

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження методів управління ефективністю проектів з
розробки комп'ютерних ігор
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи УПГІТм-21-1

Анастасія МІНЕНКО
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)


Тип програми освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Управління проектами в
галузі інформаційних технологій
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. каф. ІУС Аліна Міхнова
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри


(підпис)


Костянтин ПЕТРОВ
(власне ім'я, прізвище)

2023 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
Кафедра Інформаційних управляючих систем
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)
Тип програми освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)
Освітня програма Управління проектами в галузі інформаційних технологій
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри 

(підпис)

« 03 » квітня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Міненко Анастасії Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)


1. Тема роботи Дослідження методів управління ефективністю проєктів з розробки комп'ютерних ігор
затверджена наказом університету від 03 квітня 2023 р. № 319Ст
2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 17 травня 2023 р.
3. Вихідні дані до роботи Матеріали за підсумками науково-досвідної практики, науково-технічна література та інтернет джерела щодо тематики дослідження, звітні матеріали організації, щодо ІТ-проєкту в індустрії ігор

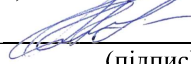
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі 1 Аналіз сучасного стану проблеми управління ефективністю ІТ-проєктів з розробки комп'ютерних ігор. 2 Дослідження методів з управління ефективністю ІТ-проєктами в ігровій індустрії, що виконується за методологію Scrum. 3 Результати дослідження з управління ефективності ІТ-проєкту з розробки комп'ютерних ігор. 4 Апробація результатів досліджень.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз сучасного стану проблеми управління ефективністю ІТ-проектів з розробки комп'ютерних ігор	03.04.23-11.04.23	виконано
2	Дослідження методів з управління ефективністю ІТ-проектами в ігровій індустрії, що виконуються за методологію Scrum	12.04.23-29.04.23	виконано
3	Результати дослідження з управління ефективності ІТ-проєку з розробки комп'ютерних ігор	30.04.23-05.05.23	виконано
4	Апробація результатів досліджень	06.05.23-11.05.23	виконано
5	Оформлення пояснювальної записка та презентаційного матеріалу	12.05.23-15.05.23	виконано
6	Захист кваліфікаційної роботи	18.05.23	виконано

Дата видачі завдання 03 квітня 2023 р.

Студент  _____
(підпис)

Керівник роботи  _____ доц. каф. ІУС Аліна МІХНОВА
(підпис) (посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 78 с., 12 рис., 8 табл., 32 джерела, 1 додаток.

ЗБАЛАНСОВАНА СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ, КЛЮЧОВИЙ ПОКАЗНИК ЕФЕКТИВНОСТІ, УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ІТ-ПРОЄКТА, SCRUM, AGILE, МАТРИЦЯ РИЗИКІВ, МАТРИЦЯ КРІ.

Об'єкт дослідження – процес управління ефективністю ІТ-проєктами в ігровій індустрії.

Предмет дослідження – методи управління ІТ-проєктами та врахування ризиків, на які необхідно звертати увагу під час управління ефективністю.

Мета роботи – дослідження та аналіз методів управління ефективністю, використовуючи метрики та враховуючи ризики, а також апробація отриманого методу.

Дослідження, що проведені в роботі, базуються на використанні методології та підходів з управління ІТ-проєктами, методу збалансованих показників для визначення проєкцій, матриці КРІ для аналізу існуючих та необхідних показників та матриці ризиків для оцінки ризиків та як наслідок, оцінки ефективності ІТ-проєкту в ігровій індустрії запропонованого підходу.

На основі виконаних досліджень була зроблена апробація та порівняльний аналіз двох методів з оцінювання ефективності.

Запропонований метод управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків є потужним засобом для менеджерів з великим потенціалом та гнучкими можливостями.

ABSTRACT

Thesis contains: 78 p., 12 fig., 8 tables, 32 sources, 1 exhibits.

BALANCED SCORECARD, KEY PERFORMANCE INDICATOR, IT PROJECT PERFORMANCE MANAGEMENT, SCRUM, AGILE, RISK MATRIX, KPI MATRIX.

The object of the study is the process of managing the efficiency of IT projects in the gaming industry.

Subject of research – methods of managing IT projects and considering the risks that need to be taken into account when managing efficiency.

Purpose – to study and analyze the methods of managing efficiency, using metrics and considering risks, as well as approbation of the obtained method.

