

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНИ

Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота
другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

на тему Управління розвитком ІТ-підприємств на основі ціннісного підходу

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.0512-іє
спеціальності 051 Економіка
(код і назва спеціальності)
освітньої програми Інформаційна економіка
(код і назва освітньої програми)
спеціалізації _____
(код і назва спеціалізації)

_____ Кріпак Дмитро Володимирович
(ініціали та прізвище)

Керівник доцент кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів, к.е.н. Мержинський Є.К.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

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

Запоріжжя
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ
ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Інформаційної економіки, підприємництва та фінансів
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 051 Економіка
(код та назва)
Освітня програма Інформаційна економіка
(код та назва)
Спеціалізація _____
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри д.е.н. доц.

Шапуров О.О.

«_____» _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Кріпак Дмитро Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Управління розвитком ІТ-підприємств на основі ціннісного підходу

керівник роботи Мержинський Євгеній Костянтинович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від від «01» травня 2023 року № 633-с

2. Строк подання студентом роботи 9 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи аналітичні показники діяльності ІТ-підприємств.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) провести теоретичне дослідження чинників збільшення конкурентоспроможності країн в ІТ-секторі на основі ціннісного підходу;

- 2) розробити концептуальну модель ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств; 3) сформувані на основі методів нечіткої статистики узагальнений показник швидкості росту ІТ-підприємств; 4) розробити алгоритм управління розвитку ІТ-освіти на основі ціннісного підходу; 5) сформувані рекомендації для підвищення цінності ІТ-підприємств.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Концептуальна модель ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств на глобальному ринку, Рекомендації для підвищення цінності для компаній, об'єднаних у групи схожості, Алгоритм управління розвитку ІТ-освіти на основі ціннісного підходу.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	доцент, к.е.н. кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів Мержинський Є.К.	17.09	19.10
2	доцент, к.е.н. кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів Мержинський Є.К.	19.10	29.10
3	доцент, к.е.н. кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів Мержинський Є.К.	29.10	16.11

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Призначення наукових керівників. Затвердження тем дипломних робіт	01.05.2023	
2	Напрацювання теоретичного матеріалу: дослідження сутності об'єкту та предмету дослідження, критичний аналіз існуючих методологічних засад, вибір та обґрунтування напрямку проведення дослідження	01.09.2023	
3	Апробація результатів на Міжнародних та Всеукраїнських конференціях	Протягом навчального року	
4	Розробка інформаційної моделі забезпечення основних елементів концептуального підходу.	01.10.2023	
5	Збір та систематизація статистичного та нормативного матеріалу дослідження.	15.10.2023	
6	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення роботи	30.10.2023	
7	Надання роботи та автореферату до рецензії. Нормоконтроль	25.11.2023	
8	Прилюдний захист дипломної роботи на засіданні ЕК	15.12.2023	

Студент _____
(підпис)

Кріпак Д.В.
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____
(підпис)

Мержинський Є.К.
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____
(підпис)

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Кріпак Д. В. Управління розвитком ІТ-підприємств на основі ціннісного підходу.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 051 – Економіка, науковий керівник Є.К. Мержинський. Запорізький національний університет Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні. Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів, 2023.

В роботі вирішено актуальну проблему оцінювання цінності ІТ-підприємств у ринковому середовищі в інтегральному вигляді, що забезпечує уточнення й оптимізацію процедури вибору процесу управління цінністю в ІТ-сфері. Сформовано інструментарій та забезпечуючи алгоритми управління для оцінки, структуризації та оптимізації процесу вибору ефективної діяльності ІТ-підприємств.

Ключові слова: ІТ-ПІДПРИЄМСТВО, УПРАВЛІННЯ, ЦІННІСНИЙ ПІДХІД, МОДЕЛЬ.

ABSTRACT

Kripak D. Management of IT Enterprise Development Based on Value-Based Approach.

Qualifying final work for obtaining a master's degree in higher education by specialty 051 - Economics, supervisor Y. Merzhynskyi Zaporizhzhya National University Engineering Educational and Scientific Institute named after Y.M. Potebni. Department of Information Economics, Entrepreneurship and Finance, 2023.

In the work, the solution to the relevant problem of assessing the value of IT enterprises in the market environment in an integrated form has been achieved, which ensures the refinement and optimization of the process of selecting the value management process in the IT sector. A toolkit and supporting management algorithms have been developed for the evaluation, structuring, and optimization of the process of choosing effective activities for IT enterprises.

Keywords: IT ENTERPRISE, MANAGEMENT, VALUE APPROACH, MODEL.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	9
1.1. Сучасний стан ринку інформаційних технологій в контексті ціннісного підходу	9
1.2. Формування та розвиток українського ринку інформаційних технологій	16
1.3. Індустрія інформаційних технологій як перспективна галузь економіки	21
Висновки до розділу 1	27
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІТ- ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ЦІННІСНОГО ПІДХОДУ	29
2.1. Дослідження методів нечіткої статистики при прогнозуванні ринку ІТ	29
2.2. Розробка концептуальної моделі ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств на глобальному ринку	36
2.3. Формування моделі кластеризації ІТ-підприємств з огляду створення ними цінності цифрових послуг та продуктів	40
Висновки до розділу 2	45
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ЦІННІСНОЇ ОЦІНКИ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ ІТ-ПІДПРИЄМСТВ	47
3.1. Ціннісний аналіз впливу освітньої складової на ріст індустрії ІТ- підприємств	47
3.2. Управління економічною ефективністю діяльності ІТ-підприємств на основі ціннісного підходу	53
3.3. Розробка алгоритму управління розвитку ІТ-підприємств та ІТ-освіти на основі ціннісного підходу	60
Висновки до розділу 3	65
ВИСНОВКИ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69

ВСТУП

Інформаційні технології в сучасному світі стали не тільки інструментом автоматизації і оптимізації бізнес-процесів ІТ-компаній, але і ключовим чинником у створенні цінності для клієнтів та зміцненні конкурентних позицій організацій. ІТ-галузь постійно розвивається та змінюється, і для успішних ІТ-підприємств важливо пристосовуватися до цих змін та використовувати їх для своїх переваг. Концепція ціннісного підходу в управлінні дозволяє ІТ- підприємствам визначати та пріоритезувати ті технології та ініціативи, які найбільше сприяють досягненню стратегічних цілей та створенню цінності для всіх зацікавлених сторін, включаючи клієнтів, акціонерів та співробітників.

Підприємства в галузі інформаційних технологій є лідерами в практиці залучення різноманітних фрілансерів з різних країн для спільного розвитку продуктів. Команди в цій сфері часто мають міжнародний склад. На темпи росту галузі впливають фактори регулювання економіки з боку держави та індивідуальні стратегії, що приймаються керівництвом кожного ІТ-підприємства. Тому визначення та оцінка важливих факторів, що впливають на ринок інформаційних технологій, важлива для формування стратегій на рівні держави та організації. Від ефективного управління, заснованого на розумінні важливих факторів, залежить успішність розвитку ринку інформаційних технологій.

Окрему увагу варто зосередити на наукових працях, сфокусованих на дослідженнях бізнес-моделей, зокрема у ІТ-галузі. Це праці О. Остервальдера І. Пінье, А. Сміта, а також вітчизняних економістів А. Карп'як, О. Кузьміна, О. Пирог, М. Ордохівського, Н. Чухрай, О. Шаховської, Н. Ревуцької, О. Рибицької, О. Урікової, Н. Синютки, А. Гафіяк, О. Балана та інших, які детально розглядали важливі аспекти сутності концепцій бізнес-моделей, моделей функціонування та адміністрування компаній, включаючи

інформаційно-технологічні, та факторів, що формують цінність українських компаній.

Актуальність, значимість та складність окреслених проблем, недостатній рівень їх теоретичного та емпіричного дослідження зумовили вибір теми кваліфікаційної роботи, її мети, завдання, об'єкта та предмета дослідження.

Об'єктом дослідження є процеси управління діяльністю ІТ-підприємств з огляду на їх цінність.

Предметом дослідження є математичні методи та моделі управління діяльністю ІТ-підприємств стосовно факторів, які формують його цінність.

Метою дослідження є розроблення теоретичних положень визначення факторів формування цінності ІТ-підприємств та практичних рекомендацій щодо управління економічною діяльністю з метою нарощення їх цінності.

Для досягнення цієї мети поставлено та вирішено такі завдання:

- 1) провести теоретичне дослідження чинників збільшення конкурентоспроможності країн в ІТ-секторі на основі ціннісного підходу;
- 2) розробити концептуальну модель ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств;
- 3) сформувати на основі методів нечіткої статистики узагальнений показник швидкості росту ІТ-підприємств;
- 4) розробити алгоритм управління розвитку ІТ-освіти на основі ціннісного підходу;
- 5) сформувати рекомендації для підвищення цінності ІТ-підприємств.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань в кваліфікаційній роботі використано загальнонаукові методи дослідження, методи групування – з метою формування груп показників, за якими здійснюється категоризація; метод графічної оцінки – для наочного зображення зв'язків між показниками; кореляційний аналіз – при оцінці ступеня функціональної залежності між числовими показниками; метод експертної оцінки та факторний метод – при формуванні лінгвістичних

термів та розрахунку вагових коефіцієнтів нечіткої логічної моделі; нечітке логічне моделювання – як теоретичний базис при побудові нечіткої логічної моделі прогнозування обсягу ринку інформаційних технологій; метод кластерного аналізу – з метою встановлення груп підприємств, близьких за показниками, які формують їх зовнішню та внутрішню цінність.

Наукова новизна одержаних результатів. У кваліфікаційній роботі вирішено актуальну наукову проблему оцінювання цінності ІТ-підприємств у ринковому середовищі в інтегральному вигляді, що забезпечує уточнення й оптимізацію процедури вибору процесу управління цінністю в ІТ-сфері. Найбільш суттєві наукові результати полягають у такому:

дістала подальшого розвитку:

концептуальна модель ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств на глобальному ринку, що дозволить провести ефективну оцінку ризиків та можливостей, пов'язаних з кожним з визначених напрямків ІТ розвитку;

удосконалено:

алгоритм управління розвитку ІТ-освіти на основі ціннісного підходу, що надають змогу реалізувати ефективну політику розвитку ІТ-індустрії на регіональному рівні та оптимізувати процес вибору подальшого напрямку діяльності ІТ-підприємств.

Практичне та теоретичне значення дослідження полягає розробці інструментарного апарату та забезпечуючих алгоритмів управління для оцінки, структуризації та оптимізації процесу вибору ефективної діяльності ІТ-підприємств.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи - 70 сторінок, 5 таблиць, 16 рисунків, 38 джерел літератури.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Сучасний стан ринку інформаційних технологій в контексті ціннісного підходу

ІТ-сектор у сучасному цифровому світі є вагомим фактором підвищення конкурентоспроможності країн, адже відіграє роль рушія соціального та економічного прогресу. Це дає підстави для спрямування основної уваги світової наукової спільноти та практиків на стрімкий розвиток інформаційного суспільства у глобальному вимірі. В цих умовах, що продиктовані пришвидшеним розвитком діджиталізації, пріоритетними стратегічними завданнями розвитку інформаційного суспільства у всьому світі та в Україні, зокрема, є: прискорене впровадження сучасних інформаційних технологій у всі сфери суспільного життя країни, розвиток цифрової економіки, розбудова національної інформаційної інфраструктури, інтеграція України у світовий інформаційний простір та вдосконалення умов кібербезпеки [1].

«В Україні основним нормативним актом, що регулює суспільні відносини з приводу створення, збирання, одержання, зберігання, використання, поширення охорони та захисту інформації, є Закон України від 2 жовтня 1992 року «Про інформацію». Відповідно до даного закону, інформація - це будь-які відомості, які можуть бути збережені на матеріальних носіях або відображенні в електронному вигляді (Закон України «Про інформацію», 2657-ХІІ, редакція від 01.01.2022). Аналогічне визначення наводиться в 200 статті Цивільного кодексу України від 16 січня 2003 року. У 1 статті Закону України «Про телекомунікації» від 20 листопада 2012 року, сутність інформації розкривається як відомості, подані у вигляді сигналів, знаків, звуків, рухомих або нерухомих зображень чи в інший спосіб

(Закон України «Про телекомунікації», 5492-VI.). Закон України «Про захист економічної конкуренції» від 11 січня 2001 року, подає наступне поняття інформації. Інформація - відомості в будь-якій формі та вигляді, що збережені на будь-яких носіях (у тому числі листування, книги, помітки, ілюстрації (карти, діаграми, органіграми, малюнки, схеми тощо), фотографії, голограми, кіно-, відео-, мікрофільми, звукові записи, бази даних комп'ютерних систем або повне чи часткове відтворення їх елементів), пояснення осіб та будь-які інші публічно оголошені чи документовані відомості (Закон України «Про захист економічної конкуренції», 2210-III, редакція від 07.05.2022)» [2-5].

Закон України «Про національну програму інформатизації» подає наступне визначення поняття інформаційна технологія. «Інформаційна технологія - цілеспрямована організована сукупність інформаційних процесів з використанням засобів обчислювальної техніки, що забезпечують високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації, розосередження даних, доступ до джерел інформації незалежно від місця їх розташування» (Закон України «Про національну програму інформатизації», 74/98-ВР, редакція від 01.01.2022) [4].

Дослідження практичних аспектів показало, що за останні роки ІТ-галузь характеризується активним розвитком, зокрема, створенням ІТ-кластера, в основу якого лягли нові цінності організації співпраці в ІТ-сфері, що базуються на інтеграції спільних зусиль ІТ-компаній, навчальних закладів, громадських організацій та інших суб'єктів господарювання [5].

Бізнес-моделі підприємств, що здійснюють свою діяльність на ринку інформаційних технологій, побудовані на використанні ІТ-продукту. Це підтверджують, наприклад, світові тенденції розвитку електронної комерції [5].

Існує факт, що розвиток галузі інформаційних технологій є ключовим для загального прогресу і створює фундаментальні передумови для розвитку світової економіки, спричиняє зростаючий інтерес до діяльності ІТ-компаній,

що є важливою складовою інформаційно-технологічного сектору. Основна увага приділяється вивченню моделей їхньої функціонування, тактик, стратегій розвитку, оскільки разом із розвитком інформаційних технологій розширюються та змінюються бізнес-моделі ІТ-компаній. З урахуванням вищезазначеного, виникає потреба в глибокому дослідженні бізнес-моделей ІТ-підприємств України.

Інформаційні технології на ринку інформаційних послуг об'єднують у собі технічні ресурси, методи збору, обробки та передачі даних для надання споживачам інформації, аналізу даних та прийняття рішень на основі оброблених інформаційних потоків. Фактично, це технології, що забезпечують і підтримують потік інформації, включаючи пошук, збір, передачу, зберігання, акумуляцію та розповсюдження інформації за допомогою відповідних процедур і алгоритмів доступу до неї. Інформаційні технології відображають сучасні уявлення про процеси обробки та перетворення даних в інформаційному суспільстві для задоволення зростаючих вимог і потреб.

В процесі створення бізнес-моделі для ІТ-підприємства актуальною є задача гнучко реагувати на потреби сучасного ринку, проводити швидкі управлінські перетворення, організовувати роботи з врахуванням стратегічних аспектів, залучення висококваліфікованих та креативних працівників і їхнє постійне професійне зростання. Особливу вагу набувають інновації в організаційних структурах, створення горизонтальних зв'язків, делегування права прийняття рішень як керівникам груп, так і окремим співробітникам, а також створення ситуаційних проєктних кластерів для розв'язання оперативних і невідкладних завдань. Всі ці аспекти підтверджують тезу, що якісний персонал є основним активом ІТ-компаній, і термін "людський інноваційний капітал" стає все більше конкретним. У сфері інформаційних технологій це є головним джерелом прибутку і ключовим елементом у ланцюгах створення вартості ІТ-підприємств.

Щодо споживчої цінності продуктів інформаційних технологій, то сьогодні, завдяки інтенсивному поширенню інформації про конкретні продукти, споживачі мають швидкий доступ до якісних показників та цінових характеристик. Інформаційний потік активізує конкурентну складову товарів і збільшує їхню споживчу цінність.

«В цьому контексті Дж. Шет, Б. Ньюман і Б. Гросс зазначали, що споживча цінність – це багатовимірне явище, результатом прояву якого є ринковий вибір споживачів на користь продуктів чи послуг певних компаній» [6].

Цілком можливо підкреслити, що споживча цінність або корисність продукту є конкретизованим, але суб'єктивним показником, оскільки визначається порівняльною здатністю товару задовольняти потребу споживача, а через неї (результат) відбувається задоволення цієї потреби.

Однак слід зазначити, що процес цього задоволення суттєво залежить від попереднього вибору бізнес-моделі підприємства, яка надає можливість активніше впливати на думку та вибір споживача, забезпечуючи таким чином цінність для ІТ-підприємства.

Оскільки кожен тип інформаційної технології пов'язаний із обробкою конкретних видів даних, таких як статистика (у формі електронних таблиць та систем управління базами даних), текст (за допомогою текстових редакторів) і графіка (використовуючи графічні редактори), ринок інформаційних технологій акцентує увагу на аналізі тенденцій і врахуванні специфічних потреб споживачів і користувачів.

В Україні сутність ціннісної концепції окреслювали багато відомих учених (І. Бех, Л. Бурлачук, Л. Смірнов, Т. Піроженко), економіки та педагогіки (М. Євтух, С. Сисоєва, О. Сухомлинська, В. Сластьонін), правової педагогіки (Н. Головка, М. Скрипник, Н. Фоменко, О. Фатхутдінова), філософії (В. Андрущенко, В. Бех, І. Зязюн, В. Кремень) та інші дослідники. Серед іноземних учених слід зазначити роботи Дж. Аткинсона, А. Маслоу, М. Рокича, Дж. Холланда, Ш. Шварца, Е. Шпрангера тощо [7].

«Так, науковець Н. В. Ревуцька зазначає, що економічна цінність є невід’ємною властивістю натурально-речового (зокрема фізичного і промислового, а також фінансового капіталу), що характеризується доцільністю, корисністю та вигідністю його використання з того чи іншого призначення» [7].

Загалом вважається, що економічна цінність ІТ-підприємства визначається річним загальним економічним потенціалом, вимірним у грошовому еквіваленті. Це означає потенційний річний обсяг створеної ним доданої вартості. Окрім того, під корпоративними цінностями ІТ-підприємства розуміється система основних принципів, на яких базується його функціонування. Ці системні корпоративні цінності допомагають встановити культуру взаємодії з учасниками бізнесу, закріпити етичні норми, які слід дотримуватися в різних ситуаціях.

