в стійкому стані, тому що вони підвищують темпи зростання робочої сили, яка вимірюється з урахуванням її ефективності. Основний висновок з

вищевикладеного наступний: коли темп працезберігаючих технологічних змін позитивний, то випуск в стійкій рівновазі зростає з темпом  $n + \theta$ , рівним в сумі темпу зростання робочої сили і темпу технологічних змін. Отже, наведені моделі Солоу, даючи теоретичну і методологічну основу для розробки математичних моделей економічного зростання, наочно виділяють особливе місце, притаманне тільки науково-технічного прогресу, як фактору цього зростання. Виходячи з логіки Солоу, економіко-математичні моделі росту можна класифікувати на дві групи:

1. без урахування технічного прогресу;
2. з урахуванням технічного прогресу.

Поряд з вищевикладеним, стає очевидним, що при розробці динамічних моделей економічного зростання головним об'єктом дослідження є стійкий темп рівноважного зростання. Під рівновагою мається на увазі, що в процесі розвитку економічної системи дотримуються всі пропорції, необхідні для забезпечення стійких темпів зростання при внутрішньої збалансованості економіки.

## 2.2 Модель Харрода-Домара

У сучасній західній науковій літературі у класі моделей економічного зростання, в яких технічний прогрес не враховується в явному вигляді, виділяються моделі Харрода-Домара і Бретона, найбільш повно відображають характерні особливості проблем розвитку економічної системи.

Модель зростання Харрода-Домара має наступні основні передумови:

1. економіка розглядається як виробляє однорідний і нескінченно подільний продукт;

2. для виробництва продукції, необхідні два види ресурсів: праця і капітал. Праця є не відтвореним фактором виробництва, а темпи зростання населення визначаються позаекономічними факторами;

3. кількість праці і капіталу, необхідне для виробництва одиниці продукції, постійно і визначається технологічними параметрами;

4. частка валового національного доходу, призначена для заощаджень, які є джерелом фінансування приросту нових потужностей, постійна;

5. при збільшенні витрат виробничих факторів в  $m$  раз в стільки ж збільшується випуск.

Введемо позначення:

$Y$  - валовий національний продукт;

$K$  - чисті капіталовкладення;

$F$  - капітал (кількість продукту, постійно використовується в виробництво)

$N$  - чисельність населення

$S$  - заощадження ( $S = K$ )

$Q$  - обсяг кінцевого продукту

$s$  - норма заощадження ВНД ( $s = \frac{S}{Y} + \frac{K}{Y}$ )

$b$  - питома фондомісткість кінцевого продукту ( $b = \frac{F}{Q}$ )

$T_b$  - темп зростання населення

$T_y$  - темп зростання ВНД

$T_k$  - темп зростання капіталу

Для визначення сталого темпу зростання кінцевого продукту Харрод і Домар використовують три основних види темпу зростання: природний, гарантований, фактичний.

Як вже відомо, з моделі Солоу, темпи зростання населення є природний верхня межа темпів зростання кінцевого продукту[19]. Природний темп зростання кінцевого продукту  $(\tilde{T})_q$  чисельно дорівнює темпу зростання населення (при відсутності технічного прогресу), тобто

$$\tilde{T}_q = T_n$$

Гарантований темп зростання являє собою темп зростання кінцевого продукту, обмежений готівковим об'ємом відтвореного фактора виробництва, а саме, капіталом. Темп зростання капіталу визначається як  $\frac{K}{F}$ , де  $K$ -передбачувані вкладення. Тоді

$$\frac{K}{F} = \frac{K-S}{Q} * \frac{Q}{F} = \frac{s}{b}$$

З рівняння випливає, що постійний темп зростання кінцевого продукту при постійних параметрах  $S$  і  $b$  має дорівнювати темпу зростання основних виробничих фондів:

$$T_F = \frac{s}{b} = T_Q$$

Основний висновок з найпростішої моделі Харрода-Доморо полягає в тому, що умовою існування постійної рівноваги темпу зростання економічної системи є дотримання рівності темпів зростання населення і темпів зростання основних виробничих фондів:

$$\begin{aligned} - & T_N = s/b \\ - & T_N = T_F = T_Q^0 \end{aligned}$$

де  $T_Q^0$ - позначає рівноважний, стійкий темп зростання кінцевої продукції.

Змінні  $T_N$ ,  $S$  і  $b$  є незалежними, тому умова може виконуватися тільки в окремому випадку.

Фактичний темп зростання, визначається так:

$$T_Q^0 = \min\{T_P, T_F\} = \min\{T_Q, \tilde{T}_Q\}$$

Збалансований темп зростання визначається по Харроду-Доморо як функція темпів зростання чисельності населення і основних фондів.

### 2.3 Модель Бретона

На відміну від моделі Харрода-Домара модель Бретона будується по основі дещо іншої інтерпретації рівноваги між попитом і пропозицією: темп зростання виробничих потужностей має дорівнювати темпу зростання грошових доходів, що є в розпорядженні підприємців і домашніх господарств.