The research conducted in this work is based on the utilization of methodologies and approaches for IT project management, the balanced scorecard method for determining projections, the KPI matrix for analyzing existing and required indicators, and the risk matrix for assessing risks and, as a result, evaluating the effectiveness of the proposed approach to IT project management in the gaming industry.

Based on the conducted research, an experimentation and comparative analysis of two methods for evaluating effectiveness were performed.

The proposed method of managing IT project efficiency using the balanced scorecard and KPI matrix, considering risks, is a powerful tool for managers with great potential and flexible capabilities.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	7
Вступ.....	8
1 Аналіз сучасного стану проблеми управління ефективністю ІТ-проектів з розробки комп'ютерних ігор.....	9
1.1 Аналіз проблеми з управління ефективності ІТ-проектами в ігровій індустрії.....	9
1.1.1 Предметна галузь.....	9
1.1.2 Специфіка ігрової індустрії.....	9
1.1.3 Вплив проблем в ігровій індустрії при розробці ігрових застосунків.....	10
1.2 Аналіз підходів, методів та моделей з управління ефективністю ІТ-проектами в індустрії ігор.....	13
1.3 Постановка задачі дослідження.....	18
2 Дослідження методів з управління ефективністю ІТ-проектами в ігровій індустрії, що виконується за методологією Scrum.....	20
2.1 Вибір базової методології, підходу та методу з управління ефективністю з урахуванням вимог до ІТ-проектів в ігровій індустрії.....	20
2.1.1 Обґрунтування вибору методології та підходу з управління ефективності ІТ-проектами в індустрії ігор.....	20
2.1.2 Аналіз переваг підходу Scrum при керуванні ІТ-проектом в індустрії розробки.....	22
2.1.3 Вибір базового методу з управління ефективністю з урахуванням вимог до ІТ-проектів в ігровій індустрії.....	25
2.2 Формування методу управління ефективністю ІТ-проекту з використанням ЗСП.....	32
2.3 Формування КРІ для кожної проекції методу управління ефективністю ІТ-проекту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків..	36
3 Результати дослідження з управління ефективністю ІТ-проекту з розробки комп'ютерних ігор.....	40
3.1 Алгоритм імплементації ЗСП та матриці КРІ в ІТ-проект з ігрової індустрії.....	40
3.2 Методика використання методу управління ефективністю ІТ-проекту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків.....	42
4 Апробація результатів досліджень.....	50
Висновки.....	58
Перелік джерел посилання.....	59
Додаток А. Графічний матеріал кваліфікаційної роботи.....	62

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ЕОМ – серія комп'ютерів для інженерних обчислень;

ІТ – інформаційні технології – information technologies;

ЗСП – збалансована система показників;

КРІ – ключові показники ефективності – key performance indicator.

ВСТУП

Управління ефективністю IT-проектів в ігровій індустрії стало ключовою областю уваги, оскільки ця галузь продовжує досліджувати швидкий ріст та конкуренцію. Зі зростанням складності ігор з'явилась необхідність у кращому управлінні IT-проектами, щоб гарантувати, що ігри будуть опубліковані вчасно, в рамках бюджету та відповідатимуть стандартам якості. Застосування ефективних технік управління IT-проектами дозволяє розробникам ігор забезпечити співпрацю команди, ефективність та мінімізувати стрес, що призводить до покращення продуктивності та кращих результатів у розробці ігор.

Загалом, управління ефективністю IT-проектів є критично важливим аспектом ігрової індустрії, який забезпечує своєчасну публікацію високоякісних ігор, максимізуючи ефективність та враховуючи ризики. Зі зростанням складності ігор і конкуренції в індустрії ігор, управління ефективністю IT-проектів стало актуальною темою, і команди розробників ігор повинні прийняти це, щоб залишатися конкурентоспроможними в ігровому середовищі, що постійно розвивається.

Метою є дослідження методів управління ефективністю, використовуючи метрики та враховуючи ризики, а також апробація отриманого методу.

Об'єктом дослідження є процес управління ефективністю IT-проектами в ігровій індустрії.

Предметом дослідження є методи управління IT-проектами та врахування ризиків, на які необхідно звертати увагу під час управління ефективністю.