З урахуванням сказаного, формування цінності виявляється ефективним керівним принципом для стратегічного управління, оскільки забезпечення зростання вартості компанії на ринку приносить користь всім її учасникам (власникам, клієнтам, постачальникам, працівникам, кредиторам, державі). Зокрема, держава одержує відповідну вигоду завдяки податковим надходженням, пов'язаним із збільшенням цінності. Крім того, податки слугують кількісним показником фактичного патріотизму нації, що вимірює реальну участь платників податків у фінансовому забезпеченні та розвитку держави. «Патріотичні почуття громадянина до батьківщини конкретизуються у податковій доміні. Твори державу – плати податки» [8].

Оцінка поточної ситуації в багатьох міжнародних корпораціях показує, що для аналізу ефективності використовується критерій максимізації цінності для акціонерів (Shareholder Value Maximisation - SVM). Цей показник дозволяє оцінювати будь-які управлінські рішення, зокрема фінансові та інвестиційні, з точки зору їх впливу на збільшення вартості підприємства. У цей критерій зазвичай включають такі аспекти, як

економічна додана вартість та рентабельність інвестицій, які розраховуються на основі грошових потоків і багато інших фінансових показників.

Ціннісний підхід в рамках інфраструктури ринку інформаційних технологій представляє собою комплексний метод об'єднання різноманітних ціннісних інтересів користувачів та розробників інформаційних продуктів на ринку. Він реалізується через задоволення різних потреб: для споживачів - задоволення їхніх потреб, а для виробників - формування пропозиції на ринку, отримання прибутку, виплата дивідендів акціонерам та вчасну сплату податків у державні та місцеві бюджети. Важливо зауважити, що виробником ІТ-продукту може бути як ІТ-компанія в цілому, так і окремий виконавець, наприклад, програміст, що розробляє інформаційний продукт і додає свою цінність до нього.

Суттєві відмінності та велика індивідуальність бізнес-моделей часто ускладнюють їх порівняння та класифікацію за конкретними параметрами. Однак, враховуючи новий підхід до оцінки цінності підприємства та його споживачів, участь у ланцюгу створення доданої вартості та доходів, розгляд і порівняння можуть враховувати такі фактори, як: асортимент наданих ІТ-послуг; галузі, в яких компанія надає свої послуги; обсяги клієнтів компанії та заявлена середня вартість робочої години членів її команди.

Галузь інформаційних технологій (ІТ-індустрія) - це сфера виробництва та надання різноманітних інформаційних товарів і послуг, що базуються на передових інформаційних технологіях. Вона охоплює виробництво апаратного забезпечення (hardware), готового програмного забезпечення (packaged software) та надання різних інформаційних сервісів. Слід відзначити, що інформаційні сервіси включають в себе ІТ-аудит, ІТ-аутсорсинг і ІТ-консалтинг, які спрямовані на оптимізацію та підтримку інформаційних процесів у різних сферах ІТ-бізнесу.

Основними сферами, які надає ринок інформаційних технологій є такі: розробка програмного забезпечення, реклама та маркетинг, дизайн та продакшн, сервіси ІТ-технологій, бізнес-послуги та цифровий маркетинг,

кожен з цих напрямків має свої галуження та певний розріз послуг (табл. 1.1.).

Таблиця 1.1 – Основний ринок послуг інформаційних технологій

Сфера	Основні послуги
Розробка програмного забезпечення	Доробка web-додатків, створення програмного забезпечення, розробка мобільних додатків, створення мобільних додатків для iOS, розробка додатків для Android, електронна торгівля, технологія блокчейн, віртуальна реальність, інтернет речей, розробка рішень для онлайн-торгівлі, конструювання web-сайтів на основі WordPress, Testing ПЗ.
Реклама та маркетинг	Рекламна діяльність, комплексне супроводження, цифрова стратегія, інтернет-маркетинг, соціальний медіа-маркетинг, SEO, електронна пошта і маркетинг, приваблення клієнтів, пряма маркетингова комунікація, просування мобільних додатків, організація маркетингових подій, експериментальний маркетинг, креативні рішення, зв'язки з громадськістю, відеопродакшн, створення бренду, платежі за перехід, SEO оптимізація, пошукова оптимізація, конверсійна оптимізація, аналіз ринку, медіа планування, автоматизація маркетингу.
Дизайн та продакшн	Графічне оформлення, цифрове мистецтво, web-дизайн, технології дослідження досвіду користувача, дизайн упаковки, створення друкованих матеріалів, графічне проектування, розробка логотипів, продуктове оформлення, дизайн інтер'єрів тощо
Сервіси IT-технологій	Сервіси IT-технологій, BI & Big Data консалтинг, розширення штату, кібербезпека, хмарні обчислення та послуги, керування постачальниками послуг
Бізнес-послуги	Оперативне управління бізнес-процесами, керівництво персоналом, консультування, фінансовий облік, телефонні call-центри, послуги з відповідей на запити, чат-боти, телефонний маркетинг, мовний переклад, управління нерухомістю, логістика та постачання, митне оформлення, зберігання та розподіл товарів, моніторинг, доставка, юридична підтримка.
Цифровий маркетинг	Цифровий маркетинг, реклама в соціальних мережах, просування мобільних додатків, контент-стратегія, створення довгострокових відносин з клієнтами, оптимізація для пошукових систем, модель оплати за клацання, організація маркетингових заходів, пошукова оптимізація, оптимізація конверсії.

На сьогодні (середина 2023 року) в Україні офіційно зареєстровано більше 5700 IT компаній, а кількість ФОПів, що працюють в IT галузі, перевищили позначку у 270 тисяч. За 2021 рік IT галузь отримала рекордне зростання + 24,3% [9]. Минулого року IT виявилось єдиною сферою, що зберегла позитивну динаміку. Загальний експорт впав на 35% [9]. Не зважаючи на початок повномасштабної війни за минулий 2022 рік експортна

виручка ІТ-послуг зросла на 5,85% і принесла економіці рекордні \$7,3 млрд [10].

1.2. Формування та розвиток українського ринку інформаційних технологій

Основні фактори, що сприяли розвитку ринку інформаційних технологій в Україні, включають такі:

1. Висока якість освіти. Математична та технічна освіта в українських університетах стали ключовими факторами у розвитку індустрії інформаційних технологій. Фахівці швидко засвоювали інженерні навички та виконували замовлення (аутсорс) для підприємств заходу.

2. Підтримка діаспори. Українська діаспора відіграла важливу роль у встановленні перших закордонних партнерств та передачі замовлень українським фахівцям. Багато аутсорс-компаній, які почали співпрацювати завдяки діаспорі, продовжують працювати й надалі.

3. Розвиток комунікаційних технологій. Розробка інформаційних технологій була б неможливою без доступних засобів зв'язку, що дозволяють віддалену роботу та виходити на міжнародні ринки.

4. Вигідне географічне положення та культурна близькість до Європи. Україна знаходиться в центрі Європи, а культурні особливості українських розробників схожі на культурні особливості клієнтів з США та Європи.

5. Низькі витрати на бізнес порівняно з США та країнами Європейського Союзу.

На сьогоднішній день Україна вже закріпилася як суттєвий учасник на світовому ринку інформаційних технологій, завдяки своєму етапу становлення та статусу лідера за обсягом експорту послуг в Україні. Актуальним завданням кваліфікаційної роботи стає розгляд факторів, які впливають на майбутній розвиток ринку ІТ в Україні та рівень

конкурентоспроможності українських ІТ-послуг на міжнародному торговельному ринку.

Англійська агенція Emerging Europe, що зосереджує свою діяльність на аналізі 23 країн, що розвиваються, Центральної, Східної, Південно-Східної Європи та Південного Кавказу, у своєму звіті у 2022 році «Future of IT. IT landscape», назвало Україну «сплячим європейським гігантом інформаційно-комунікаційних технологій» [11].

Як велика держава з понад 41 мільйоном населення (до початку повномасштабної війни), помірною вартістю життя та висококваліфікованими працівниками, Україна стала привабливою локацією для аутсорсингу. Приблизно 65% усіх українських спеціалістів, які працюють у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, займаються аутсорсингом. Міжнародні корпорації-гіганти, такі як Google, Amazon, Microsoft і EPAM Systems, мають свої офіси в Україні.

Важливо звернути увагу на фактор людського капіталу у розвитку вітчизняного ринку ІТ [12]. В українській ІТ-сфері працює близько 240 тисяч чоловіків і понад 71 тисяча жінок на початку літа 2023 року, це один з найбільших показників серед європейських країн, що розвиваються, однак він становить лише 2,1% від загальної зайнятості по країні. Середній показник зайнятості в ІТ серед країн, що розвиваються, є більшим та становить 3,5%.

ІТ-галузь єдина серед інших в Україні у 2022 р. продовжила зростати та максимально можливо зберегла робочі місця. Попри складну ситуацію, галузь вважається однією з найбільш перспективних для кар'єри: у 2022 р. у вишах України на ІТ-спеціальності вступила рекордна кількість студентів – 58,5 тис. осіб [13]. Проте вища освіта не встигає покривати всіх сучасних вимог до фахівців. За статистикою, понад половину з них мають додаткову професійну освіту: спеціалізовані школи, курси тощо [13].

Більша кількість зацікавлених в здобутті ІТ-освіти є лише у Косово (688 студентів на 100 000 осіб), Естонії (366 студентів на 100 000 осіб), Сербії

(336 студентів на 100 000 осіб), Албанії (295 студентів на 100 000 осіб) та Латвії (287 студентів на 100 000 осіб). Середній показник по країнах, що розвиваються становить 222 студенти на 100 000 осіб [11].

Завдяки успішно проведеній релокації ІТ-сектору вдалося зберегти продуктивність, створити нові продукти та робочі місця. Перемістилося близько 70% компаній як в межах України, так і за кордон. Більшість ІТ-компаній обрали західні області України для релокації. Щодо релокації за кордон, то 42% компаній частково або повністю перемістилися, і 5% закрили деякі з офісів в Україні. Переважна більшість компаній рушила до тих країн, де вже мали відділи або представництва. Зокрема, Польща прийняла 49 компаній, Німеччина – 24, а Іспанія та Румунія - по 12. Деякі компанії також вирушили до США, Болгарії, Канади, і Португалії - від 6 до 10 в кожному з них.

За даними найбільшої ІТ-спільноти України, DOU, українські ІТ-компанії активно відкривали нові офіси за кордоном у 2022 році, включаючи Колумбію (4), Індію (3), Аргентину (2), а також Мексику, Уругвай, Перу і Бразилію - по одному в кожній. Додаткові нові офіси були відкриті в Польщі, Румунії та Іспанії.

Розширення ІТ-бізнесу в Україні також зафіксовано. У другому півріччі 2022 року щонайменше 27 компаній відкрили нові офіси в межах країни. Опитування, проведені наприкінці 2022 року, свідчать, що жодна з релокованих ІТ-компаній не має наміру припиняти бізнес в Україні, і понад 81% компаній, які в даний момент працюють за кордоном, мають намір повернутися.

В останні часи провідним глобальним індикатором цифрового розвитку країни та впливу інформаційно-комунікаційних технологій в економіці є індекс готовності мережі (NRI). Останній аналіз індикатора NRI за 2022 рік, що складається з 131 економік світу та базується на основі показників у чотирьох різних напрямках: технології, людський фактор, управління та вплив, показав, що Україна посідає 50-е місце (рис. 1.1). Основна перевага

пов'язана з людським фактором, при цьому найбільше можливостей для вдосконалення стосується управління та впливу.

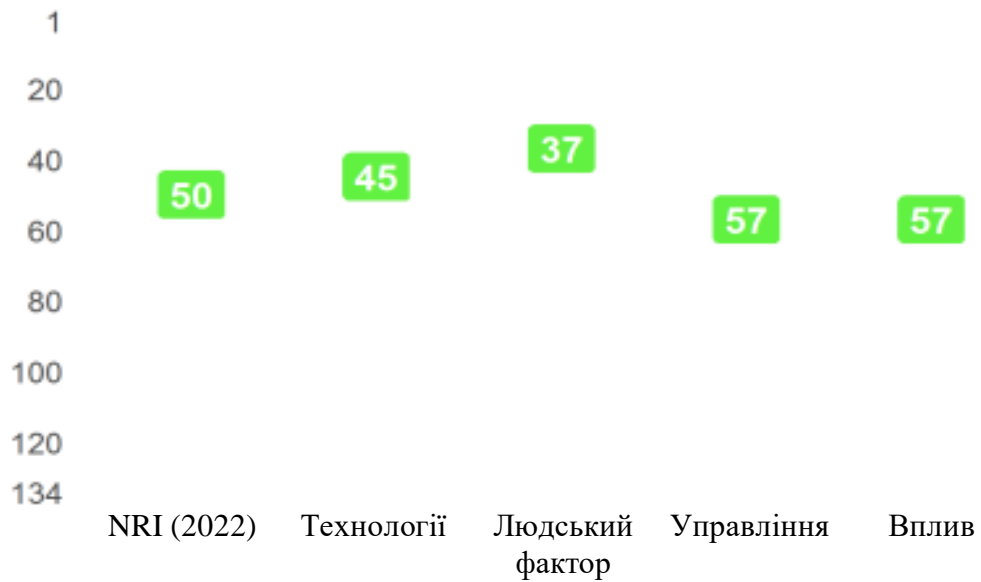


Рисунок 1.1 – Глобальний рейтинг України індикатором цифрового розвитку

Джерело: Сформовано на основі [14]

На рис. 1.2 показано позицію України як за показником NRI, так і за ВВП на душу населення. Лінія тренду показує очікувану оцінку NRI з урахуванням рівня доходу економіки. Як видно, Україна знаходиться значно вище лінії тренду, що свідчить про те, що вона має більший потенціал до розвитку ІТ, ніж можна було б очікувати, враховуючи рівень доходу населення.

Показники, за якими Україна демонструє високий розвиток NRI, включають:

- Рівень грамотності дорослих;
- Електронна комерція законодавство;
- Нерівність доходів.

Навпаки, найслабші показники включають: Відновлювальна енергетика, Сталі міста та громади, Населення, що охоплене принаймні мережею мобільного зв'язку 3G.

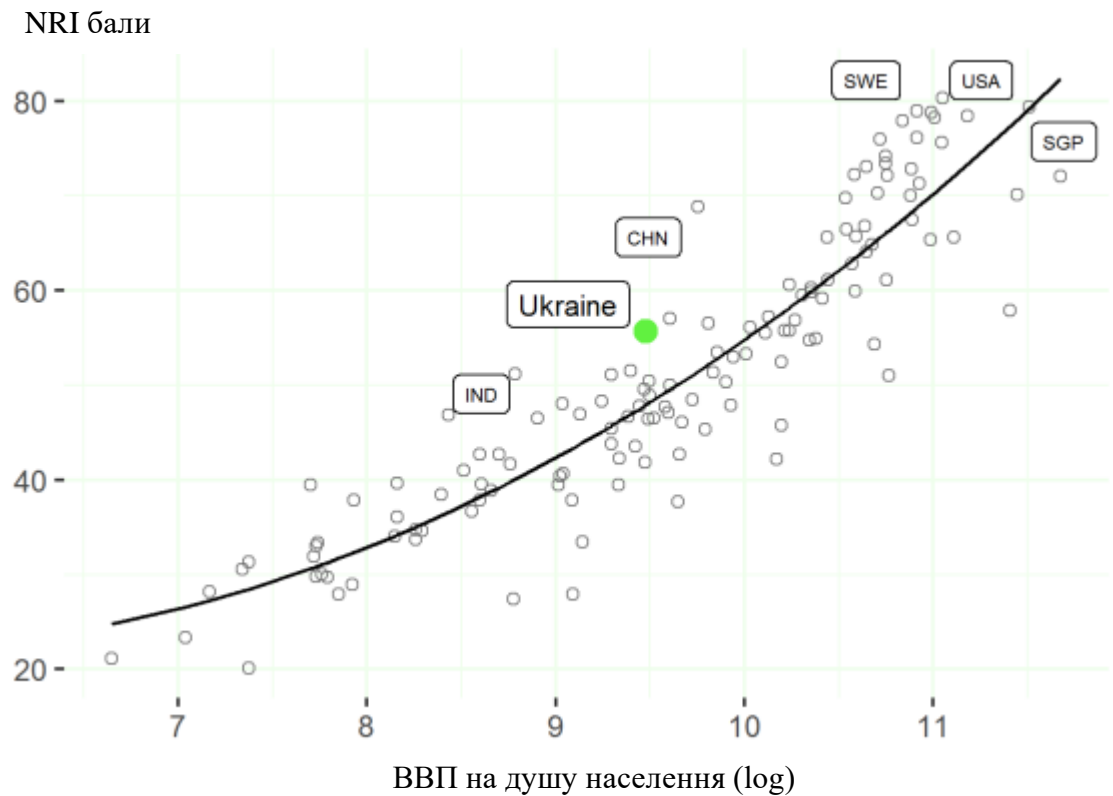


Рисунок 1.2 – Оцінка NRI та ВВП на душу населення

Не зважаючи на високий потенціал освіти та ІТ-індустрії, загалом Україна не досягає вражаючих результатів у міжнародних рейтингах. За індексом корупції, країна розташовується на 117-му місці у світі, і рівень володіння англійською мовою українців також відстає - 40-е місце у світі.

Україна залишається важливим гравцем у світі аутсорсингу. За даними Міжнародної асоціації професіоналів аутсорсингу (IAOP), сім компаній зі списку "Top Global Outsourcing 100" мають свої штаб-квартири в Україні, що значно перевершує показники будь-якої іншої країни, що знаходиться у стадії розвитку. Україна також має додаткові переваги на ринку аутсорсингових послуг, такі як конкурентоспроможні зарплати, найбільш доступний доступ до Інтернету та найвищий щорічний зріст у галузі ІТ у світі.

1.3. Індустрія інформаційних технологій як перспективна галузь економіки

ІТ-сфера - це незалежні фінансові команди або мультикомандні структури, які діють під загальним брендом та спільною корпоративною культурою, створюючи спільну цінність. Незважаючи на складність обчислень щодо кількості ІТ-підприємств, що діють на ринку, очевидно, що ця галузь постійно еволюціонує і привертає все більше людських і фінансових ресурсів (див. рис. 1.3). Важливо зауважити, що кількість оголошених вакансій у профільних областях на web-ресурсі DOU (ресурс з аспектами колективного блогу в Україні, спрямований на розповсюдження новин, аналітичних матеріалів та актуальної інформації, пов'язаної з інформаційними технологіями) постійно зростає.