Модель Бретона представляється наступною системою рівнянь:

$$\frac{Q_T - Q_{T-1}}{Q_{T-1}} = \frac{n}{b}$$

Де  $n = \frac{K_{T-1}}{Q_{T-1}}$

$$Q_T = \frac{F_T}{b_T}$$

Причому:

$$Q_T = \frac{F_{T-1}}{b}; Q_T - Q_{T-1} = \frac{F_T - F_{T-1}}{b} = \frac{K_{T-1}}{b}$$

$$\frac{Q_T - Q_{T-1}}{Q_{T-1}} = \frac{K_{T-1}}{Q_{T-1}} \cdot \frac{1}{b}$$

Якщо обсяг виробництва кінцевого продукту пропорційний величині основних виробничих фондів, то (за умови  $b_T = \text{const}$ ) темп зростання виробничих потужностей може бути визначений як функція від двох величин, а саме частки потужності, яка використовується для приросту чистих капіталовкладень і коефіцієнта фондомісткості кінцевого продукту.

Фінансування виробництва та його приросту відбувається за рахунок доходів підприємців і заощаджень споживачів[8]. Дохід може бути представлений як сума заощаджень і споживання, причому вартість споживання формується так:

$$\Pi_t = (1-S) Y_t$$

де  $S$ -схильність до заощаджень  $(S = \frac{S_T}{Y_T})$ , а заощадження визначаються як функція від річного приросту національного доходу

$$K_T = S_T = b^*(Y_T - Y_{T-1})$$

де  $b$  - коефіцієнт пропорційності.

Темп зростання ВНД може бути представлений як функція структурних параметрів моделі:

$$Y_T = (1-S)Y_T + b^*(Y_T - Y_{T-1})$$

Звідси:

$$\frac{Y_T - Y_{T-1}}{Y_T} = \frac{S}{b^*}$$

$Y_T$  може бути виражений так:

$$Y_T = \frac{b^*}{b^* - S} Y_{T-1}$$

Умова рівноваги Бретон формулює як вимога рівності темпу зростання ВНД і обсягу виробництва кінцевого продукту, вираженого через структурні параметри на підставі рівнянь:

$$\frac{S}{b^* - S} = \frac{S}{b}$$

Поскілки в моделі передбачається дотримання автоматичного рівності між параметрами  $K$  і  $S$ , остільки умова рівноваги записується як рівняння

$$b = b^* - S$$

У рівнянні  $b$  інтерпретується як параметр пропозиції,  $b^*$  - як параметр попиту. Так як  $b$  і  $b^*$  в кінцевому рахунку визначають темпи зростання основних виробничих фондів, а  $S$  темпи зростання робочої сили, основний висновок, до якого веде аналіз моделі Бретона, збігається з аналогічним висновком Харрода-Доморо: рівноважний, стійкий темп зростання може мати місце тільки в тому випадку, якщо темпи зростання робочої сили, зайнятої в виробництві, і темпи зростання основних виробничих фондів рівні між собою.

### **3 МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗМІНИ ІНВЕСТИЦІЙ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ КАПІТАЛ НА ЕКОНОМІКУ КРАЇНИ**

#### **3.1 Постановка задачі моделювання зміни обсягу інвестицій в інтелектуальний капітал**

В даній роботі розглядається процес формування ВВП в залежності від обсягу інвестицій в інтелектуальний капітал. Ріст економіки оцінюється через темпи зростання валового внутрішнього продукту (ВВП). Розмір ВВП визначається основними факторами виробництва, такими як капітал, праця та їх продуктивність. Частина, що залишилася після оподаткування, уособлює приватний капітал, що витрачаються приватними особами. Також потрібно врахувати дві принципові сторони. З однієї сторони збільшення інвестицій у інтелектуальний капітал збільшує обсяг росту ВВП. Проте зі збільшенням обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал зменшується ефективність цих інвестицій і в кінці призводить до зменшення ВВП.

Витрати на інвестиції можуть здійснюватися як державним, так і приватним сектором, тому можна зіставити частки витрат в кожному з секторів, визначивши частку державних витрат в загальній сумі державних і частку приватних - в загальній сумі приватних витрат.

Будемо вважати, що збільшення ОФП (основних факторів виробництва) визначається державними і приватними інвестиціями з урахуванням їх ефективності, а зменшення ОФП - їх вибуттям з урахуванням коефіцієнта вибуття, при цьому через відсутність принципових технологічних змін всі коефіцієнти будемо залишати незмінними.

Отже, необхідно досліджувати залежність надходжень до державного бюджету через темпи зростання ВВП, величини податкових ставок, величини інвестицій у інтелектуальний капітал та амортизаційних витрат.



Розглядаються та порівнюються два наступні варіанти:

1. Коли державні інвестиції (державний сектор) переважають приватні інвестиції (приватний сектор).
2. Коли приватні інвестиції переважають державні інвестиції.
3. Визначення оптимального обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал.

### 3.2 Побудова економіко-математичної моделі

В якості моделі економічного зростання була вибрана макроекономічна модель Солоу. У цій моделі економіка розглядається як єдине ціле, в якій виробляється один продукт, який може, як споживатися, так і інвестуватися. У цій моделі розглядаються п'ять макроекономічних показників:  $Y(n)$  - ВВП в період часу  $n$ ,  $I(n)$  - валові інвестиції в інтелектуальний капітал,  $C(n)$  - фонд споживання,  $K(n)$  - основні виробничі фонди (капітал),  $L(n)$  - число людей, зайнятих у виробничій сфері. Два останніх задають макроекономічну виробничу функцію виду  $Y = F(K, L)$ .

Дискретна модель Солоу задається наступною системою співвідношень:

$$\left. \begin{aligned} Y(n) &= F(K(n), L(n)) \\ Y(n) &= C(n) + I(n) \\ K(n) &= (1 - \mu) \cdot K(n-1) + I(n-1) \\ L(n) &= (1 + \delta) \cdot L(n-1) \end{aligned} \right\}, \text{ для всіх } n \geq 1,$$

де початкові значення  $I(0)$ ,  $K(0)$ ,  $L(0)$  вважаються заданими.