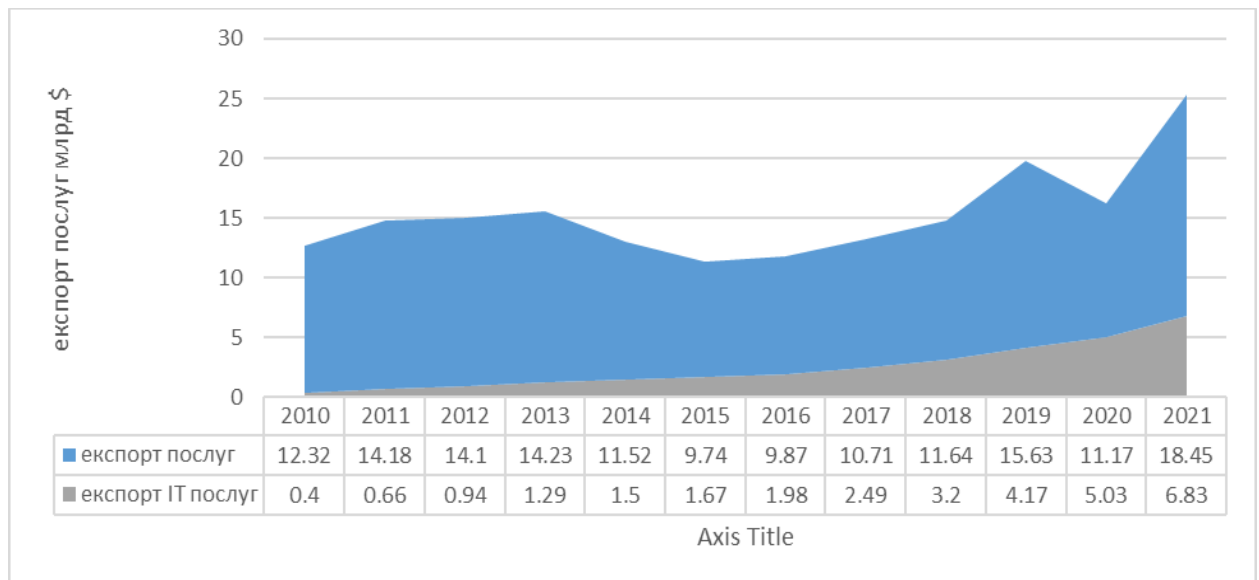


Рисунок 1.3 – Динаміка росту експорту ІТ-послуг 2010 – 2021 рр.

Джерело: [15]

Постійна потреба в нових спеціалістах в галузі створює необхідність у постійному розширенні кадрового резерву. Візьмемо, наприклад, кілька підприємств, що активно працюють на українському ринку, і розглянемо динаміку їх зростання (див. рис. 1.4). Протягом періоду з січня 2018 року по

липень 2021 року компанія EPAM збільшила свою кількість співробітників з 5500 до 11600 осіб (приріст 110%) і одночасно розмістила ще 3800 вакансій. Компанія GlobalLogic в цей же період зросла з 3367 осіб до 6365 (приріст 89%) і розмістила додатково 1200 вакансій. SoftServe в цей же період збільшила свою кількість фахівців з 4863 до 9462 (приріст 95%). Інші компанії також показують помітний приріст, хоча й менший.

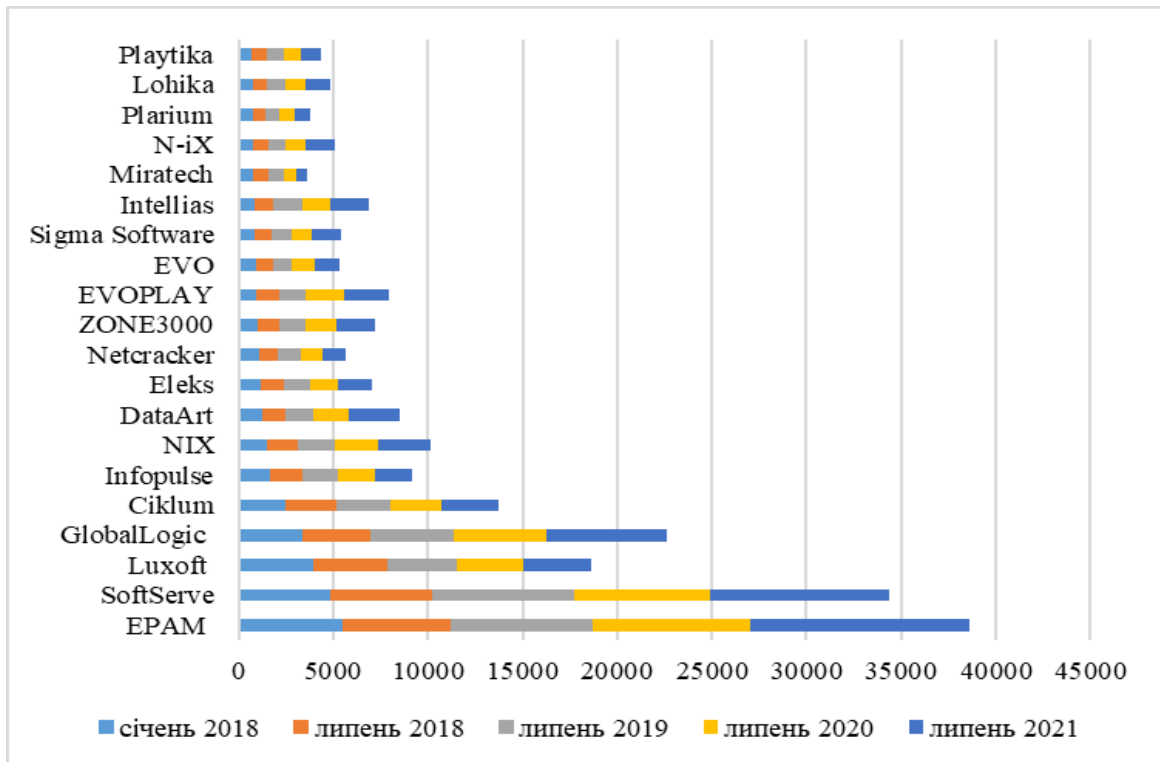


Рисунок 1.3 – Динаміка приросту працівників в ІТ-сфері

Джерело: сформовано на основі рейтингу DOU топ-50 найбільших ІТ-компаній України

Протягом минулого року, приблизно 5000 ІТ компаній розмістили близько 112 тисяч вакансій для фахівців в галузі інформаційних технологій. В той самий період кількість ІТ спеціалістів в Україні зросла з 203 до 252 тисяч, представляючи річний приріст на рівні 24% [16].

Загалом, у 2021 році ІТ-сфера зазнала надзвичайного росту, збільшившись на 37,0% і виходячи на перше місце за обсягом експорту послуг. Потенціал для подальшого росту галузі залишається, бо, за даними 2020 року, ІТ фахівці становили всього 1,3% від загальної робочої сили в

Україні, що в 2,5 рази менше, ніж у Польщі, та практично в 5 разів менше, ніж в Естонії [17].

Попри очікуваний ріст галузі, поки не досягнуто плато, але недостача кваліфікованих спеціалістів суттєво уповільнює цей процес. Аналізуючи динаміку зростання та думки галузевих експертів, ІТ-індустрія кожного року потребує від 30 до 50 тисяч додаткових працівників, і до 2030 року сектор буде потребувати, як мінімум, від 500 до 600 тисяч ІТ фахівців при завершенні повномасштабної війни найближчим часом.

Дефіцит інженерних фахівців в ІТ-сфері в Україні поглибився як через пандемію COVID-19 так і через повномасштабну війну, коли багато фахівців перейшли на дистанційну роботу, виїхали з країни або мобілізувалися до ЗСУ. У минулі часи, компанії обмежувалися фізичними кордонами, але сьогодні ці межі поступово стираються, і організації стають все більше віртуальними. Зараз, завдяки глобальному пошуку талантів через LinkedIn, компанії з усього світу активно шукають потрібних фахівців. В порівнянні з попередніми часами, коли для зміни роботодавця була потрібна релокація, зараз таких обмежень немає, і спеціалістам значно легше перейти до нових замовників програмного забезпечення.

У відповідності до чинного законодавства, основними кодами господарської діяльності (КВЕД) в галузі інформаційних технологій включають наступні:

58.21 - розробка комп'ютерних ігор;

58.29 - створення іншого програмного забезпечення;

62.01 - програмування комп'ютерів;

62.02 - консультування з інформатизації;

62.03 - управління комп'ютерною технікою;

62.09 - інші інформаційні технології та комп'ютерні системи;

63.11 - оброблення даних, розміщення інформації на веб-серверах та пов'язана з цим діяльність.

63.12 - вебпортали.

Динаміка росту кількості самозайнятих осіб-підприємців за основними КВЕД ІТ-галузі наведена у табл.1.2.

Таблиця 1.2 – Динаміка росту кількості самозайнятих осіб-підприємців за основними КВЕД ІТ-галузі

рік	КВЕД								Разом ФОП, зарєстрованих за ІТ КВЕД	Приріст відносно попереднього у %року
	62.01	62.02	62.03	62.09	63.11	63.12	58.21	58.29		
2018	97155	23497	966	4056	17622	752	740	2661	147449	
2019	117521	26304	1099	4631	20934	822	833	2954	175098	+ 18,8
2020	136779	29477	1218	5330	24491	958	965	3542	202790	+ 15,8
2021	172704	34833	1393	6384	30568	1176	1073	3937	252068	+ 24,3

Джерело: [18]

Україна також виступає як один із провідних гравців в сфері надання послуг у галузі аутсорсингу в Європі. Приблизно 90% українських ІТ-фахівців працюють в режимі аутсорсингу, не створюючи власних інформаційних продуктів. З числа 100 найкращих світових постачальників аутсорсингових послуг, яких ретельно відбирає Міжнародна асоціація професіоналів аутсорсингу (IAOP) для їхнього щорічного рейтингу Global Outsourcing 100 (GO100) на підсумок 2022 року, 15 місць взяли компанії з дослідницько-розробницькими офісами в Україні. Асоціація щорічно визначає найкращі компанії за чотирма критеріями: відгуки клієнтів, сертифікації та нагороди, інноваційність рішень та проекти корпоративної соціальної відповідальності. Український ІТ-аутсорсинг продовжує займати визначальне положення на світовому ринку. Хоча темпи зростання у порівнянні з кращими світовими показниками можуть бути нижчі через відомі обставини, українські постачальники вже позиціонували себе як одні з

найбільш соціально відповідальних, а головне, здатних досягти надзвичайних результатів у своїх проєктах: 94% клієнтів повністю задоволені рівнем обслуговування в Україні, у порівнянні з найкращими іноземними компаніями, де цей показник становить близько 84%.

Висока оцінка якості проєктів, розроблених українськими ІТ-компаніями, пояснюється, серед іншого, активністю 72% українських постачальників в сфері інновацій, про що свідчить звіт ІАОР. Швидке зростання сфери ІТ-аутсорсингу обумовлене її перспективністю, престижем і динамікою в Україні [19].

Основним споживачем українських ІТ-послуг є Сполучені Штати Америки. Приблизно 70% експорту галузі припадає на цю країну. У 2016 році українська ІТ-галузь експортувала послуги до США на суму 685 мільйонів доларів США, а в 2020 році цей показник зрос втричі і становив 2 007 мільйонів доларів США. Другим за обсягом ринком для нашої індустрії є країни Європи: Велика Британія, Мальта, Ізраїль, Кіпр, Німеччина, Швейцарія, Данія.

Україна займає близько 1% світового ринку аутсорсингу. У Центральній та Східній Європі це одна з найзначніших країн – постачальників аутсорсингових послуг. Активними на ринку аутсорс-послуг у Європі є також Польща, Румунія, Болгарія та Угорщина [19].

Варто також звернути увагу на високі досягнення України у математичних олімпіадах та найвищу серед сусідніх країн частку технічних і математичних спеціальностей [19].

За підрахунками консалтингової компанії Avasant, в Україні значно швидше, ніж у середньому в світі, зростають ринки аутсорсингу та електронної торгівлі (e-commerce) [19]. E-commerce зріс у 4,7 рази з 2009 року на фоні зростання утричі глобальної індустрії, а аутсорсинг – у 4,8 рази, при тому, що у світі – у 1,7 рази.

**Топ-партнери з експорту
комп'ютерних послуг,
млн дол. США**

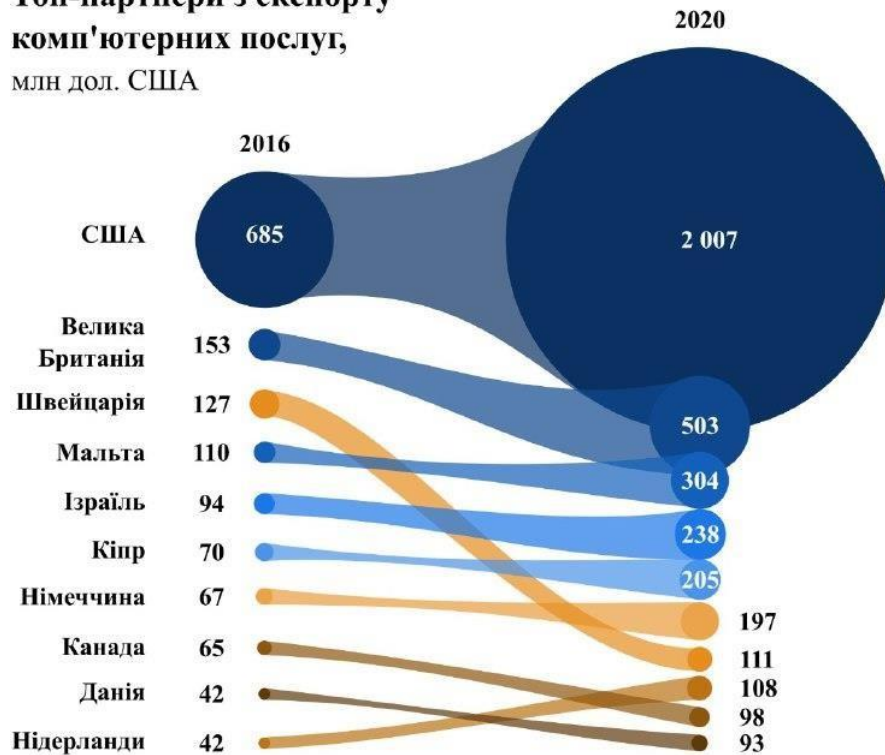


Рисунок 1.4 – Географія експорту ІТ-послуг українськими компаніями

За розрахунками провідної міжнародної компанії Avasant, яка спеціалізується на консалтингу та пропонує клієнтам інноваційні рішення у галузі стратегічного управління, корпоративного управління, стратегічного забезпечення, трансформації, розумної автоматизації, маркетингу, цінової політики та ІТ-рішень, ринки аутсорсингу та електронної торгівлі (е-комерції) в Україні зростають значно швидше, ніж у середньому в світі. Ринок електронної торгівлі збільшився в 4,7 рази з 2009 року на тлі зростання глобальної індустрії втричі, а ринок аутсорсингу - в 4,8 рази, при цьому у світі - в 1,7 рази.

Запити на українських фахівців у галузі інформаційних технологій та на українські ІТ-продукти поки що залишаються недостатньо високими. У світовому рейтингу Hackett Group, стратегічної консалтингової компанії, яка спеціалізується на порівняльному аналізі корпоративних показників для глобальних компаній, Україна посідає лише 19-е місце серед країн Європи, і 24-е місце у рейтингу AT Kearney.

Висновки по розділу 1

У першому розділі кваліфікаційної роботи проведено дослідження чинників збільшення конкурентоспроможності країн в ІТ-секторі, як одного з каталізаторів соціального та економічного розвитку під час війни та післявоєнної відбудови. В умовах стрімкого просування цифровізації стають важливими стратегічні завдання для розвитку інформаційного суспільства як у всьому світі, так і в Україні. Ці завдання включають в себе прискорене впровадження сучасних інформаційних технологій у всі аспекти суспільного життя країни, створення цифрової економіки, розвиток національної інформаційної інфраструктури, інтеграцію України у світовий інформаційний простір та посилення кібербезпеки.

Той факт, що розвиток ІТ-галузі став двигуном для всіх явищ та процесів у сучасному світі і надав початок фундаментальним засадам економічного розвитку у всьому світі, збільшує зацікавленість щодо діяльності ІТ-компаній як важливих складових ринку інформаційних технологій.

Результати проведених досліджень і рейтингів, які оцінюють розвиток цифрової економіки у всьому світі, свідчать про те, що український ринок інформаційних технологій високо оцінюється за кількома ключовими показниками:

- потенціал людського капіталу;
- ментальна спорідненість зі західним світом;
- відносна доступність робочої сили;
- обсяг ринку.

Проте існують чинники, які гальмують розвиток ринку інформаційних технологій, такі як:

- відсутність ефективного законодавства в сфері захисту інтелектуальної власності та корпоративного права, призначеного для відповідності вимогам ринку інформаційних технологій;

- один із найнижчих рівнів економічної свободи;
- недостатня швидкість та якість підготовки спеціалістів ІТ-галузі закладами вищої освіти, що не відповідає потребам ринку.

Для того, щоб розкрити потенціал України на світовому ринку інформаційних технологій, на державному рівні потрібно провести перегляд цінностей, які управляють взаємодією між державними органами та підприємствами. Традиційна модель співпраці між владою та бізнесом вже не відповідає вимогам сучасності. Епоха планової економіки та великих спеціалізованих корпорацій, які формувалися десятиліттями на сьогоднішній час є минулим.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІТ- ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ЦІННІСНОГО ПІДХОДУ

2.1 Дослідження методів нечіткої статистики при прогнозуванні ринку ІТ

Специфічні методи, що використовують неясні міри та нечіткі логічні правила, дозволяють створити унікальний опис для точних, статистично ймовірних і нечітких вхідних даних. Це дозволяє максимально використовувати доступну різноманітну інформацію під час моделювання складних процесів, включаючи якісні та кількісні аспекти. Очевидно, що це підвищує надійність та якість прийнятих рішень, а також враховує синергетичні впливи та суб'єктивні фактори, особливо на ринку ІТ технологій.

У певних випадках неможливо точно оцінити вплив різних факторів детермінованими показниками в звичайному розумінні цього терміну. У таких ситуаціях на допомогу приходять лінгвістичні терми та нечіткі множини, а також нечіткі логічні правила, що узагальнюються для створення прогностичних моделей, призначених для підтримки процесу прийняття рішень в умовах невизначеності.

Відомі методи багатокритеріального аналізу [20], розглядаючи перетворення набору часткових критеріїв на один скалярний інтегральний критерій, мають важливий недолік: вони не ефективно працюють з якісними критеріями, які характерні для систем із суб'єктивною невизначеністю.

Методи "Fuzzy expert" [21], показують оптимістичні результати в таких ситуаціях. Проте їх використання вимагає створення нечіткої бази знань, розробки функцій належності і налаштування параметрів, що призводить до великої кількості роботи.

Методи нечіткої статистики, які легкі в користуванні та прозорі, дозволяють вибирати нечіткі міри та інтегральні параметри для різних підходів. Ці методи забезпечують можливість втілення всіх відомих стратегій прийняття рішень, які використовуються на сьогоднішній день.

Для оцінки початкового значення за допомогою методів нечіткої статистики, спершу обирають кілька параметрів. Для кожного параметра обчислюють вагу. Для отримання комплексної оцінки вивченої величини, вирішують завдання сумування різних параметрів.

Один із способів вирішення даної проблеми - застосування методу нечіткого інтегрування. Ця стратегія знижує обмеження, які визначені для арифметичних операцій, і впроваджує формалізацію на основі монотонних оцінок. Такий підхід наближає метод до суб'єктивних роздумів людини.

Нечіткий інтеграл Сугено від деякої функції $f : X \rightarrow [0, 1]$ за нечіткою мірою m на X визначають так:

$$S(f, m, X) = \max_{\alpha \in [0, 1]} \min(\alpha, m(F_\alpha)), \quad (2.1)$$

де $F_\alpha = \{x \in X : f(x) \geq \alpha\}$.

Для дискретного випадку інтеграл (2.1) матиме вигляд:

$$S = \max_{\alpha \in [0, 1]} (\alpha \wedge m_\alpha), \quad (2.2)$$

де міра Цукамото:

$$m_n = (1 - \nu) \bigvee_{i \in Q_a} m_i + \nu \bigwedge_{i \in Q_a} m_i, \quad Q_a = \{i \mid f(x_i) \geq \alpha\}. \quad (2.3)$$

із умовою нормування

$$(1 - \nu) \bigvee_{i \in n} m_i + \nu \sum_{i=1}^n m_i = 1 \quad (2.4)$$

У формулах (2.3) і (2.4) символ « \vee » означає взяття максимуму.

За $\nu = 0$ m_ν -міра є мірою можливості, за $\nu = 1$ мірою ймовірності, коли ж $\nu > 1$ маємо нечітку міру довіри, коли $0 < \nu < 1$ - міра правдоподібності.

Міра m_v при нормуванні не потребує розв'язувати алгебраїчне рівняння високого порядку (як у випадку міри Сугено), оскільки рівняння (2.4) – лінійне [21].

Слід відзначити ключові характеристики інтеграла (2.1) та (2.2):

1. Нечіткий інтеграл володіє властивістю уникнення накопичення помилок під час обробки нечітких даних.
2. Нечіткий інтеграл має властивості медіани, що робить отримані рішення стійкими.
3. Вибір нечіткої міри, за якою проводиться інтегрування, впливає на реалізацію різних стратегій прийняття рішень.

Множина X не обов'язково обмежується фізичними показниками, вона може включати в себе різні аспекти, такі як думки, критерії та інше.

Припустимо, що нечітка міра $g_i = g(x_i)$ виражає ступінь значущості показника x_i при оцінці об'єкта, а $h_i = h(x_i)$ представляє оцінку показника x_i . Важливо зауважити, що загальна значущість множини $X = 1$. На практиці, $h(x_i)$, визначається об'єктивно і суб'єктивно. Очевидно, що $0 \leq g_i \leq 1$ і $0 \leq h_i \leq 1$ для $i = 1$ до n .

Важливо також врахувати, що окремі особи сприймають об'єкти та події через асоціації і використовують асоціативне мислення. Таким чином, $h(x_i)$ слід розглядати як характеристичну функцію образу. На практиці, $h(x_i)$ визначається як об'єктивно, так і суб'єктивно.

Визначення важливості факторів, вибір лінгвістичних термінів (побудова функцій належності до них) та встановлення вагових коефіцієнтів для логічних правил потребує залучення знань одного чи кількох експертів у галузі досліджень. В якості експертів для сфери ІТ можуть бути визнані фахівці, які брали участь у створенні перших ІТ-підприємств в країні або сьогодні є лідерами в успішних ІТ-підприємствах. Також важливою думкою є висловлювання топ-менеджменту підприємств, що пов'язані з індустрією інформаційних технологій. У рамках даного дослідження був запропонований підхід до встановлення вагових коефіцієнтів для створення

нечіткої моделі прогнозування обсягів ІТ-індустрії, зокрема, у відношенні до впливу певних національних стратегій та зовнішньої політичної ситуації.

У ході проведення дослідження в кваліфікаційній роботі було проаналізовано 15 інтерв'ю, під час яких експерти ділилися своїми думками стосовно чинників, які вплинули на розвиток галузі інформаційних технологій протягом останніх років. Перш за все, слід відзначити, що експерти не були зобов'язані ранжувати зазначені фактори важливості, і тому кожна згадка конкретного впливового чинника оцінювалася як одиниця.

В результаті обговорення експертами були названі наступні чинники впливу [22]:

«U - ступінь надійності країни, який базується на:

u_1 - стабільність зовнішньополітичної і військової ситуації;

u_2 - стабільність країни у виборі стратегічного курсу розвитку;

u_3 - рівень промоції країни, як суб'єкта економічної діяльності у галузі;

V - рівень законодавчої підтримки галузі, який базується на:

v_1 - рівень правового захисту інвесторів;

v_2 - рівень захисту інтелектуальної власності; 3

v_3 - рівень спеціальних податкових пільг для галузі;

W - рівень розвитку економіки в цілому;

P - рівень розвитку і підтримки людського капіталу, що базується на:

p_1 - рівень soft skills;

p_2 - рівень професійних навиків (hard skills)» [22].

«У задачі, яка розглядається, вихідна змінна R – це інтегральна оцінка прогнозованого темпу росту ІТ-індустрії в Україні. Вона дозволить отримати один з прогнозованих результатів» [22]:

- r_1 – стрімке зростання;
- r_2 – швидке зростання;
- r_3 – стримане зростання;
- r_4 – стагнація.

Залежність прийнятих параметрів і факторів впливу на темп росту відображено на схемі, яку можна представити у вигляді дерева логічного виводу, що корелюється з системою взаємозв'язків (рис.2.1):

$$R = f_R (U, V, W, P), \quad (2.5)$$

$$U = f_U (u_1, u_2, u_3) = U \quad (2.6)$$

$$V = f_V (v_1, v_2, v_3) \quad (2.7)$$

$$P = f_P (p_1, p_2) \quad (2.8)$$

Тут дотриманий принцип ієрархічності баз знань: число аргументів в кожному вузлі дерева (див. рис. 2.1) не перевищує числа 7 ± 2 [16].

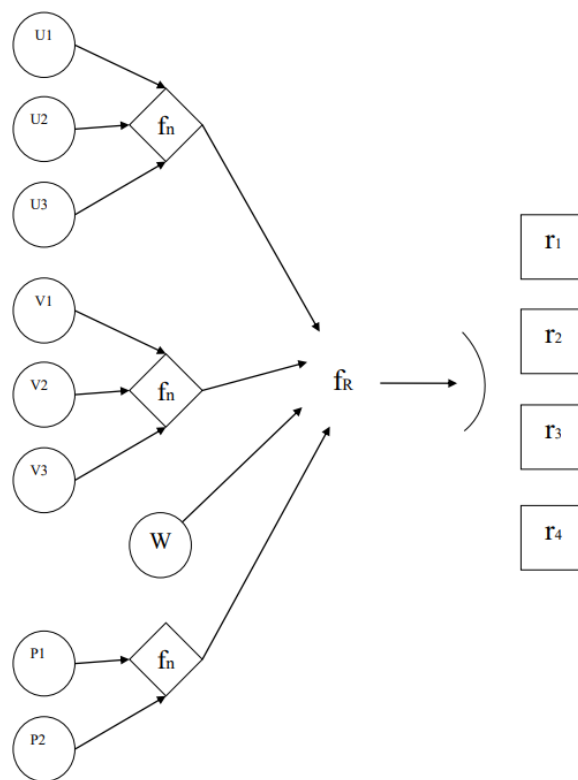


Рисунок 2.1 – Дерево логічного виведення прогнозованих темпів росту ІТ-підприємств в Україні

Джерело: Побудовано на основі [22, 23]

Для розв'язання даної проблеми, можна обчислити інтегральний показник для прогнозованого темпу зростання для кожного відношення. Запропоновано визначати цей показник, використовуючи нечіткий інтеграл згідно з методами, зазначеними в роботі М. Сугено та Я. Цукамото. Також

можна використовувати метод експертних систем другого покоління, реалізований в роботі В.П. Бочарникова 23].

У кібернетичному підході, оцінка прогнозованого значення реалізується шляхом послідовних етапів. Перший етап включає формування множини припустимих значень. На другому етапі визначаються показники, які будуть використовуватися для характеристики можливих наслідків. На останньому етапі розробляється шкала для оцінки вихідного показника.

Для даного дослідження запропоновано наступну шкалу оцінки:

- якщо результуючий інтеграл за певною мірою m_R згідно показників U, V, W, P визначиться числом, що в інтервалі $[0;0,1)$ відсотків річних, тоді матимемо випадок r_4 – стагнація;

- якщо це число знаходиться в інтервалі $[0,1;0,2)$, тоді матимемо випадок r_3 – стримане зростання;

- якщо це число знаходиться в інтервалі $[0,2; 0,3)$, тоді матимемо випадок r_2 – швидке зростання;

- якщо це число знаходиться в інтервалі $0,3$ і більше відсотків річних, тоді матимемо випадок r_1 – стрімке зростання.

Міри $m_i = m(x_i)$ виражають ступінь важливості фактору x , а $f_i = f(x_i)$ – це його приватні оцінки. Тому, перш за все, особа, що приймає рішення повинен для блоків першого рівня дерева логічного виведення, що зображений на рис. 1, визначити міри показників [16]:

для U : $m_U(u_1), m_U(u_3)$;

для V : $m_V(v_1), m_V(v_3)$;

для P : $m_P(p_1), m_P(p_2)$;

У кваліфікаційній роботі нами пропонується визначити міри залежності вихідних факторів як наступне рівняння:

$$m_Y(X) = \frac{n_s}{n} \text{ та } m(W), \text{ де } X = \{u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3, p_1, p_2\}, Y = \{U, V, P\}, \quad (2.9)$$

де, n_s - кількість згадувань даного фактору впливу експертами в сукупності, n - кількість усіх опрацьованих експертних висловлювань з приводу причин та

прогнозів темпів зростання [16]. Для запропонованої моделі отримані міри подані у таблицях (таб. 2.1):

Таблиця 2.1 – Згадування факторів впливу експертами в сукупності

u_i	a_1	a_2	a_3
$m_U(u_i)$	0,12	0,68	0,39

v_i	b_1	b_2	b_3
$m_V(v_i)$	0,47	0,55	0,31

p_i	c_1	c_2
$m_P(p_i)$	0,85	0,74

Далі необхідно розрахувати міри для результуючого R : $m_R(U)$, $m_R(V)$, $m_R(W)$, $m_R(P)$, які можна отримати на базі аналогічного підходу.

Вхідні величини a_1, a_3 , b_1 , b_3 , c_1, c_2 та W можна отримати, наприклад, шляхом знаходження середнього значення оцінок експертів відповідного показника певних років за шкалою 0/1. В роботі для визначення конкретних показників пропонується використовувати дані за 2018 рік з Global Competitiveness Index (GCI). Наприклад, числове значення $a_1 = 0,15$ відображає оцінку політичної стабільності (розділ: основні проблеми ведення бізнесу). Оцінки для значень b_1 , b_3 , c_1, c_2 також враховуються в аналізі і обчислено за формулою:

$$x_i = 1 - \frac{n_i}{n}, \quad (2.10)$$

де n_i - позиція в рейтингу, а n - кількість країн, які брали участь у рейтингуванні.

Тут $b_1 = 0,19$ - сила захисту інвесторів ($n_i = 115$, $n = 142$), $b_2 = 0,47$ - рівень захисту інтелектуальної власності ($n_i = 75$, $n = 142$), $b_3 = 0,15$ - загальна податкова ставка ($n_i = 121$, $n = 142$), $c_1 = 0,82$ - якість математичної та природничо – наукової освіти ($n_i = 25$, $n = 142$), $c_2 = 0,59$ - якість освітньої системи ($n_i = 59$, $n = 142$).

Після цього, під час використання методів нечіткої статистики, проводиться розрахунок нечіткого інтеграла для $U-S_U$. На тих самих принципах визначаємо S_V , S_P , S_R . Насамкінець, числове значення останнього інтегрального показника, яке складає $0,3845 > 0,3$, дозволяє нам робити прогноз щодо швидкості росту ІТ-підприємств в Україні.

Під час дослідження було встановлено, що найбільш вагомим чинником, що впливає на темпи росту галузі інформаційних технологій в Україні, є рівень освіти, стабільність вибору стратегічного курсу країни та ескалація військових дій, згідно з експертами.

Зараз, під час окупації частини території України російськими військами та постійних атак на ключові ІТ-центри - місто Харків та Київ ситуація погіршилась. Однак, галузь інформаційних технологій залишається однією з небагатьох галузей економіки, яка не зазнала суттєвих втрат. Керівникам ІТ-підприємств вдалося зберегти близько 92% обсягу експорту ІТ-послуг, але темп росту зменшився [13].

2.2. Розробка концептуальної моделі ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств на глобальному ринку

Можливість тимчасової зайнятості та широке використання форми працевлаштування, такої як ФОП, ведуть до зниження традиційних уявлень про персонал в ІТ-компаніях та роблять неможливими застосування стандартних підходів до оцінки ефективності управління. Замість цього, на передній план виходять поняття, такі як цінність, яку компанія створює для безпосередніх споживачів (B2C) або для інших бізнесів (B2B), що сприяє підвищенню конкурентоспроможності та досягненню максимального прибутку.

Цінність інформаційного продукту з позиції користувачів визначається здатністю задовольняти інформаційні потреби для прийняття рішення, подаючи інформацію у матеріальній чи нематеріальній формі. Ця

цінність може зростати залежно від рівня підготовки споживача, оскільки необізнаний користувач може недооцінювати переваги інформаційного продукту, що може обмежувати його корисність і ефективність у процесі ухвалення управлінських рішень.

Крім того, управління ІТ-підприємством вимагає гнучкості, здатності до швидкої адаптації до потреб сучасного ринку, організації роботи на передовій, залучення висококваліфікованих та креативних співробітників, а також постійного навчання. І, таким чином, ключовим ресурсом ІТ-компанії є її кадровий потенціал. Поняття "людський капітал" стає конкретною складовою на всіх рівнях управління, зокрема у сфері інформаційних технологій, де він відіграє важливу роль у процесі створення вартості підприємства.

З метою визначити фактори, що впливають на успішність ІТ-підприємства та цінність інформаційних продуктів, а також оцінити результативність бізнес-моделі, ключовими метриками вважається кількість та якість персоналу. З урахуванням глобалізації багатьох українських ІТ-компаній, також важливим є відсоток співробітників, що мають реєстрацію в Україні. На підставі проведених досліджень, пропонується методика визначення пріоритетних напрямків розвитку технологій в галузі ІТ з метою збільшення ефективності конкретного підприємства на світовому ринку. Оцінку перспектив розвитку для підприємства інформаційних технологій на глобальному ринку можна провести відповідно до такої послідовності дій:

1. Самостійно проаналізувати найбільш прибуткові сфери в ІТ-галузі на світовому ринку.

2. Здійснити незалежний огляд новітніх тенденцій та академічних досліджень у галузі інформаційних технологій на глобальному ринку.

3. Залучити до проведення комплексного аналізу ключових організацій, які спеціалізуються на зборі та обробці даних в галузі ІТ. До таких організацій в Україні відносяться, зокрема, Асоціація "IT-Ukraine", Міністерство цифрової трансформації, локальні ІТ-кластери, платформа

DOU.ua, Офіс ефективного регулювання BRDO, державне управління статистики тощо [19].

4. На основі отриманих даних провести ціннісну оцінку перспективних напрямків ІТ-індустрії. Ціннісну оцінку рекомендовано проводити за наступними факторами:

- Затребуваність специфічної галузі на глобальному ІТ-ринку.
- Потреба в інвестиціях для успішного розвитку.
- Наявність інтелектуального капіталу для виконання поставлених завдань.
- Можливість залучення інтелектуального капіталу на зовнішньому ринку (наприклад Китай не може працювати на найбільшій біржі Upwork).
- Підготовленість освітньої системи (включаючи як традиційну, так і неформальну та дуальну освіту) до підготовки необхідних фахівців.
- Відповідність запропонованої діяльності чинному законодавству.

5. Після аналізу менеджмент компанії має обрати перспективні напрямки розвитку для подальшої роботи. Оцінку кожного напрямку слід проводити, керуючись такими параметрами:

- Здатність задовольнити потреби ринку.
- Оцінка необхідних змін для впровадження параметрів. Це варто сформулювати, щоб визначити, чи є ці зміни цілком обґрунтованими.
- Ідентифікація додаткових параметрів, які необхідно враховувати для реалізації запропонованої зміни.

Якщо підприємство визначило один або кілька перспективних напрямків, які відповідають усім вимогам, то можна розглядати поетапне втілення запропонованих змін. Концептуальну модель ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств на глобальному ринку представлено на рис. 2.2.