Перше з цих співвідношень задає ВВП як виробничу функцію від капітальних і людських ресурсів. Це рівняння слід сприймати як емпіричне співвідношення, яке виконується на заданому часовому проміжку. Спрощуючи модель можна задати виробничу функцію в, так званої, формі Кобба-Дугласа:

$$Y(n) = F(K(n), L(n)) = c \cdot \sqrt{K(n) \cdot L(n)},$$

де  $c$  - коефіцієнт пропорційності.

Друге співвідношення показує розподіл ВВП на інвестиції (накопичення) і споживання. Третє співвідношення служить для визначення поточного значення виробничих фондів по його минулим значенням. Тут  $\mu$  - коефіцієнт зносу фондів, який в даній моделі вважається постійним. Четверте співвідношення визначає зростання числа працюючих людей в поточному періоді, в залежності від їх числа в попередній період. Тут також коефіцієнт приросту  $\delta$  вважається постійним.

У такому вигляді модель Солоу є не повністю визначеною, оскільки в ній не вистачає одного рівняння. Щоб визначити модель в неї можна ввести керуючий параметр  $x(n)$ ,  $0 < x(n) < 1$ , що визначає частку ВВП, що йде на накопичення в поточному періоді  $I(n) = Y(n) \cdot x(n)$ . Цей параметр може періодично регулюватися урядом. У цьому випадку показники  $Y(n)$  і  $C(n)$  стають по суті вихідними, оскільки за допомогою першого і другого рівняння їх можна виразити через інші показники і виключити з моделі. В результаті з системи (1), рівняння (2) і рівняння  $I(n) = F(K(n), L(n)) \cdot x(n)$  отримаємо наступну систему співвідношень з трьома показниками і вхідним параметром:

$$\left. \begin{aligned} K(n) &= (1 - \mu) \cdot K(n-1) - I(n-1) \\ L(n) &= (1 + \delta) \cdot L(n-1) \\ I(n) &= c \cdot \sqrt{K(n) \cdot L(n)} \cdot x(n) \end{aligned} \right\} , \text{ для всіх } n \geq 1, .$$

У такому вигляді модель Солоу має зовнішню змінну, тому її можна досліджувати за допомогою чисельних методів при різних сценаріях інвестицій, тобто знаходити руху цієї динамічної системи при різних значеннях вхідного параметра  $x(n)$ . Для цілей аналітичного дослідження моделі Солоу зробимо ще кілька спрощуючих припущень. По-перше, будемо

вважати число зайнятих на виробництві постійним, тобто покладемо  $\delta = 0$ . У цьому випадку змінну  $L(n)$  можна видалити з моделі, а змінну  $K(n)$  вважати питомою величиною фондів на одного працюючого. По-друге, норму накопичення будемо вважати постійною, тобто замінимо керуючий параметр  $x(n)$  константою. Виробничу функцію, як і раніше, будемо задавати в формі Кобба-Дугласа. В цьому випадку спрощена модель Солоу зводиться до одного співвідношення для виробничих фондів (капіталу):

$$K(n) = (1 - \mu) \cdot K(n-1) + \alpha \cdot \sqrt{K(n-1)} \quad , \quad \text{для всіх } n \geq 1,$$

де  $\alpha$  і  $\mu$  - позитивні константи, причому  $\mu < 1$ .

Неважко бачити, що єдиною нерухомою точкою функції переходів  $f(x) = (1 - \mu) \cdot x + \alpha \cdot \sqrt{x}$  в цій моделі буде точка  $K_E = \alpha^2 / \mu^2$ , причому  $f'(K_E) = 1 - \mu/2 < 1$ . Значить точка  $K_E$  буде стійкою.

Модифікувавши модель і впровадивши показник обсягу інвестицій в інтелектуальний капітал отримаємо:

$$\left. \begin{aligned} K(n) &= (1 - \mu) \cdot K(n-1) - I(n-1) \\ Y(n) &= G(n) + P(n) \\ G(n) &= t \cdot Y(n) \\ P(n) &= (1 - t) \cdot Y(n) \\ I(n) &= i \cdot G(n) + j \cdot P(n) \end{aligned} \right\} \quad , \quad \text{для всіх } n \geq 1,$$

де  $K(n)$ - основні виробничі фонди (капітал);

$Y(n)$ - ВВП в  $n$  період часу;

$G(n)$ -прибуток в державному секторі;

$P(n)$ -прибуток в приватному сектору;

$I(n)$ -валові інвестиції приватного та державного сектора;

Виробничу функцію будемо задавати в формі Кобба-Дугласа. В цьому випадку спрощена модель Солоу зводиться до одного співвідношення для виробничих фондів (капіталу):

$$\left. \begin{aligned} K(n) &= (1 - \mu) \cdot K(n-1) - I(n-1) + (i \cdot t + j \cdot u) \cdot Y(n-1) \\ Y(n) &= a \cdot \sqrt{K(n-1)} \end{aligned} \right\}, \text{ для всіх } n \geq 1,$$

де  $K(n)$  - Основні виробничі фонди(капітал);

$Y(n)$  - валовий внутрішній продукт (ВВП);

$\mu$  - коефіцієнт зносу фондів (амортизаційні відрахування);

$t$  - податкова ставка;

$i$  - державні інвестиції;

$j$  - приватні інвестиції;

$u$  - частка прибутку приватного сектора;

$a$  - технологічний прогрес;

Затрати на інвестиції для секторів.

$$a(n) = ((1-t) \cdot Y(n)) \cdot j$$

Чистий прибуток секторів ,що залишається в розпорядженні після сплати податків, зборів, відрахувань і інших обов'язкових платежів до бюджету. Який пізніше використовується для збільшення оборотних коштів підприємства, формування фондів і резервів або реінвестицій у виробництво.

$$C(n) = Y(n) - i \cdot t \cdot Y(n) - j \cdot u \cdot Y(n), \text{ де } 0 < t, i, j < 1,$$

Частка сумарних витрат на споживання у ВВП визначає рівень споживання, який не повинен бути нижче необхідного:

$1 - c \geq$  допустимий рівень споживання.

Частка сумарних витрат на інвестиції в ВВП визначає рівень інвестицій, який не повинен бути вище допустимого:

$$i \cdot t - j \cdot u \leq \text{допустимий рівень інвестицій.}$$

При цьому рівні споживання та інвестицій - взаємодоповнюючі один з одним показники:

$$i \cdot t - j \cdot u \leq 1 - c = 1.$$

Таким чином, сформульоване вище правило прийняття рішення про обсяг інвестицій у інтелектуальний капітал має бути доповнене процедурою перевірки рівня споживання та інвестування. А саме: потрібно відбирати тільки той обсяг, при яких рівень споживання не нижче необхідного, а рівень інвестицій не вище допустимого.

Нерухомі точки перетворення - точка, яка в даному перетворенні відповідає сама собі (переходить сама в себе).

$$f_{py} = \frac{\alpha^2 \cdot \beta}{\mu} - \text{нерухома точка для ВВП.}$$

$$f_{pk} = \frac{\alpha^2 \cdot \beta^2}{\mu^2} - \text{нерухома точка для фондів.}$$

### 3.3 Визначення оптимального обсягу інвестиції у інтелектуальний капітал України за допомогою кривої Лаффера

Обсяг інвестицій у інтелектуальний капітал впливає на обсяг ВВП в країні шляхом збільшення ефективності виробництва. Але зі збільшенням інвестицій у інтелектуальний капітал зменшується гранична корисність від цих інвестицій і рано чи пізно, збільшення інвестицій у інтелектуальний капітал може спричинити зменшення ВВП (коли гранична корисність від інтелектуального капіталу стане менше нуля).

Це явище добре відображає крива Лаффера.

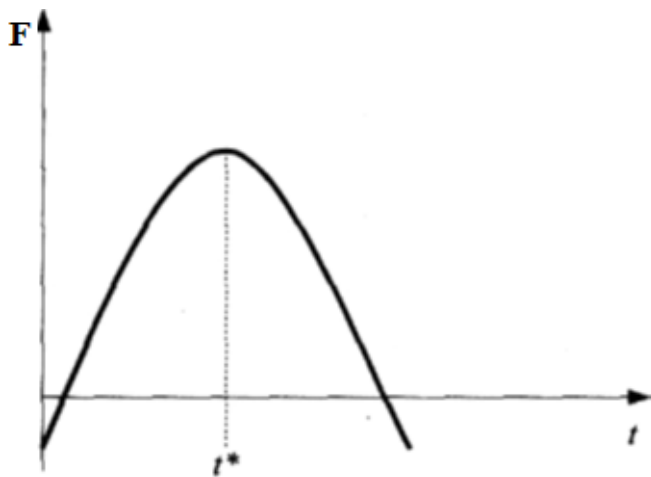


Рисунок 3.1 - Залежність росту ВВП країни  $F$  від обсягу інвестицій в інтелектуальний капітал  $t$

Нехай маємо всього  $N$  підприємств у державі з середнім доходом, що складає величину  $p$  для кожного з них. Вважаємо, що в залежності від обсягу інвестицій в інтелектуальний капітал кожне підприємство може прийняти одне з двох рішень – або займатись виробництвом товарів та послуг, або – ні. Можливі надходження до ВВП країни  $F(x)$  можна записати як добуток кількості підприємств  $n(x)$ , обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал  $x$  і середнього доходу підприємства  $p$ , тобто

$$F(x) = n(x) \cdot p \cdot x,$$

Можливі надходження до ВВП країни в залежності від обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал буде визначатись формулою:

$$F(x) = n(x) \cdot p \cdot x \cdot (1 - x),$$

Ця залежність і буде визначати вид кривої Лаффера за зроблених припущень (рис.2, кри- ва 1).

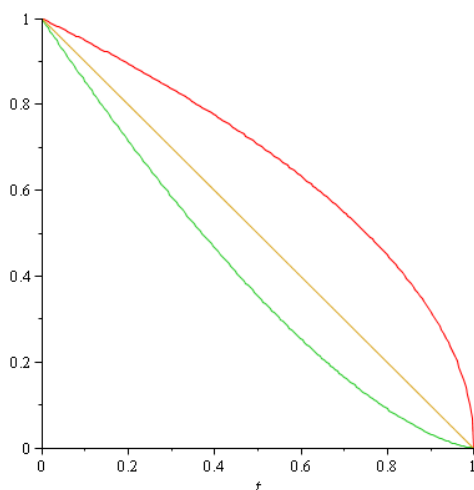


Рисунок 3.2 - Види залежностей кількості підприємств  $n(x)$ , які беруть участь у виробництві, від обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал  $x$

Якщо національна економіка має стабільні темпи росту, то крива  $n(x)$  буде над лінійною («оптимістичною»): при збільшенні обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал  $x$  в області  $[0; x_a]$  ( $x_a < 1$ ) навіть для досить великих значень  $x_a$  кількість підприємств, що перестають працювати буде змінюватись незначно. За економічного спаду крива  $n(x)$  буде сублінійною («песимістичною»): навіть незначне збільшення податкової ставки  $x$  в області  $[0; x_a]$  для невеликих значень  $x_a$  призводить до значного скорочення кількості працюючих підприємств.