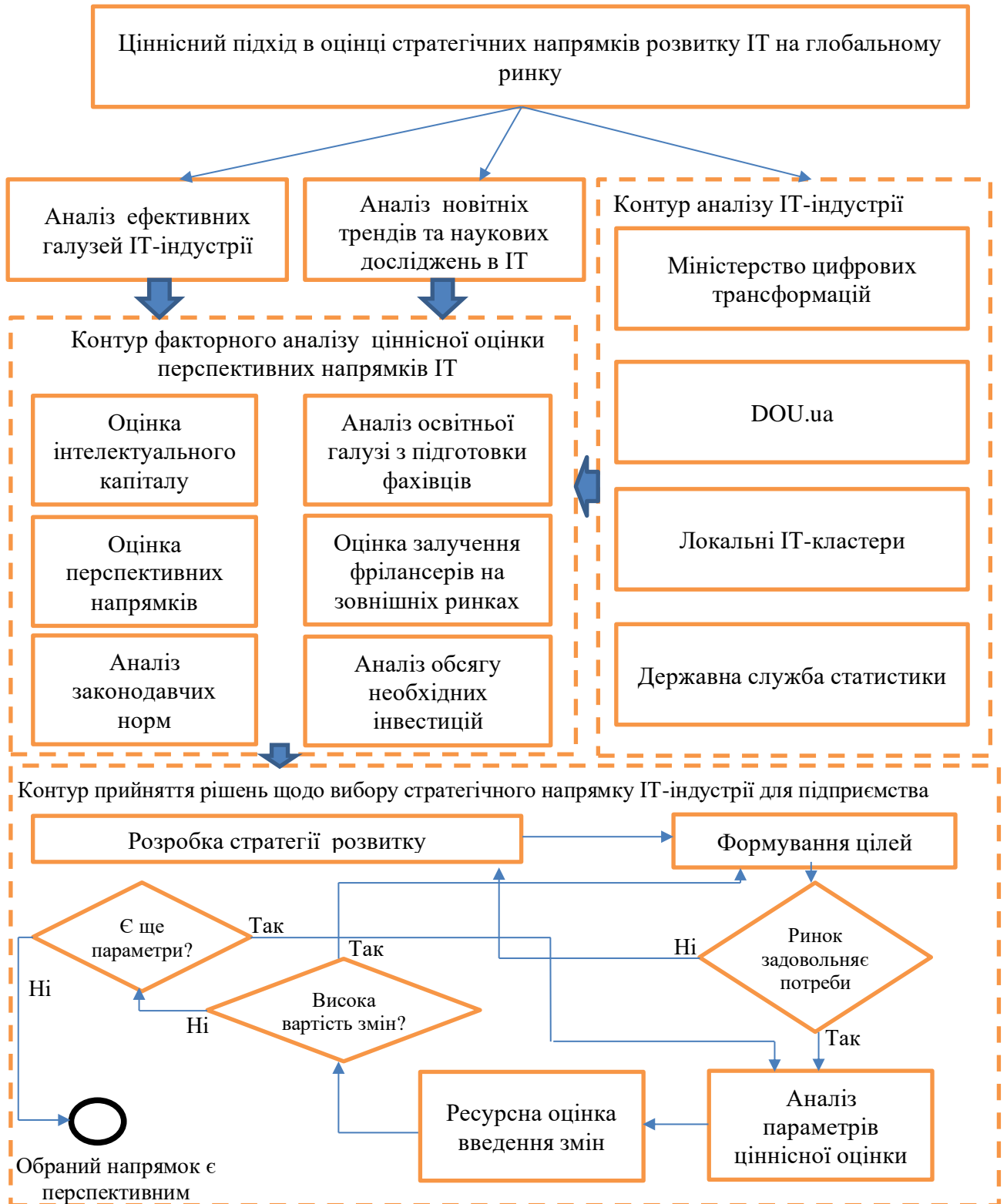


Рисунок 2.2 – Концептуальна модель ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств на глобальному ринку

Застосовуючи цю модель оцінки, можна оперативно визначити ефективні напрямки розвитку, які можуть стати конкурентною перевагою компанії в майбутньому.

2.3. Формування моделі кластеризації ІТ-підприємств з огляду створення ними цінності цифрових послуг та продуктів

Завдяки вільному розповсюдженню даних про певний виріб, на сьогоднішній день споживач миттєво отримує можливість ознайомитися з характеристиками товару і його ціновими параметрами. Практично, завдяки активному розповсюдженню інформації, змінюється конкурентна складова виробу і збільшується його цінність для споживача.

Загалом, визначення бізнес-моделі зазвичай акцентується на користі для ІТ-підприємства, а саме на користі для клієнта, а також на описі внутрішніх процесів.

Для виділення загальних рис між групами ІТ-підприємств, враховуючи схожість сегментів бізнес-моделей, що відносяться до характерних особливостей цінності підприємства, було запропоновано використовувати методи кластеризації. Взагалі, кластеризація - це розподіл набору об'єктів на підмножини (групи), які не перетинаються, з метою об'єднання в окремі категорії найбільш схожих між собою. Об'єкти, які мають суттєві відмінності, в результаті групування входять до різних груп.

Задачу категоризації можна визначити наступним чином: потрібно розділити заданий набір n векторів, кожен з яких має d розмірність, на підгрупи (відповідно до визначеного критерію оптимізації). Зазвичай цей критерій оптимізації спрямований на зменшення розбіжності.

В кваліфікаційній роботі нами рекомендується використовувати алгоритм k -середніх, який спрямований на мінімізацію розбіжності. Цей метод передбачає розподіл даних між неперетинаючими підмножинами (регіонами) та їх представлення за допомогою еталону та "відстані" інших об'єктів кластеру від еталона. Основними перевагами цього методу є його простота та гарантована збіжність протягом кількох ітерацій.

Кластеризація за методом k -середніх розподіляє вхідний набір n векторів за k кластерами S^j ($j = 1, 2, \dots, k$), з кожним із яких пов'язаний еталон $c_j = (c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{dj})$. Позначимо $S = \{x\}$ множину потужності n вхідних векторів $x = (x_1, x_2, \dots, x_d)$. Нехай $D(x, c)$ – відстань між вектором x та еталоном c . У цьому дослідженні використано незважену Евклідову відстань [23]:

$$D^2(x, c) = \sum_{i=1}^d (x_i - c_i)^2. \quad (2.11)$$

Позначимо множину еталонів, отриманих на ітерації t , $Sc^{jt} = \{c^{jt}\}$.

Алгоритм кластеризації k -середніх у його звичайному варіанті описують так:

1. Встановлюємо $t = 0$ та задаємо початкове розташування еталонів Sc^{j0} .

2. Для заданої множини еталонів Sc^{jt} виконуємо дії 2.1 та 2.2, і отримуємо поліпшену множину еталонів-центроїдів Sc^{jt+1} :

2.1. Знаходимо таке розбиття S^j , що розподіляє вихідний набір n вхідних векторів за k кластерами S^j ($j = 1, 2, \dots, k$) та задовольняє умову:

$$S^j = \{x : D(x, c^r) \leq D(x, c^s) \quad r \neq s\}. \quad (2.12)$$

2.2. Обчислюємо еталон c^j для кожного кластера S^j ($j = 1, 2, \dots, k$), щоб отримати нову множину еталонів Sc^{jt+1} за формулою $c_s^j = \frac{1}{m_j} \sum_{i=1}^{m_j} x_{si}^j, s = 1, \dots, d$ де m_j – кількість векторів, що належать кластеру S^j .

3. Обчислюємо сумарне розбіжжя $E^2 = \sum_{x \in S} D^2(x, c)$ для S^t . Якщо сумарне спортворення відрізняється від отриманого на попередній ітерації на достатньо малу величину, то процес припиняємо. В іншому випадку присвоюємо $t \rightarrow t + 1$ та повертаємося до кроку 2 [23].

Похибка в процесі кластеризації та кількість ітерацій є залежними від вибору початкових еталонів, і тому розповсюдженою практикою є проведення декількох ітерацій k -середніх з різними початковими варіантами для еталонів.

В кваліфікаційній роботі вибір кількості кластерів здійснювався на основі порівняння результатів, отриманих за допомогою методу ліктя та оцінки силуету.

Основна концепція визначення кількості кластерів методом ліктя полягає в виборі такої кількості кластерів, щоб загальна варіація між ними була мінімізована. Існують різні алгоритми для виконання цього методу, і в даному дослідженні використовується алгоритм, який розраховує загальну варіацію в межах кластера як суму квадратичних евклідових відстаней між елементами та відповідними еталонами [23].

$$W(C_k) = \sum_{x_j \in C_k} (x_j - \mu_k)^2 \quad (2.13)$$

де x_i – точка даних, що належить до кластера C_k , а μ_k – середнє значення точок, що присвоєні кластеру C_k .

Загальна сума, або загальна варіація в межах кластера визначається таким чином [23]:

$$\sum_{i=1}^k W(C_i) = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in C_i} (x_j - \mu_i)^2 \quad (2.14)$$

У наступному кроці створюється графік, де на одній з осей відображається кількість кластерів, а на іншій - загальна варіація для кожної кількості кластерів.

Оскільки існує велика можливість того, що початкові дані не розподіляться чітко між кластерами, і, відповідно, розподіл, отриманий за допомогою методу ліктя, не завжди відповідатиме найвищому рівню якості кластеризації, тому запропоновано поєднати цей метод ліктя з методом спрощеної оцінки силуету.

У методі спрощеної оцінки силуету, силует для кожного кластера визначається наступним чином: припустимо, об'єкт x_i належить до кластеру C_k . Визначимо відстань від цього об'єкта до медоїду того ж самого кластера

C_k через a_{ki} . Тепер визначимо середню відстань від x_i до медоїдів інших кластерів C_t через d_{ti} . Покладемо $b_{ki} = \min_{t \neq k} d_{ti}$.

Сутність цієї характеристики можна визначити як міру відмінності окремого елемента від елементів його найближчого кластера. Таким чином, силует для кожного окремого елемента визначається наступним чином:

$$S_{xi} = \frac{b_{ki} \cdot a_{ki}}{\max(a_{ki}, b_{ki})} \quad (2.15)$$

Знаменник забезпечує нормалізацію значень. Очевидно, що високе значення показника S_{xi} , характеризує кращу приналежність елемента x_i до кластера C_k . Оцінка для всієї кластерної структури досягається усередненням показника по всіх елементах [23]:

$$SWC = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n S_{xi} \quad (2.16)$$

Найкраще розбиття характеризується максимальним SWC, що досягається коли відстань всередині кластера a_{ki} мала, а відстань між елементами сусідніх кластерів b_{ki} – велика.

Важливо відзначити, що кластеризація в галузі інформаційних технологій (ІТ) має свої особливості. Зокрема, у зв'язку з відсутністю офіційної статистики і малою практикою об'єднання численних підприємств у єдиний бренд, ми використовували дані, доступні на інтернет-платформах: DOU - найбільша спільнота розробників України [24]; Clutch - міжнародна платформа для рейтингів і відгуків про постачальників ІТ, маркетингу та бізнесу (clutch.co.); та LinkedIn - найбільша світова соціальна мережа для професійного спілкування, пошуку кадрів та вакансій (профілі компаній на linkedin.com).

Важливо відзначити певну проблему, пов'язану з відсутністю статистичних даних, які стосуються діяльності окремих ІТ-компаній, що надають послуги в галузі інформаційних технологій, у офіційних звітах. Ця проблема має дві основні причини:

1) наявність формально самостійних підприємств, які насправді об'єднуються під єдиним брендом (брак даних щодо того, які саме компанії входять до складу бренду);

2) різноманіття форм трудових відносин між роботодавцем і працівником.

У зв'язку з цим у нашому дослідженні аналізувалися модельні сегменти лише для 140 брендів, які надали дані на вищезгаданій інформаційній платформі.

Для обґрунтування методу кластеризації та досягнення цілей кваліфікаційної роботи, підхід до дослідження повинен включати такі етапи:

1. Збір даних про елементи бізнес-моделей ІТ-підприємств України з доступних відкритих джерел.

2. Обґрунтування використання цих даних.

3. Кластеризація ІТ-підприємств за різними показниками.

4. Опис компаній-еталонів отриманих кластерів.

5. Групування ІТ-підприємств за схожістю їхніх модельних елементів.

6. Вибір масштабу підприємств, що створюють клієнтську базу та визначають середню вартість години роботи команди, як ключові фактори успішності обраної моделі.

Кластеризація відносно масштабу підприємств, які позиціонують себе як українські бренди та мають офіси в Україні, дозволяє розглянути співвідношення між загальною кількістю працівників та часткою зареєстрованих в Україні. На цій основі було визначено оптимальну кількість кластерів - 6 (див. рис. 2.2).

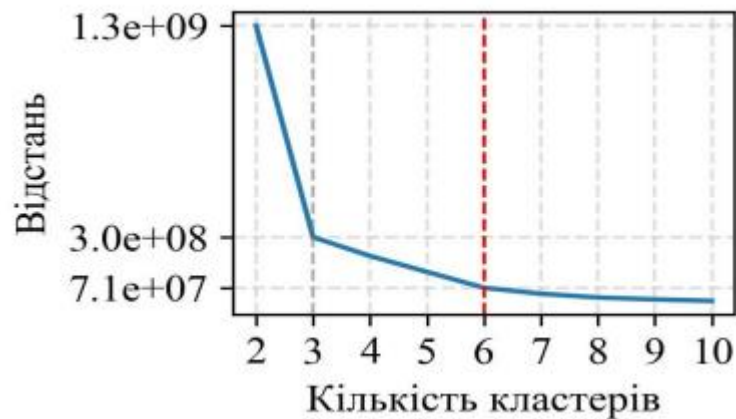


Рисунок 2.3 – Визначення методом ліктя максимальної кількості кластерів відносно розміру ІТ-підприємств та кількості працівників, розташованих в Україні

Важливо відзначити, що кластеризація українських ІТ-підприємств за масштабом, включаючи загальну кількість працівників та кількість працівників, зареєстрованих в Україні, показує певну взаємозалежність. Можна стверджувати, що кластеризація ІТ-підприємств за масштабом, як і за їх місцем розташування, а також за кількістю працівників, зареєстрованих в Україні, має свої особливості, що дозволяють проводити обґрунтовану оцінку.

Висновки по розділу 2.

Оцінка ефективності моделі функціонування сучасного підприємства, зокрема в галузі інформаційних технологій, стає все складнішою задачею. Ця складність визначається численними об'єктивними факторами, такими як глобалізація виробничих процесів, можливість виконання окремих завдань в глобальній розробці цифрових продуктів спеціалістами з різних країн, відсутність обмежень між замовником та надавачем послуг, різноманітні форми трудових відносин, а також недостатність інформації про доходи компаній і багато інших аспектів.

У другому розділі кваліфікаційної роботи за допомогою методів нечіткої статистики було встановлено вагові коефіцієнти для створення нечіткої моделі прогнозування обсягів ринку інформаційних технологій у контексті впливу внутрішньодержавних стратегій і стану зовнішньої політичної ситуації. В результаті дослідження було встановлено, що найбільш вагомим фактором, який впливає на темпи зростання ІТ-індустрії, є рівень освіти та стабільність країни у виборі стратегічного курсу.

Розроблена концептуальна модель ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств на глобальному ринку, що дозволить провести ефективну оцінку ризиків та можливостей, пов'язаних з кожним з визначених напрямків ІТ розвитку. Концептуальна модель може послужити основою для розробки стратегії розвитку ІТ-підприємства на глобальному ринку. Завдяки цьому можливо визначити, які конкретні кроки та ресурси потрібні для реалізації та управління обраною стратегією.

Створений механізм управління процесами функціонування ІТ-підприємств для оцінки цінності підприємства та ефективності управління бізнес-моделями на основі аналізу кластерів. За допомогою методу *k*-середніх була запропонована кластеризація наступних груп показників: частка окремих видів індустрій, які отримують послуги/продукти від даного підприємства від загального спектру; частка окремих видів послуг, що надаються підприємством, від загального спектру послуг; кількість фахівців в ІТ-підприємстві з урахуванням частки тих, хто зареєстрований в Україні; частка певних категорій клієнтів в клієнтській базі підприємства (залежно від обороту). Оптимальну кількість кластерів було визначено за допомогою методів ліктя та спрощеної оцінки силуету.

РОЗДІЛ 3

РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ЦІННІСНОЇ ОЦІНКИ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ ІТ-ПІДПРИЄМСТВ

3.1. Ціннісний аналіз впливу освітньої складової на ріст індустрії ІТ-підприємств.

Наявність великої кількості висококваліфікованих фахівців інженерних спеціальностей з якісною фундаментальною підготовкою, забезпечила Україні статус важливого постачальника людського потенціалу для передових країн світу, таких як Сполучені Штати, Канада, країни Європейського Союзу і багато інших [24]. Якісна освіта в галузі ІТ стала ключовим фактором у сприянні розвитку інформаційних технологій в Україні.

Повномаштабна війна в Україні має серйозний вплив на багато сфер, включаючи ІТ індустрію. Нами проаналізовані можливі сценарії впливу та наслідки:

1. Відтік талановитих спеціалістів: У воєнний час деякі ІТ-фахівці можуть шукати можливість емігрувати або переїхати до інших країн, щоб уникнути небезпеки та невизначеності, пов'язаної з війною.

2. Зменшення кількості нових вакансій: Підприємства можуть призупинити або гальмувати розширення своїх команд через нестабільність в країні.

3. Переорієнтація проектів: Деякі компанії можуть переорієнтувати свої проекти на технології або продукти, які відображають потреби в умовах війни (наприклад, кібербезпека, комунікації тощо).

4. Збільшення попиту на кібербезпеку: З ростом кіберзагроз від зловмисників та кібератак в ситуаціях конфлікту, попит на спеціалістів з кібербезпеки може збільшитися.

5. Зміни в робочому графіку та форматах роботи: Умови війни можуть змусити компанії переглянути робочий графік та формат роботи, включаючи впровадження дистанційної роботи, яка може бути безпечнішою для співробітників.

6. Фокус на допомозі та гуманітарній технології: ІТ-спеціалісти можуть бути запрошені для розробки технологій, що полегшують гуманітарну допомогу, комунікації та надання інформаційної підтримки.

7. Зміни в інвестиційному кліматі: Військові конфлікти можуть вплинути на інвестиційний клімат, що може вплинути на фінансування та розвиток ІТ-проектів.

Аналіз вакансій на ринку ІТ вказує поступове зменшення з лютого 2022 року (рис.3.1). В 2023 році ринок дещо стабілізувався з незначними сезонними коливаннями.

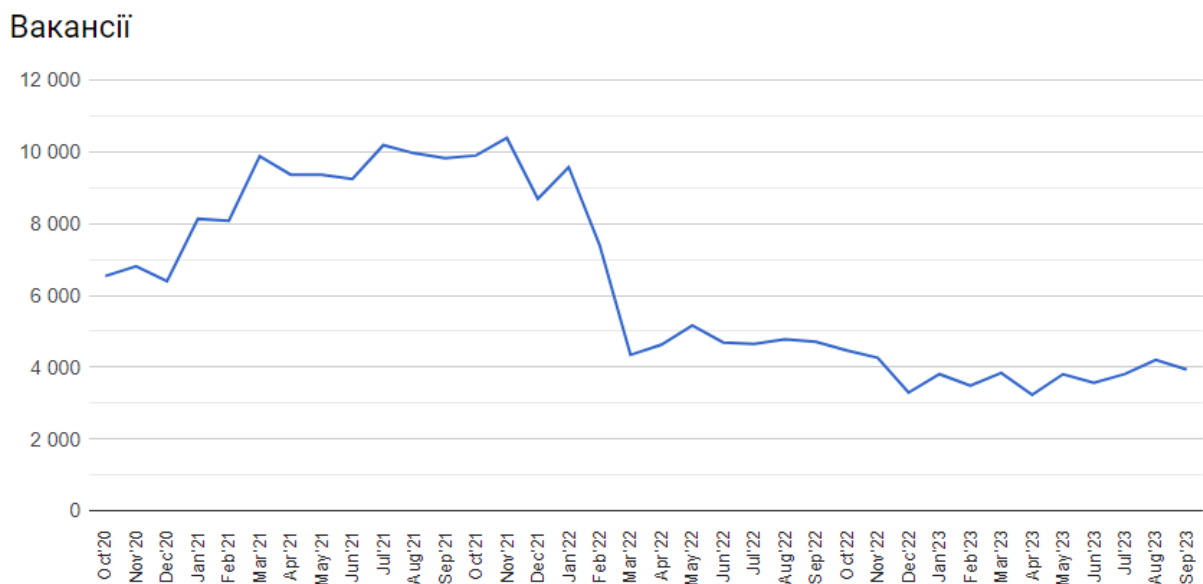


Рисунок 3.1 – Динаміка вакансій на ринку ІТ в Україні за 2020-2023 роки

Джерело: власна розробка на основі даних <https://jobs.dou.ua/trends/> [24]

Близько 85% розробників, тестувальників, фахівців з менеджменту проєктів і HR/рекрутингу наразі працюють, приблизно 15% не працюють. 1% менеджерів проєктів і HR/рекрутерів перейшли в інші сфери [24].

Найкраща ситуація у сисадмінів (95% з них працюють), фахівців рівня CTO/CEO/Director of Engineering (94% працюють), DevOps/SRE (92%), аналітиків (90%), фахівців з Data Science/ML/AI (89%) (рис.3.2) [24].

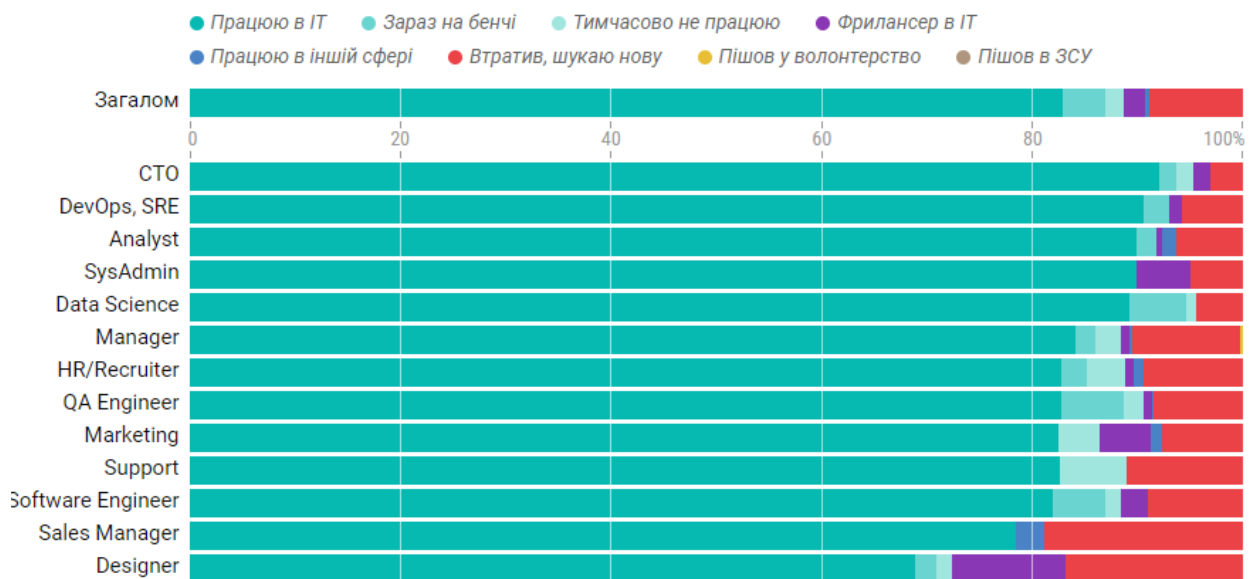


Рисунок 3.2 – Структура працюючих в сфері ІТ після початку повномасштабної війни

Джерело: власна розробка на основі даних <https://jobs.dou.ua/trends/> [24]

Втрата роботи торкнулася фахівців усіх рівнів в Україні, крім архітекторів, лідів і менеджерів. Серед інтернів, джунів і мідлів близько 11% нині не працюють і шукають нову роботу, ще близько 5% — на бенчі або в неоплачуваній відпустці. У сеньйорів ситуація дещо краща, хоча 8% з них теж наразі без роботи, а ще 5% — на бенчі.

Замовники вже не так активно розміщують в Україні нові проекти через безпекові ризики. Подекуди ще триває релокація та легалізація фахівців за кордоном. Саме ці фактори спричинили зменшення кількості фахівців у топ-50 ІТ-підприємствах на 6,1 тисячу за першу половину 2023 року [24]. Дещо краще нині почуваються продуктові компанії: вісім з них зберегли позитивну динаміку приросту. І саме на продуктові компанії припала половина усіх наймів за пів року в топ-50. А з бронюванням, яке могло б переконати клієнтів заходити в Україну, поки що результати невтішні: лише близько 1,4% фахівців у топ-50 заброньовані [24].

Кількість фахівців у 50 найбільших ІТ-компаніях України продовжує скорочуватися. За останнє півріччя мінус 6100 осіб, або 6,6%. Станом на липень 2023-го загальна кількість спеціалістів у топ-50 становить 86,3 тисячі людей проти 92,4 тисячі взимку (рис. 3.3) [24].

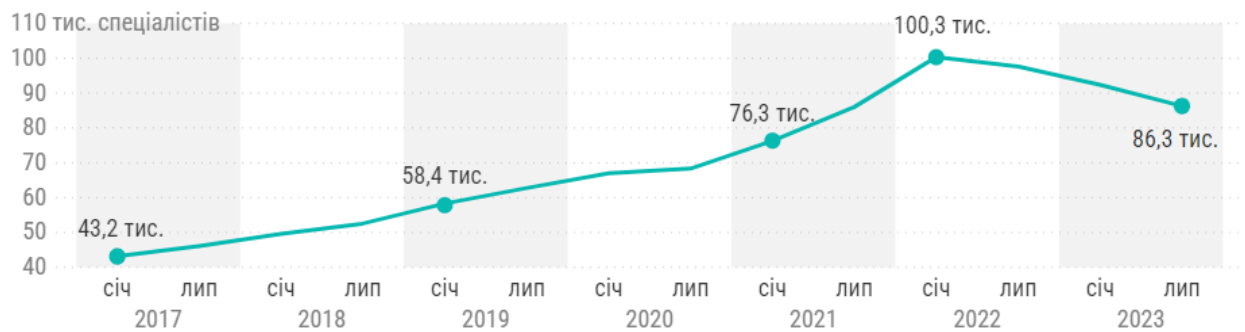


Рисунок 3.3 – Загальна кількість спеціалістів у 50 найбільших ІТ-компаніях України, динаміка за роками

Гафіяк А. вказує, що стратегічні методи навчання майбутніх фахівців в галузі інформаційних технологій формуються відповідно до потреб сучасного ринку праці та вимог до кваліфікації фахівців. Основою для розробки цих стратегій служить аналіз громадських потреб, освітньо-професійних характеристик (навичок) та навчальних програм (знань), які визначаються для даного сектора. У цьому контексті, планування процесу навчання майбутніх фахівців базується на розробці моделі спеціаліста, яка включає систему - суспільну необхідність - освітньо-кваліфікаційні характеристики (вміння) - навчально-професійні програми (знання) - засоби оцінювання в контексті взаємодії та впливу всіх її компонентів, разом з визначенням педагогічних умов навчання фахівців та відповідних практичних підходів до їх реалізації [25].

Проаналізуємо динаміку навчання майбутніх фахівців в галузі інформаційних технологій у ЗВО України (рис. 3.4).

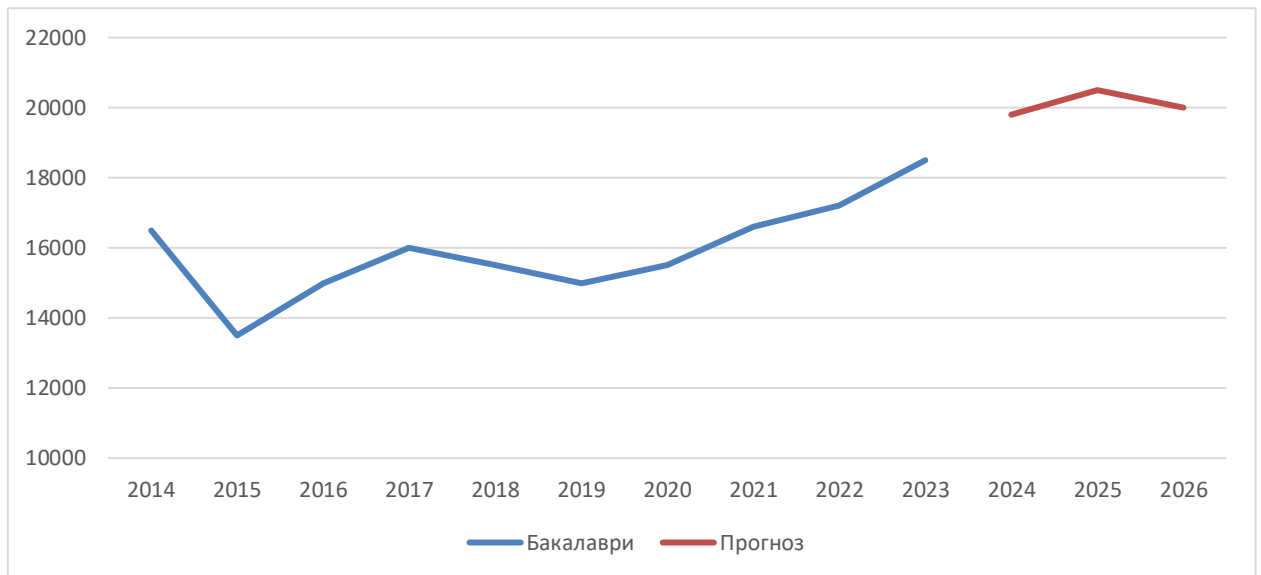


Рисунок 3.4 – Динаміка росту та прогноз кількості випускників ІТ-спеціальностей рівня «бакалавр» у ЗВО України

Джерело: Власна розробка на основі звітів [26-28]

«Кількість випускників-бакалаврів суміжних з галуззю ІТ-спеціальностей, є стабільною протягом останніх п'яти років і складає близько 16 тисяч на рік, попри те, що в загальній структурі випускників частка бакалаврів ІТ-спеціальностей має тенденцію до зростання з 6% у 2014 до 8,5% у 2020» [26].

«Близько 7 тисяч нових фахівців без досвіду роботи в ІТ-сфері та відповідної формальної освіти, щороку заходять на ринок праці в сектор ІТ завдяки курсам неформальної освіти. Ключовою базою зростання частки неформальної освіти є великі ІТ-компанії, зокрема SoftServe, EPAM, Veetroot та інші. Неформальна освіта виконує роль коригуючого механізму для недоліків формальної освіти» [27].

Під час аналізу даних стосовно студентів, які вже здобувають освіту в закладах вищої освіти, прогнозується зростання кількості випускників інформаційних технологій протягом наступних чотирьох років, і до 2025-2026 року ця кількість може вперше перевищити позначку в 20,5 тисяч осіб, становлячи 15,2% від загальної кількості випускників [29].

На основі зібраних даних щодо кількості випускників ІТ-спеціальностей та розподілом ІТ-фахівців у регіонах, була створена карта концентрації. Основними реципієнтами випускників ІТ-спеціальностей є міста Київ, Львів та Дніпро. Міста Харків та Одеса готують більшу кількість випускників ІТ-спеціальностей, ніж залишаються працювати у регіоні (рис. 3.5) [26-28].

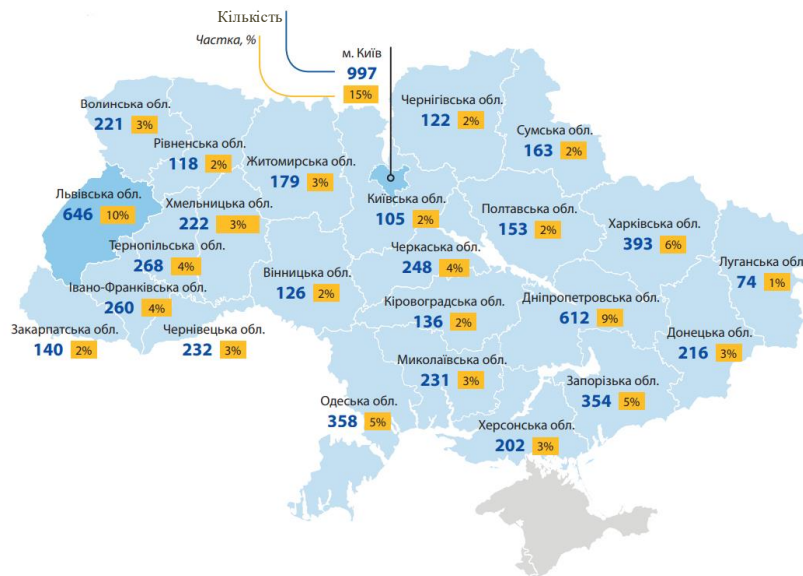


Рисунок 3.5 – Карта концентрації ІТ-випускників за регіонами у 2021 році

Таким чином, можна зробити висновок, що розвиток ІТ-компаній, що працюють у сфері цифровізації та інформаційних технологій в різних областях України, безпосередньо корелює з розвитком формальної освіти в ІТ. Це означає, що стратегія росту регіональних ринків ІТ має включати аспекти наявності належної кількості навчальних закладів, які забезпечують підготовку студентів в галузі ІТ, включаючи як загальну, так і вищу освіту. У випадку відсутності або низької популярності цих закладів серед абітурієнтів, розробка та впровадження заходів для активного зростання цього сегменту освіти в регіоні стають надзвичайно важливими.

Однією з ключових проблем для керівників ІТ-підприємств, що діють на ринку інформаційних технологій та розвитку стартапів в Україні, є

нестача кваліфікованих кадрів. Ця проблема, на жаль, тільки поглиблюється з року в рік, і причини цього варто розглянути докладніше:

1. Зниження рівня підготовки з математики та інформатики в середній школі, особливо внаслідок карантинних обмежень, пов'язаних з пандемією COVID-19 та повномасштабною війною і постійними перериваннями через повітряні тривоги.

2. Дефіцит якісного науково-педагогічного персоналу в закладах вищої освіти, що пропонують навчання в інформаційних технологіях.

3. Руйнування освітньої інфраструктури в деяких регіонах через воєнні дії Російської Федерації в Україні і масову міграцію школярів.

3.2. Управління економічною ефективністю діяльності ІТ-підприємств на основі ціннісного підходу

У даній кваліфікаційній роботі було запропоновано підхід до оцінки цінності ІТ-підприємства на основі кластерного аналізу ключових компонентів його бізнес-моделі. В цьому контексті використовувалися методи, такі як метод ліктя, спрощена оцінка силуету, метод k-середніх, а також метод "Fuzzy expert," який базується на теорії нечітких множин і нечітких логічних правил.

Запропоновані методи аналізу можуть бути використані для вивчення та удосконалення бізнес-моделей підприємств галузі інформаційних технологій, а також для обґрунтування ефективності їхньої діяльності.

Однією з основних завдань цього дослідження, яке постає перед керівництвом компаній в галузі інформаційних технологій полягає у забезпеченні гнучкості ІТ-підприємства у відповідь на потреби сучасного ринку, здатності швидко адаптуватися до змін, передбачати розвиток подій, залучати висококваліфікованих та креативних ІТ-співробітників, надавати можливість неперервного навчання та підтримувати стійкий рівень мотивації персоналу.

У контексті ринкових відносин економічно вдалими вважаються ІТ-підприємства, які спеціалізуються у сферах економіки, де їх продукція конкурентоспроможна на місцевому та, в першу чергу, на міжнародному ринках. Здатність компаній знайти попит на зовнішньому ринку, а також їхня незалежність від державного регулювання сприяли швидкому розвитку цих галузей.

Суттєвим фактором для успіху бізнес-моделі розвитку ІТ-підприємства є залучення до своєї клієнтської бази компаній із значущими фінансовими оборотами. Відомості, представлені на платформі Clutch (Clutch.co) в розділі "Client focus," були використані для отримання даних щодо фінансового стану компаній-клієнтів, які користуються послугами ІТ-підприємств. Згідно з методологією Clutch, усі компанії-клієнти, що використовують послуги ІТ-підприємств, розподіляються за щорічним оборотом на такі категорії - Enterprise (понад \$1 мільярд), Midmarket (\$10 мільйонів - \$1 мільярд) та Small Business (менше \$10 мільйонів). Інформацію про відсоток проєктів, отриманих від клієнтів різного масштабу, було піддано кластеризації, і було отримано результати, що підтверджують найбільш ефективний підхід з розподілу на 6 кластерів.