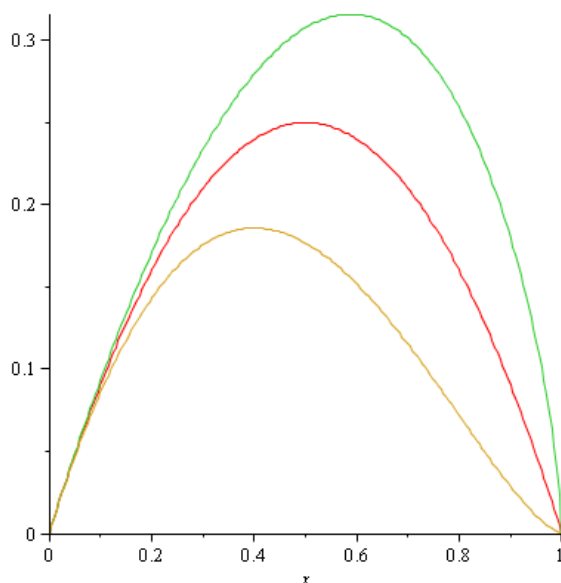


Рисунок 3.3 - Форми кривих Лаффера, які відповідають різним типам залежності  $n(x)$

Ці залежності, що графічно представлені на рис. 3.3, можна описати формулою:

$$n(x) = (1 - x)^{\beta}$$

де значення коефіцієнту  $\beta < 1$  відповідає «оптимістичній» кривій, значення  $\beta > 1$  формує «песимістичну» криву. Форми кривих Лаффера, які відповідають різним типам залежності  $n(x)$ , наведено на рис. 2.

У загальному випадку залежність обсягу ВВП країни від обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал (крива Лаффера) описується, за прийнятих припущень таким рівнянням:

$$F(x) = \lambda x^{\alpha} (1 - x)^{\beta},$$

де  $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  – коефіцієнти, які задають вид кривої. Економічний зміст коефіцієнта  $\alpha$  – це коефіцієнт обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал, коефіцієнт  $\beta$  – це коефіцієнт чутливості економіки до зміни обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал (або коефіцієнт згасання економічної



активності).

Оптимальне значення сукупного обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал  $x^*$  для отриманої моделі кривої Лаффера залежить виключно від коефіцієнтів  $\alpha, \beta$ :

$$x^* = \frac{\alpha}{\alpha + \beta},$$

Для визначення параметрів кривої Лаффера розглянемо відношення обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал  $F$  до обсягу виробленого валового внутрішнього продукту (або валової доданої вартості)  $V$ :

$$\frac{F}{V} = x^{\alpha},$$

Зробимо деякі перетворення рівнянь:

$$V = \lambda(1 - x)^{\beta},$$

$$\frac{F}{V} = x^{\alpha}.$$

Тепер, після нескладних перетворень отримаємо систему лінійно-логарифмічних рівнянь, які можна використовувати для визначення невідомих параметрів  $\lambda, \alpha, \beta$ :

$$\ln V = \ln \lambda + \beta \ln(1 - x),$$

$$\frac{F}{V} = x \ln x,$$

Система рівнянь може розглядатись як робоча система для визначення параметрів  $\alpha, \beta$ . Знайшовши конкретне  $x$ , при якому знаходиться дана економічна система, та визначивши параметри  $\alpha, \beta$  та отримавши оптимальне

$x^*$ , можна шляхом порівняння  $x$  та  $x^*$  зробити висновки про необхідні заходи щодо зміни обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал.

У випадку, коли кількість працюючих підприємств при встановленому обсязі інвестицій у інтелектуальний капітал  $x$  буде визначатися експоненціальним законом згасання економічної активності:

$$n(x) = N \cdot e^{-x\beta},$$

крива Лаффера набуде виду:

$$n(x) = \lambda x^a e^{-x\beta},$$

Для такої моделі максимум інвестицій у інтелектуальний капітал визначається таким чином:

$$x^* = \frac{a}{\beta}.$$

Темпи зростання ВВП і частки споживання при різному обсязі інвестицій у інтелектуальний капітал.

Початкові дані:

- частка державних витрат на інвестиції в загальній сумі державних витрат: **0,25**;
- частка приватних витрат на інвестиції в загальній сумі приватних витрат: **0.20**;

Таблиця 3.1 - Темпи зростання ВВП при різному рівні інвестицій в ІК.

Інвестиційні в ІК, t (млн)	100	200	300	400	500
Темпи зростання ВВП T(млн)	1.10943706 0	1.10990155 1 (+4.2%)	1.11036584 8 (+2.4%)	1.110244509(- 2.1%)	1.110365848(- 3.3%)

Рішення про підвищення обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал з 200 мільйонів до 300 мільйонів збільшує темпи зростання на 4.2%. Однак при обсягу інвестицій у інтелектуальний капітал в 400 мільйонів гривень ВВП країни починає зменшуватись на 2.1%.

Тобто судячи з даних які ми отримали, найбільш ефективним обсягом інвестицій у інтелектуальний капітал буде 300 мільйонів гривень, адже за такого рівня інвестицій ВВП країни буде рости на 2.1%.

Проаналізуємо за допомогою виділеної динамічної моделі дані по економіці.

Таблиця 3.2 - Показники по Україні за 2012-2016рр.

	Частка витрат на інвестиції в державному секторі i	Частка витрат на інвестиції в приватному секторі j	Податкове навантаження t	Темпи зростання ВВП
2012	0,333	0,225	0,191	1.108377571
2013	0,352	0,234	0,188	1.113720103
2014	0,389	0,247	0,185	1.114546915
2015	0,480	0,313	0,181	1.114196039
2016	0,545	0,352	0,176	1.114017287

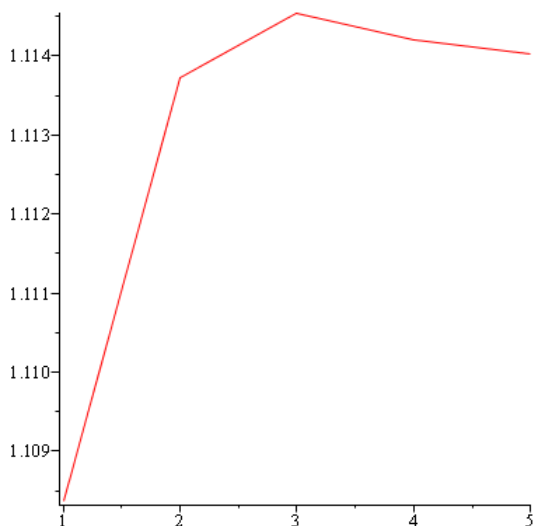


Рисунок 3.4 - Україна: графік із таблиці №3.2. ВВП - Валовий внутрішній продукт (2011-2015) (трлн.грн).

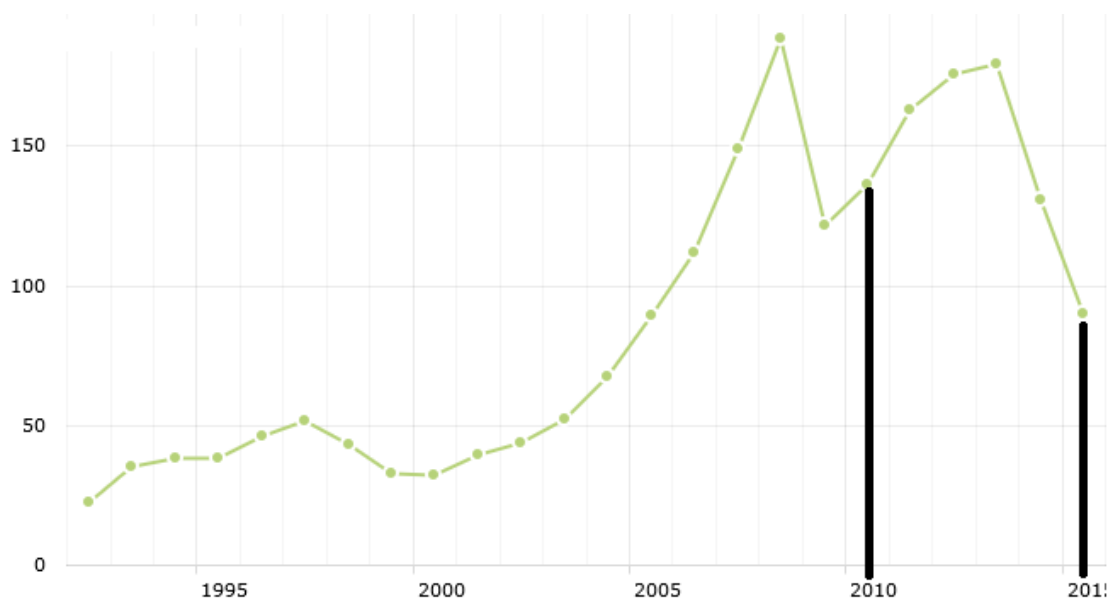


Рисунок 3.4 - Україна: ВВП - Валовий внутрішній продукт (млрд. доларів США).

Тепер зробим прогностичне моделювання зі сталими вихідними даними за 2014 рік. Амортизація-4%,  $i$  (державні інвестиції)-0.32,  $j$  (приватні інвестиції)-0.22,  $t$  (Обсяг інвестицій в інтелектуальний капітал)-0.205.

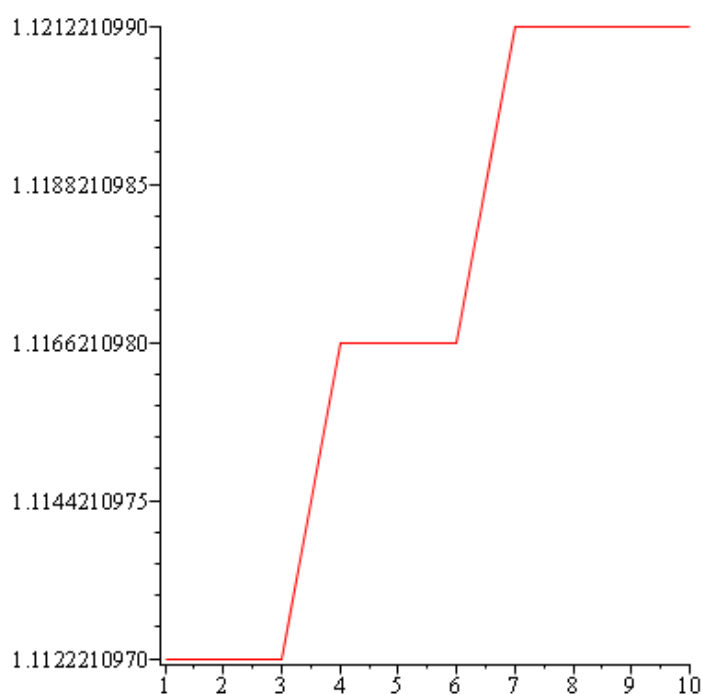


Рисунок 3.5 - Україна:ВВП - Валовий внутрішній продукт (2010-2020)  
(трлн.грн).