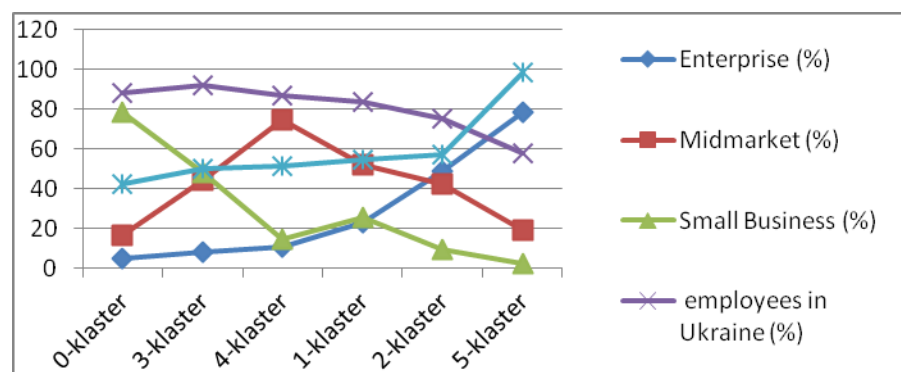


Рисунок 3.6 – Залежність вартості години праці та долі клієнтської бази за величиною річного обороту

Нумерація кластерів проводилася в межах від 0 до 5, де 0-й кластер включав ІТ-підприємства, які мали надзвичайно малий відсоток клієнтської бази з категорії великого бізнесу, і ріст номера кластеру відповідав

зростанню відповідного проценту. В таблиці 3.1 були наведені значення середні значення для відповідних показників кожного кластеру, таких як відсоток клієнтів у категоріях Enterprise, Midmarket і Small Business, а також центроїди вартості години праці та відсотка праці в команді компаній.

Таблиця 3.1 – Середні показники кластерів ІТ-підприємств за клієнтською базою та заявленою вартістю години праці і частки працівників, зареєстрованих в Україні

Номер кластера	Велике підприємство, %	Середній ринок, %	Малий бізнес, %	Вартість години праці, \$	Працівників України, %
0	6,964	17,14	75,896	43,259	87,014
1	8,258	42,365	49,377	46,215	93,426
2	12,251	74,347	13,402	54,025	84,735
3	29,479	55,816	14,705	52,048	89,256
4	52,158	44,405	3,437	59,145	73,124
5	84,457	12,285	3,258	92,125	59,714

Так для 0 кластеру характерне значення координат середніх значень: в Small Business (малий бізнес) (75,89), Midmarket (середній ринок) (17,14) та Enterprise (велике підприємство) (6,964). Середній показник вартості години праці – 43,25 дол. США. Усереднений показник частки українських працівників у компаніях кластеру – 87%.

5 кластер – ІТ-підприємства, які фокусуються на виконанні замовлень сегменту Enterprise (велике підприємство) (середнє значення 84,45). Частки Midmarket (середній ринок) та Small Business (малий бізнес) (центроїди 12,28 та 3,25 відповідно). До кластеру ввійшло 7 компаній. Середній показник рівня доходів по кластеру – 92,12 дол. США.

Найсуттєвішим чинником, що впливає на величину годинної оплати праці, виявився відсоток компаній, що входять до сегменту Enterprise, з високим коефіцієнтом кореляції 0,932. Ще сильніший зв'язок був помічений між відсотком цих компаній у клієнтській базі і часткою зареєстрованих членів команди (кореляція 0,974). В той час як взаємозв'язок між часткою

клієнтів серед середнього та малого бізнесу був менш значущим (кореляція становила 0,256 та 0,621 відповідно).

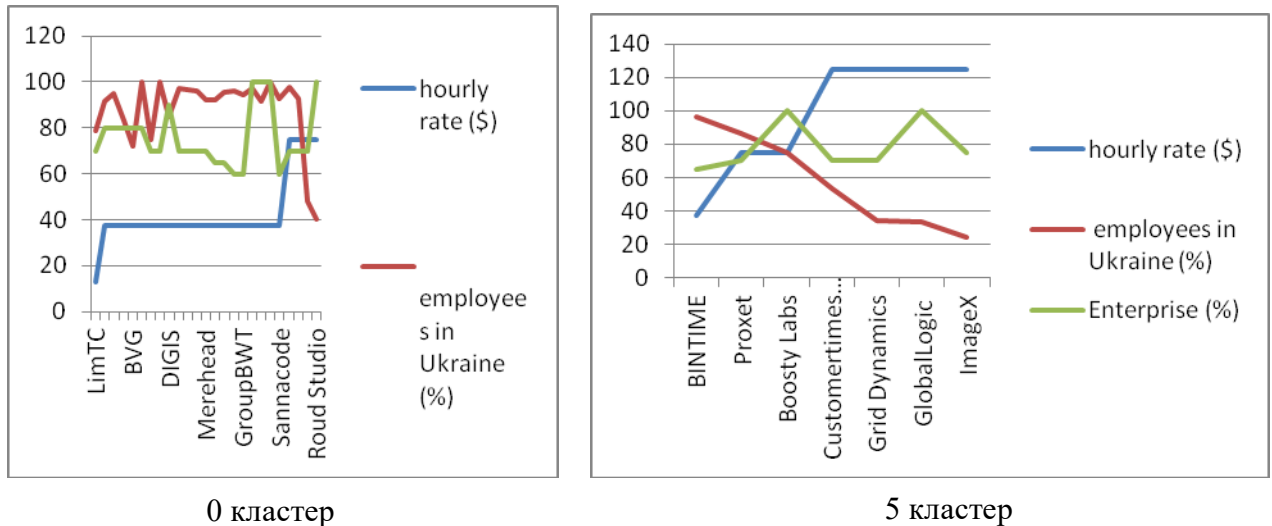


Рисунок 3.7 – Показники ІТ-підприємств 0 та 5 кластерів за величиною річного обороту компаній- клієнтів

Варто відзначити виняток - компанія BINTIME (з наявністю 73 фахівців), яка взаємодіє з 67% клієнтів, що належать до сегменту Enterprise, та має частку надання послуг у сфері електронної комерції на рівні 85%. Насамкінець, було виявлено низьку середню вартість години праці у цьому контексті.

Згідно з результатами проведеного аналізу кластерів підприємств, оснований на частці клієнтської бази відповідних сегментів і співставленні з фінансовими показниками вартості години робочого часу (ці дані були розміщені компаніями самостійно на платформі Clach), можна зробити висновок, що найбільший дохід отримують переважно компанії, які спеціалізуються на виконанні замовлень для підприємств сегменту Enterprise. Більшість таких компаній увійшли до 5-го кластеру. Конкретно, до цього кластеру входять такі компанії як ImageX, Customertimes Corp, Grid Dynamics, GlobalLogic, і в середньому у них працює 59% українських співробітників.

Відповідно до результатів нашого аналізу, встановлено, що найдешевший вартісно компенсований вид діяльності відзначається серед

компаній, що зосереджуються на співпраці з підприємствами сегменту Small Business. Ці компанії увійшли до 0-го кластеру. У них велика кількість українських працівників, яка становить 93% від загальної чисельності. Зауважимо, що цей кластер є найбільшим серед всіх досліджуваних компаній.

На жаль, у цьому конкретному кластері спостерігається тенденція, коли компанії, де велика частка працівників з України, змушені конкурувати на ринку замовлень від компаній сегменту Enterprise, шляхом пропозиції більш конкурентоспроможних цін на свої послуги. Проте завдяки більш низьким витратам на життя і більш лояльній системі оподаткування для фізичних осіб-підприємців (ФОП) в Україні, цей сегмент ІТ-галузі залишається найбільш вигідним і має потенціал для подальшого росту та розвитку.

Також на українському ІТ-ринку виділяється корпорація ЕРАМ. Ця компанія є лідером за кількістю інженерів у сфері інформаційних технологій, зареєстрованих в Україні (10230 осіб, станом на липень 2023 року; загальна кількість співробітників у компанії становить 50 304 особи, дані також на липень 2021 року). Топ-менеджмент цієї компанії, яка є найбільшим роботодавцем для українських фахівців у галузі, обрав правильну стратегію, що передбачала зайняття ніш, які не конфліктували між собою, і надання цінності як у різних сферах послуг, так і для різних сегментів замовників. Однак висока частка клієнтів сегменту Enterprise не завжди гарантує високу вартість години праці (від 25 до 49 доларів США) і мінімальну вартість проєкту (10 000 доларів США). Дрібніші проєкти, навпаки, забезпечують вищий рівень задоволеності ростом кар'єри.

Рекомендації щодо заходів для підвищення конкурентоспроможності на ринку інформаційних технологій для інших компаній, що належать до груп схожості, наведені в табл. 3.2.

В аббревіатурах, що використовуються для позначення видів надаваних послуг, наведені після таблиці.

Таблиця 3.2 – Рекомендації для підвищення цінності для компаній, об'єднаних у групи схожості

№ кластера за галузями індустрії	№ кластера за спектром послуг	Заявлена вартість год.праці, \$	Основні надавані послуги (величинацентроїду у % від всього спектру)	Галузі індустрії (величина центроїду у % від всього спектру)	Рекомендації
	2	3	4	5	6
0	0	55,5	IT (41,89), BS (11,55)	CSD (34.01), WD (12.32), MaD (8.12)	Вихід на співпрацю з галузями Re, MI, CPS
0	1	56,3		AI (70.41), MaD (7.91), BIBD (4.58)	Вихід на співпрацю з галузями Re, MI, CPS та нарощувати частку BIBD
0	5	50,0		WD(40,13), MaD (33.48),CSD (6,48)	Залучення до клієнтської бази галузі Ma, а також специфічних галузей
1	0	54,0	MI (29,53), Ed (11,13), E-c (7,81). G (86.25)	CSD (34.01), WD (12.32), MaD (8.12)	Вихід на співпрацю з галузями CPS та BS
1	1	75,0		AI (70.41), MaD (7.91), BI&BD (4.58)	Вихід на компанії сегменту Enterprise
1	4	60,9		UX/UI (98.66)	Вихід на компанії сегменту Enterprise
1	5	44,1		WD(40,13), MaD (33.48), CSD (6,48)	Розширювати клієнтську базу галузями FS, CPS, BS
2	3	81,3		G(86.25)	AR/VR (78), MaD (9)
2	5	56,2	FS (52,88), E-c (5,57)	WD(40,13), MaD (33.48), CSD (6,48)	Доцільно залучити в команду фахівців з AR/VR або налагодити навчання власних фахівців
3	0	55,7	FS (52,88), E-c (5,57)	CSD (34.01), WD (12.32), MaD (8.12)	Послуги CSD є найбільш оплачуваними у галузях-клієнтах, тому на них потрібно сконцентрувати увагу ще більше
3	5	45,0		BC (65.38), MaD (4.61)	Вихід на клієнтів сегменту Enterprise
3	5	45,0		WD(40,13), MaD (33.48), CSD (6,48)	Нарощувати частку послуг CSD
4	0	55,5	Re (12,89), FS (9,12), MI (7,7), CPS (6,12)	CSD (34.01), WD (12.32), MaD (8.12)	Обрані галузі індустрії платять більше за послугу AI. Потрібно залучити в команду саме цих фахівців або нарощувати частку клієнтів CPS
4	1	78,1		AI (70.41), MaD (7.91), BIBD (4.58)	Варто виходити на ринок Gaming, а також нарощувати у послугах частку AI та BIBD
4	2	62,5		WDS (53.66), UX/UI (10,46), E-cD (5,66)	Галузі BS, IT за аналогічні послуги платять більше. Залучити клієнтів з вказаних індустрій

Продовження табл. 3.2.

	2	3	4	5	6
4	3	48,2		AR/VR (78), MaD (9)	З такими видами послуг потрібно працювати хоча б частково з індустрієюGaming
4	5	46,9		WD(40,13), MaD (33.48), CSD (6,48)	Залучати до клієнтської бази галузь BS, а також специфічні індустрії OI
5	0	43,8	OI (36), Ma (10,44), Ed (7,41).	CSD (34.01), WD (12.32), MaD (8.12)	Розширювати клієнтську базу галузями FS, BS та CPS та залучати в команду фахівців зWD
5	5	64,6		WD(40,13), MaD (33.48), CSD (6,48)	Розширювати клієнтську базу галузями FS,BS
6	0	75,0	CPS (64), BS (19)	CSD (34.01), WD (12.32), MaD (8.12)	Розширювати клієнтську базу галузями FS
6	5	75,0		WD(40,13), MaD (33.48), CSD (6,48)	Розширювати клієнтську базу галузями FS
7	0	56,3	E-c (75, OI (6)	CSD (34.01), WD (12.32), MaD (8.12)	Розширювати клієнтську базу галузями FS, CPS, BS
8	0	46,9	BS (35,69), FS (11,45), IT (8,93), E-c (7,54)	CSD (34.01), WD (12.32), MaD (8.12)	Послуги WD клієнтами тих самих галузейоплачуються вище. Нарощення частки послуг WD
8	1	56,3		AI (70.41), MaD (7.91), BIBD (4.58)	Вихід на співпрацю з галузями Re, MI, CPS
8	2	75,0		WDS (53.66), UX/UI (10,46), E-cD (5,66)	Вихід на компанії сегменту Enterprise

На основі [15, 22, 30]

«Використані аббревіатури для видів надаваних послуг: розробка програмного забезпечення на замовлення (CSD), веброзробка (WD), розробка мобільних застосунків(MaD), штучний інтелект (AI), BI&Big Data консалтинг (BIBD), вебдизайн (WDS), UX/UI дизайн (UX/UI) та електронна комерція (E-cD), віртуальна та доповнена реальність (AR/VR), Blockchain (BC). Використані аббревіатури для галузей індустрії: інформаційні технології (IT), бізнес-сервіси (BS), медицина (MI), освіта (Ed), електронна комерція (E-c), ігрова індустрія (Ga), фінансові послуги (FS), роздрібна торгівля (Re), фінансові послуги (FS), споживчі товари та послуги (CPS), інші індустрії (OI), медіа (Ma)» [30].

Згідно із проведеним аналізом, найвище оплачуваними є послуги в сферах розробки штучного інтелекту, консалтингу у галузях BI та Big Data, електронної комерції, консалтингу у галузях CRM та ERP, а також послуги у

сфері хмарних технологій. Ці послуги можуть надавати лише фахівці з високим рівнем компетентностей. Тому топ-менеджменту компаній рекомендується активно співпрацювати з університетами регіонів, спрямованою на збагачення навчальних програм, забезпечення технічними ресурсами для навчання, підтримку підвищення кваліфікації педагогічного персоналу і створення прикладних завдань. Іншими словами, важливо налагоджувати процес залучення найкращих експертів ще під час їхньої академічної освіти.

Важливо відзначити, що специфіка оцінки ефективності функціонування ІТ-підприємств пов'язана з глибокою глобалізацією виробничих процесів, мобільністю та можливістю виконання завдань на відстані, реалізацією окремих частин розробки цифрового продукту глобальними постачальниками послуг із різних країн для різноманітних компаній.

3.3. Розробка алгоритму управління розвитку ІТ-підприємств та ІТ-освіти на основі ціннісного підходу

ЗВО у країнах Європейського Союзу та України мають високий ступінь автономії, що робить їх вирішальними інституціями для впровадження нових методів та технологій у підготовці ІТ-фахівців, а також сприяє різним формам взаємодії між бізнесом та навчальними закладами [31-32].

Процес управління розвитку ІТ-освіти, як ключового елементу у підготовці кадрів для ІТ-галузі, рекомендується проводити відповідно до такого алгоритму [33-35]:

1. На першому етапі моделювання розвитку освіти в галузі ІТ, слід провести ціннісне оцінювання економічного потенціалу новітніх напрямків на глобальному ринку інформаційних технологій.

2. На основі отриманої моделі визначити найбільш перспективні цільові напрямки в ІТ-індустрії, які мають потенціал для розвитку в освітньому секторі.

3. Далі, провести аналіз локальних і глобальних ринків ІТ-сектору для визначення наявних конкурентів, які вже працюють в обраних напрямках або розглядають можливість захоплення ніші на ринку.

4. Паралельно з аналізом ринку, необхідно також дослідити потужності навчальних закладів в обраних напрямках наукової діяльності та підготовки фахівців.

5. На базі зібраної інформації про ринки та стан освіти, використовуючи ціннісний підхід, розробити модель необхідних чинників та знань для запуску розвитку обраних галузей.

6. З'ясувати готовність ІТ-компаній та ЗВО до запровадження дульної освіти.

7. Якщо підприємства ІТ-сектору готові фінансувати дослідження, розпочати роботу над розробкою. В іншому випадку, внести корективи до дослідження.

Зроблено це для підвищення ефективності підготовки фахівців із інформаційних технологій для задоволення потреб ІТ-галузі та економіки загалом.

Пропонований графічний алгоритм управління розвитку ІТ-освіти у системі глобального ринку на основі ціннісного підходу, доступний на рис. 3.8.

Для оцінки потенціалу інструментів активізації росту ІТ-індустрії у контексті світового ринку можна використовувати такий методологічний підхід [36-38]:

1. Аналіз поточного стану місцевого ІТ-ринку та визначення основних чинників, що гальмують розвиток цієї галузі:

- Нестача кваліфікованих кадрів.
- Відсутність конкурентів.