Таблиця 3.3 - Обсяг інвестицій в інтелектуальний капітал за лаффером.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Темпи зростання ВВП	1.108377	1.113720	1.114546	1.114196	1.108377	1.11331
Обсяг інвестицій в інтелектуальний капітал t (млн)	291	288	285	281	276	274
Обсяг інвестицій в інтелектуальний капітал t (млн) за лаффером	273	276	276	271	262	262

Як бачимо обсяг інвестицій в інтелектуальний капітал перевищують максимально ефективний обсяг.

## ВИСНОВКИ

В дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, яке полягає у розробці і обґрунтуванні сукупності теоретико-методичних положень та рекомендацій щодо організаційного забезпечення процесно-функціонального управління інноваційним розвитком інтелектуального капіталу.

Всі задачі розв'язано, сформульовано такі висновки і рекомендації:

1. Теоретичне дослідження ролі інтелектуального капіталу в умовах економіки знань як фактору інноваційного розвитку економіки країни дозволило обґрунтувати його значимість як об'єкту управління в межах інноваційної діяльності та визначити семантичне коло дефініції, де до відомих термінів додані поняття «інноваційний розвиток інтелектуального капіталу», «управління інноваційним розвитком інтелектуального капіталу країни».

2. Узагальнення наукового базису управління інтелектуальним капіталом країни в контексті його інноваційного розвитку дозволило обґрунтувати застосування процесно-функціонального підходу, що характеризує змістовність процесу управління інтелектуальним капіталом країни через співвідношення процесів відтворення, оптимізації, оновлення та інноваційного розвитку інтелектуального капіталу.

3. Теоретично обґрунтовано виокремлення джерел інноваційних ідей, які є найбільш придатними для країни, що підтверджені науковими публікаціями та практичним досвідом країни, та/або з'явилися в процесі становлення економіки знань, ґрунтуються на сучасних технологіях та містять креативну складову від початку появи та протягом процесу функціонування джерела, що має суттєве значення для інноваційного розвитку ІК виробничого підприємства.

4. Дослідженням стану та розвитку інноваційної діяльності вітчизняних та зарубіжних виробничих підприємств встановлені тенденції, які визначають сучасну змістовну характеристику інноваційного розвитку інтелектуального капіталу країн через процеси його формування та використання, а також організаційну основу та механізми функціонування нетрадиційних джерел інноваційних ідей.

5. Дослідження та типологізація моделей управління інтелектуальним капіталом країни через оцінку їх придатності для країни дозволило обґрунтувати необхідність побудови авторської концептуальної процесно-функціональної моделі управління інноваційним розвитком інтелектуального капіталу, що містить процес управління ідеями починаючи з пошуку їх джерела.

6. На базі процесно-функціонального підходу розроблено концептуальну модель управління інноваційним розвитком інтелектуального капіталу країни. Концептуальна модель висвітлює зв'язок та важливість управління інноваційними ідеями країни з моменту вибору їх джерела та закінчуючи передачею перспективних ідей до реалізації для інноваційного розвитку країни завдяки взаємному впливу оптимізації та інноваційного розвитку інтелектуального капіталу через процеси його формування та використання.

Обґрунтований теоретичний базис і розроблені на його основі методичні положення і рекомендації щодо організаційного забезпечення процеснофункціонального управління інноваційним розвитком інтелектуального капіталу удосконалюють процес управління інноваційним розвитком ІК, підвищують його результативність, активізують пошук інноваційних ідей, створюючи умови для інноваційного розвитку підприємства.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Аналіз значення інтелектуального капіталу в сучасному світі [Електронний ресурс] / О. О. Андрейчіков // Системи обробки інформації. – 2010. – Вип. 5. – С. 173-176.
2. Міграція інтелектуального капіталу: вплив на економіку та інноваційний розвиток / Г. О. Андрущук, С. А. Давимука // Регіональна економіка. – 2015. – № 2 (76). – С. 65-82.
3. Інтелектуальний капітал як основа нової парадигми економічної модернізації / Т. В. Бауліна // Вісник Національної академії наук України. – 2010. – № 5. – С.47-48.
4. Організаційно-економічні засади формування інтелектуального капіталу в економіці знань / А. Г. Жарінова // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 10. – С. 8-13.
5. Развитие теоретических представлений об интеллектуальном капитале в условиях динамической трансформации экономики / А. А. Мальцева, И. А. Монахов // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 11. – С. 16-33.
6. Методологічні основи вимірювання рівня економічної безпеки держави / І. П. Мойсеєнко, М. Я. Демчишин // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 10. – С. 90-98.
7. Компаративне міжкраїнове вимірювання інтелектуального потенціалу: методологія і методика / А. Є. Никифиров // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 3. – С. 72-85.
8. Інтелектуальний капітал та інтелектуальний потенціал економіки: розмежування понять і явищ / І. Ф. Радіонова, В. І. Усик // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 10. – С. 56-66.



9. Односекторна модель економічного зростання з технологічним прогресом та інтелектуальним капіталом / Ю. П. Тадеєв // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 1. – С. 530-535.
10. Інтелектуальний капітал як вагомий ресурс економічного розвитку (Intellectual capital as a powerful resource for economic growth) / О. V. Kornilova, О. Y. Klymenko // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 4. – С. 165-171.
11. Факторний аналіз інтелектуального потенціалу регіону (Factor analysis of intellectual potential of a region) / Y. V. Makhomet // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 1. – С. 269-280.
12. Розвиток інтелектуальних здібностей персоналу як основа стратегічної орієнтації на посилення конкурентних переваг підприємств / А. Г. Жарінова // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 6. – С. 38-46.
13. Теоретико-економічні підходи до визначення феномену інтелектуального капіталу / А. Г. Жарінова // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 1. – С. 5-15.
14. Емпіричний аналіз впливу процесів функціонування інтелектуального капіталу на результати діяльності підприємств / І. В. Журавльова // Актуальні проблеми економіки. – 2013. – № 4. – С. 119- 127.
15. Факторний аналіз функціонування інтелектуального капіталу підприємств машинобудування / І. В. Журавльова // Актуальні проблеми економіки. – 2013. – № 5. – С. 116-124.
16. Роль інтелектуального капіталу в ефективній діяльності підприємства / Е. Е. Ібрагімов // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 7. – С. 110-117.
17. Особливості функціонування інтелектуального капіталу машинобудівного підприємства в умовах інноваційної економіки / В. Кривунь, О. Корчак // Інтелектуальна власність : наук.-практ. журн. – 2015. – № 3. – С. 38-41.

18. Теоретико-методичні основи управління інтелектуальним капіталом: корпоративний рівень / Н. А. Мамонтова // Актуальні проблеми економіки. – 2015. – № 2. – С. 45-52.
19. Мартиненко М. В. Кількісний підхід до визначення впливу інтелектуальних активів на результати інноваційної діяльності підприємств / М. В. Мартиненко // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 6. – С. 520-529.
20. Оценка интеллектуальной доли прибыли / Е. В. Попов, М. В. Власов, А. Ю. Шишкина // Актуальні проблеми економіки. – 2015. – № 2. – С. 220-228.
21. Класифікація інтелектуального капіталу – методологічний аспект внутрішньофірмового управління / Н. М. Притуляк // Економіка України. – 2015. – № 10. – С. 23-31.
22. Людський капітал як основний актив економічного розвитку компанії / Н. М. Притуляк // Фінанси України. – 2015. – № 3. – С. 101-113.
23. Инновации как стратегический элемент интеллектуальных активов / Н. Н. Притуляк, В. О. Романышин // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 10. – С. 45-55.
24. Турило А. М. Необхідність розмежування категорій "інтелектуальний капітал" та "інтелектуальний капітал підприємства" / А. М. Турило, О. В. Корнух // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 8. – С. 60-66.
25. Турило А. М. Теоретико-методичні підходи до визначення складових інтелектуального капіталу підприємства та їх змісту / А. М. Турило, О. В. Корнух // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 3. – С. 168-178.
26. Інтелектуальний потенціал українських підприємств харчової промисловості (Intellectual potential of Ukrainian enterprises of food industry)/ S. O. Stepanchuk // Актуальні проблеми економіки. – 2015. 25 – № 7. – С. 186-193.

27. Підходи до управління інтелектуальною власністю на підприємстві / В. В. Бугас // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 12. – С. 165-169.
28. Управління інтелектуальним капіталом і забезпечення підприємств інтелектуальними ресурсами / Л. В. Городянська // Актуальні проблеми економіки. – 2008. – № 1. – С. 127-132.
29. Інформаційне забезпечення механізму управління інтелектуальною власністю / А. Г. Жарінова // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 10. – С. 46-51.
30. Концепція управління комерціалізацією інтелектуального капіталу / А. Г. Жарінова // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 7. – С. 17- 29.

## ДОДАТОК А

Таблиця А - Розподіл загального обсягу витрат промислових підприємств України за напрямками

Рік	Всього	Внутрішні НДР	Зовнішні НДР	придбання машин, обладнання та програмного забезпечення
<b>Промислові підприємства України</b>				
2011	14333891,9	833285,7	246631,0	10489087,2
2012	11480562,8	965166,5	231111,6	8051762,9
2013	9562626,0	1312054,4	326385,8	5546329,0
2014	7695892,3	1221435,6	533104,2	5115338,1
2015	13813674,4	1834084,6	205377,3	11141256,4
<b>Промислові підприємства Одеської області</b>				
2011	172502,5	4271,4	126,4	166732,2
2012	1497384,8	4626,8	21713,1	1460535,5
2013	91028,7	3969,6	388,4	85481,6
2014	323891,6	661,3	299,3	321468,4
2015	49670,7	6393,9	144,0	42414,1
<b>Підприємства переробної промисловості:</b>				
2011	8314982,9	833197,3	132144,7	5029295,3
2012	8055990,5	964599,5	210281,1	4779530,0
2013	8262276,4	1311902,8	277461,8	4517315,8
2014	6776293,0	1209027,6	506905,1	4388938,5
2015	13171458,8	1819319,9	188034,7	10735571,0