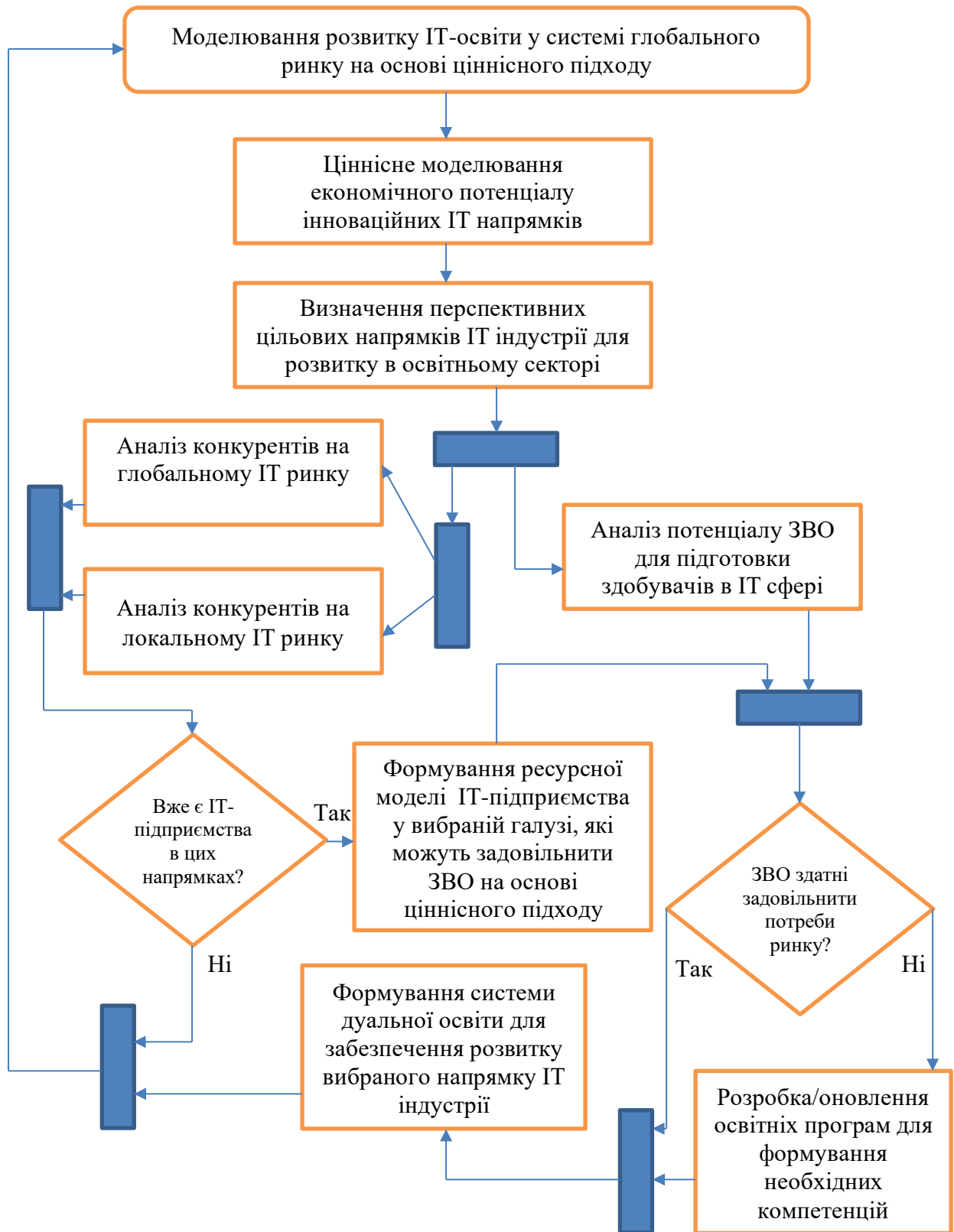


Рисунок 3.8 – Алгоритм управління розвитку ІТ-освіти на основі ціннісного підходу

2. Якщо існує проблема нестачі кадрів у сфері ІТ, то можна розглянути такі можливі способи активізації росту та підготовки спеціалістів:

- Створення програми підготовки кадрів в ЗВО.
- Сприяння приватним освітнім закладам.
- Підтримка трудової міграції.
- Перекваліфікація працівників із суміжних галузей.

3. Якщо існує проблема недостатньої кількості ІТ-підприємств у регіоні, то можна використати такі інструменти для стимулювання їх росту:

- Адаптація законодавства до потреб ринку та нормативно-правової бази.
- Залучення державного замовлення для локальних ІТ-постачальників.
- Зміни у регуляторній політиці на рівнях національного та місцевого урядів.
- Розвиток інфраструктури.
- Підвищення рівня володіння англійською мовою.
- Привертання зовнішніх інвестицій.

4. Після оцінки ситуації та визначення основних напрямків розвитку, слід провести порівняльний аналіз інструментів для активації росту ІТ-галузі.

5. Обрати найбільш перспективні інструменти для реалізації.

6. Реалізувати обрані інструменти.

7. Оцінити ефективність їх впровадження.

8. Внести корективи та продовжити вдосконалювати стратегію.

Схема оцінки потенціалу інструментів активізації росту ІТ-галузі на світовому ринку може бути представлена на рис. 3.9.



Рисунок 3.9 – Управління оцінкою потенціалу інструментів активізації росту ІТ-індустрії

Використання ІТ-підприємствами набору інструментів та відповідних алгоритмів управління, які були представлені на рис 3.8 та 3.9, дозволяє

систематизувати та оптимізувати процес вибору подальшого напрямку діяльності. Це сприяє структуруванню розвитку ІТ-підприємств в умовах ринкового середовища та забезпечує надання конкурентної переваги.

Висновки до розділу 3.

У третьому розділі було проведено оцінку розвитку ІТ-компаній в різних областях України. Доведено, що стратегія росту регіональних ринків ІТ має включати аспекти наявності належної кількості навчальних закладів, які забезпечують підготовку здобувачів в галузі ІТ, включаючи як загальну, так і вищу освіту. У випадку відсутності або низької популярності цих закладів серед абітурієнтів, розробка та впровадження заходів для активного зростання цього сегменту освіти в регіоні стають надзвичайно важливими.

На основі запропонованого підходу до оцінки цінності ІТ-підприємства на основі кластерного аналізу ключових компонентів його бізнес-моделі проведено дослідження та сформовано за результатами розрахунків рекомендації щодо заходів для підвищення конкурентоспроможності на ринку інформаційних технологій для компаній, що належать до груп схожості відповідного кластеру.

Згідно із проведеним аналізом, найвище оплачуваними є послуги в сферах розробки штучного інтелекту, консалтингу у галузях ВІ та Big Data, електронної комерції, консалтингу у галузях CRM та ERP, а також послуги у сфері хмарних технологій. Ці послуги можуть надавати лише фахівці з високим рівнем компетентностей.

Розроблені алгоритми управління оцінкою потенціалу інструментів активізації росту ІТ-індустрії та управління розвитку ІТ-освіти на основі ціннісного підходу. Це дозволить систематизувати та оптимізувати процес вибору подальшого напрямку діяльності в сфері ІТ на основі ціннісного підходу.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження вирішено актуальну проблему оцінювання цінності ІТ-підприємств у ринковому середовищі в інтегральному вигляді, що забезпечує уточнення й оптимізацію процедури вибору процесу управління цінністю в ІТ-сфері. На прикладі ІТ-галузі України було удосконалено алгоритм управління розвитку ІТ-освіти на основі ціннісного підходу, що надають змогу реалізувати ефективну політику розвитку ІТ-індустрії на регіональному рівні та оптимізувати процес вибору подальшого напрямку діяльності ІТ-підприємств.

Основними результатами кваліфікаційної роботи є:

Проведено дослідження чинників збільшення конкурентоспроможності країн в ІТ-секторі, як одного з каталізаторів соціального та економічного розвитку під час війни та післявоєнної відбудови. В умовах стрімкого просування цифровізації стають важливими стратегічні завдання для розвитку інформаційного суспільства як у всьому світі, так і в Україні. Ці завдання включають в себе прискорене впровадження сучасних інформаційних технологій у всі аспекти суспільного життя країни, створення цифрової економіки, розвиток національної інформаційної інфраструктури, інтеграцію України у світовий інформаційний простір та посилення кібербезпеки.

Результати проведених досліджень і рейтингів, які оцінюють розвиток цифрової економіки у всьому світі, свідчать про те, що український ринок інформаційних технологій високо оцінюється за кількома ключовими показниками:

- потенціал людського капіталу;
- ментальна спорідненість зі західним світом;
- відносна доступність робочої сили;
- обсяг ринку.

Оцінка ефективності моделі функціонування сучасного ІТ-

підприємства стає все складнішою задачею. Ця складність визначається численними об'єктивними факторами, такими як глобалізація виробничих процесів, можливість виконання окремих завдань в глобальній розробці цифрових продуктів спеціалістами з різних країн, відсутність обмежень між замовником та надавачем послуг, різноманітні форми трудових відносин, а також недостатність інформації про доходи компаній і багато інших аспектів.

За допомогою методів нечіткої статистики було встановлено вагові коефіцієнти для створення нечіткої моделі прогнозування обсягів ринку інформаційних технологій у контексті впливу внутрішньодержавних стратегій і стану зовнішньої політичної ситуації. В результаті дослідження було встановлено, що найбільш вагомим фактором, який впливає на темпи зростання ІТ-індустрії, є рівень освіти та стабільність країни у виборі стратегічного курсу.

Розроблена концептуальна модель ціннісної оцінки перспективних напрямків розвитку ІТ-підприємств на глобальному ринку, що дозволить провести ефективну оцінку ризиків та можливостей, пов'язаних з кожним з визначених напрямків ІТ розвитку. Концептуальна модель може послужити основою для розробки стратегії розвитку ІТ-підприємства на глобальному ринку. Завдяки цьому можливо визначити, які конкретні кроки та ресурси потрібні для реалізації та управління обраною стратегією.

Створений механізм управління процесами функціонування ІТ-підприємств для оцінки цінності підприємства та ефективності управління бізнес-моделями на основі аналізу кластерів. За допомогою методу *k*-середніх була запропонована кластеризація наступних груп показників: частка окремих видів індустрій, які отримують послуги/продукти від даного підприємства від загального спектру; частка окремих видів послуг, що надаються підприємством, від загального спектру послуг; кількість фахівців в ІТ-підприємстві з урахуванням частки тих, хто зареєстрований в Україні; частка певних категорій клієнтів в клієнтській базі підприємства (залежно від

обороту). Оптимальну кількість кластерів було визначено за допомогою методів ліктя та спрощеної оцінки силуету.

Проведено оцінку розвитку ІТ-компаній в різних областях України. Доведено, що стратегія росту регіональних ринків ІТ має включати аспекти наявності належної кількості навчальних закладів, які забезпечують підготовку здобувачів в галузі ІТ, включаючи як загальну, так і вищу освіту. У випадку відсутності або низької популярності цих закладів серед абітурієнтів, розробка та впровадження заходів для активного зростання цього сегменту освіти в регіоні стають надзвичайно важливими.

На основі запропонованого підходу до оцінки цінності ІТ-підприємства та кластерного аналізу ключових компонентів його бізнес-моделі проведено дослідження та сформовано за результатами розрахунків рекомендації щодо заходів для підвищення конкурентоспроможності на ринку інформаційних технологій для компаній, що належать до груп схожості відповідного кластеру.

Згідно із проведеним аналізом, найвище оплачуваними є послуги в сферах розробки штучного інтелекту, консалтингу у галузях ВІ та Big Data, електронної комерції, консалтингу у галузях CRM та ERP, а також послуги у сфері хмарних технологій. Ці послуги можуть надавати лише фахівці з високим рівнем компетентностей.

Розроблені алгоритми управління оцінкою потенціалу інструментів активізації росту ІТ-індустрії та управління розвитку ІТ-освіти на основі ціннісного підходу. Це дозволить систематизувати та оптимізувати процес вибору подальшого напрямку діяльності в сфері ІТ на основі ціннісного підходу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Melnyk, M., Korcelli-Olejniczak, E., Chorna, N., & Popadynets, N. Development of Regional IT clusters in Ukraine: institutional and investment dimensions. *Economic Annals-XXI*, (173), 2018. p. 19-25.
34. Закон України «Про електронні комунікації (1089-IX, редакція від 27.05.2022). [Електронний ресурс]. Верховна Рада України, офіційний вебпортал. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-20#Text>
2. Закон України «Про захист економічної конкуренції» (2210-III, редакція від 07.05.2022). [Електронний ресурс]. Верховна Рада України, офіційний вебпортал. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2210-14#Text>
3. Закон України «Про інформацію» (2657-XII, редакція від 01.01.2022). [Електронний ресурс]. Верховна Рада України, офіційний вебпортал. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>
4. Закон України «Про національну програму інформатизації» (74/98-ВР, редакція від 01.01.2022). [Електронний ресурс]. Верховна Рада України, офіційний вебпортал. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр#Text>
5. Закон України «Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні» (1667-IX.) [Електронний ресурс]. Верховна Рада України, офіційний вебпортал. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1667-20#Text>
6. Sheth J. N., Newman B. I., Gross B. L. Why We Buy What We Buy: A Theory of Consumption Values. *Journal of Business Research*. № 22. 1991. P. 159–170. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://dx.doi.org/10.1016/0148-2963\(91\)90050-8](http://dx.doi.org/10.1016/0148-2963(91)90050-8)
7. Ревуцька Н. В. Формування споживчої цінності продукції як основа конкурентоспроможності підприємства. Теоретичні та прикладні питання економіки. Випуск 28, т. 1. 2013. С. 239–246.

8. Карпінський, Б. А., Карп'як, А. О. Ціннісний підхід у функціонуючому ринку інформаційних технологій як управлінський напрям поведінкових фінансів // Modern science: innovations and prospects. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2022. pp. 649–655. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sci-conf.com.ua/ix-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-modern-science-innovations-and-prospects-29-31-maya-2022-goda-stokgolm-shvetsiya-arhiv/>
9. Кількість ФОПів в ІТ-сфері за рік війни зросла на майже 32 000 – дослідження DOU URL: <https://forbes.ua/news/kilkist-fopiv-v-it-sferi-za-rik-viyni-zrosla-na-mayzhe-32-000-doslidzhennya-dou-03042023-12812> (дата звернення: 01.09.2023).
10. Чому ІТ-галузь може бути драйвером післявоєнного відновлення економіки України URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/09/1/703835/> (дата звернення: 01.09.2023).
11. IT landscape report. The future of IT in Emerging Europe 2021. Emerging Europe [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://emergingeuropa.kartra.com/page/it-landscape-report>
12. Стало відомо, скільки жінок працює в українському ІТ і яка в них спеціалізація URL: <https://www.unian.ua/economics/other/stalo-vidomo-skilki-zhinok-pracyuye-v-ukrajinskomu-it-i-yaka-v-nih-specializaciya-12291072.html> (дата звернення: 11.10.2023).
13. Ринок праці ІТ-сектору в умовах війни: реалії та перспективи URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/rynok-pratsi-it-sektoru-v-umovakh-viyni-realiyi-ta-perpektyvu> (дата звернення: 11.10.2023).
14. Network Readiness Index 2022 Ukraine URL: <https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/reports/countries/ukraine.pdf> (дата звернення: 12.10.2023).

15. Карп'як, А.О., Карпінський, Б.А. та Федорчук, Н.В., Ціннісний підхід у системі функціонування ринку інформаційних технологій. Сучасні напрями розвитку суспільства: монографія. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2022. С. 169–179.

16. Зацаринна, В. Ринок праці 2021: рекордні 24% зростання, 100 тисяч вакансій, ремоут і Дія City [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/jobs-and-trends-2021/?from=doufp> (дата звернення: 12.10.2023).

17. Експрес-аналіз стану ІТ-освіти. Центр економічного відновлення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/news/oprilyudneno-rezultati-ekspres-audit-shodo-it-osviti-v-ukrayini> (дата звернення: 12.10.2023).

18. Karpiak, A.O., Bublyk, M.I, Rybytska, O.M. The perspectives of IT-industry development in Ukraine on the basis of data analysis of the world economic forum. In: Illiashenko, S.M., Strielkowski, W. Innovative management: theoretical, methodical, anapplied grounds. Pražský Institut zvyšování kvalifikace. 2018. P.115 -127.

19. The 2022 Global Outsourcing 100. *IAOP*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iaop.org/Content/19/165/5537> (дата звернення: 12.10.2023).

20. Сявавко, М. С., Рибицька, О.М. Математичне моделювання за умов невизначеності. Львів, Українські технології. 2000. 320 с.

21. Герасимчук О. Б. Використання FUZZY-технології у задачах прийняття рішень. Актуальні проблеми економіки: Науковий економічний журнал. № 10. 2009. С. 166-173.

22. Карп'як, А. О. та Карпінський, Б. А. Класифікація і оцінювання результативності функціонування ринку інформаційних технологій в Україні за ціннісним підходом. Наукові інновації та передові технології, 6, 2022. С. 355-369.

23. Бочарников, В.П., 2001. Fuzzy-технология: Математические основы. Практика моделирования в экономике. – СПб: Наука, РАН, 328 с.
24. Тренди Jobs.dou.ua., 2019 – 2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://jobs.dou.ua/trends/>
25. Гафіяк, А.М., Бородіна, О.О. та Альошин, С.П. Система формування професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців у закладах вищої освіти. *Інфраструктура ринку*, [online], 2019. с.359-363.
26. Державна служба статистики України. Вища освіта в Україні. Вища та фахова передвища освіта в Україні 2020, 2021, 2022 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/osv_rik/osv_u/vysh_osvita/arch_vysh_osvita.htm
27. Довідник вищих навчальних закладів тематичного освітнього порталу Osvita.ua. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvita.ua/vnz/guide/> Довідник ВНЗ.
28. Довідник ЗВО спеціалізованого порталу про освіту Education.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.education.ua/universities/>
29. Ukraine IT Report. Асоціація «ІТ Ukraine», 2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://itukraine.org.ua/files/reports/2022/DoITLikeUkraine2022_EN.pdf
30. Карпуак А. О. and Rybytska O.M. Cluster Analysis Of Motivational Management Of Personnel Support of IT Companies. *COLINS-2022: 6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems*. Gliwice, Poland, May 12–13, 2022.
31. Цюцюра М. Криворучко О. Конвергентно-дивергентна методологія гармонізації освітнього простору на основі бізнес-процесів розвитку освіти. *Управління розвитком складних систем*, (51), 2022. С. 107–121.
32. Захаров Р. Система формування компетентостей здобувачів освіти з урахуванням вимог стейкхолдерів. *Управління розвитком складних систем*,

(53), 2023. С. 71–79. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.53.71-79>

33. Цифрова трансформація освіти і науки: теорія і практика : колективна монографія / [колектив авторів] ; за ред. В. Ю. Бикова, А. В. Яцишин. Київ : Ямчинський О. В., 2019. 123 с.

34. Лупаренко Л. А. Теорія і досвід використання електронних відкритих журнальних систем : монографія. Київ : ЦП «Компринт», 2019. 195 с.

35. Цифрова трансформація відкритих освітніх середовищ : колективна монографія / Т. А. Вакалюк та ін. ; за ред. В. Ю. Бикова, О. П. Пінчук. Київ : Ямчинський О. В., 2019. 186 с.

36. Модернізація освіти в цифровому вимірі : монографія / за наук. ред. Н. Морзе, О. Буйницької. Київ : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 300 с.

37. Луговий В. І., Регейло І. Ю., Базелюк Н. В., Базелюк О. В. Глобальна цифровізація освітньо-наукового простору і виклики модернізації наукової періодики НАПН України. Інформаційні технології і засоби навчання : електрон. наук. фах. вид. Київ, 2019. Т. 73, № 5. С. 264–283.

38. Биков В., Спирін О., Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. Грамотність у цифрову епоху: журнал кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття». UNESCO chair journal «Lifelong Professional Education in the XXI century». Київ, 2020. Вип. 1, С. 27–36.