1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ІТ-ПРОЄКТІВ З РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР

1.1 Аналіз проблеми з управління ефективності ІТ-проєктами в ігровий індустрії

1.1.1 Предметна галузь

Відеогра (також називається комп'ютерною грою, якщо користувач використовує в якості основного пристрою комп'ютер) - програма, призначена для розваги або навчання, також може бути використана для організації зв'язку з партнерами або партнера, що імітує. Історія відеоігор почалася у 50-х роках минулого сторіччя. У ті роки були створені перші пристрої, які потім стали ігровими приставками, портативними ігровими консолями та персональними ЕОМ, які сьогодні є однією з найстаріших та перевірених ігрових платформ. Термін «відеоігри» в сучасних реаліях часто застосовується для узагальнення всіх видів ігор, для взаємодії з якими використовуються різні пристрої для покращення ергономічності керування ігровим процесом та відображення відеоінформації. До категорії можна віднести комп'ютерні ігри, ігри для портативних пристроїв, ігри для консолей та ігри для мобільних пристроїв [1].

1.1.2 Специфіка ігрової індустрії

Ігрова індустрія являє собою специфічну область, оскільки вона включає створення і розповсюдження відеоігор, які являють собою форму інтерактивної розваги, що вимагає спеціальних навичок і досвіду. Відеоігри -

це унікальне середовище, що поєднує в собі елементи оповідання, мистецтва, музики, програмування та дизайну.

Ця індустрія також специфічна, тому що вона має свій набір проблем і можливостей. Наприклад, розробники ігор повинні створювати ігри, які не тільки служать засобом для розваги, а також мають захоплюючий сюжет, щоб гравці поверталися знову і знову. Вони також повинні збалансувати творчу свободу з технічними обмеженнями, такими як апаратні обмеження та вимоги до платформи.

Крім того, індустрія ігор постійно розвивається, постійно з'являються нові технології та тенденції. Це означає, що розробники повинні вміти адаптуватися і йти в ногу зі зміненими споживчими уподобаннями та вимогами ринку.

Нині, ігрова індустрія являє собою специфічну область, оскільки вимагає унікального поєднання навичок і знань і працює у складному та динамічному середовищі, задля досягнення успіху у якому потрібні спеціальні знання.

1.1.3 Вплив проблем в ігровій індустрії при розробці ігрових застосунків

Ігрові студії постійно відчують тиск, щоб бути інноваційними та креативними з продуктами, які вони випускають на ринок. Їм потрібно переконатися, що вони пропонують те, чого клієнти не чекають і одразу захочуть придбати. Але попереду ще більше проблем, ніж просто підтримувати все свіжим. Ось деякі з поточних питань [2]:

– надурочний час. Актуальною проблемою, яка привертає увагу геймерів, є, безперечно, кадрова криза. Криза в індустрії ігор – це коли працівники вимушені працювати на межі своїх можливостей в умовах

серйозного обмеження часу для виконання завдань. Розробників від відомих компаній, часто звинувачують у нестачі працівників. Вважається, що це викликає сильний стрес і занепокоєння працівників, оскільки вони змушені працювати понаднормово, часто без додаткової оплати. Це одне з питань, яке слід вирішити, оскільки воно привертає більше уваги. Розробники ігор повинні швидко зрозуміти, що геймери не хочуть високоякісних продуктів за рахунок добробуту членів команди;

– домагання. Домагання є серйозною проблемою в галузі геймінгу, як і в багатьох інших сферах. Багато людей у галузі, особливо жінки та меншини, повідомляють про домагання, дискримінацію та навіть напади. Це може траплятися як у реальному житті, так і в онлайні, і може мати багато форм, включаючи вербальні образи, загрози та небажані наближення. У галузі геймінгу було багато випадків високопрофільного домагання та нападів, і ці інциденти привели до збільшення уваги до проблеми та закликів до дії. Багато компаній впроваджували політики та програми навчання з попередження домагань та підтримки звітування про події, але все ж багато роботи потрібно зробити, щоб створити безпечне та інклюзивне середовище для всіх у галузі;

– потужність проти продуктивності. Очікується, що нове покоління консолей буде неймовірно потужним. Однак те, на що здатна система, і те, чого насправді може досягти розробник гри, часто є двома абсолютно різними речами. Це пов'язано з тим, що продуктивність і потужність часто є складним балансом. Це також призводить до того, що геймери мають нереалістичні очікування щодо того, чого можна досягти. Дійсно, справжня продуктивність гри часто не схожа на демонстрацію двигуна, яку зазвичай демонструють на ігровій конференції. Завдяки розробці ігор студії можуть вирішити проблеми продуктивності та потужності за допомогою правильної системи даних і служби міграції бази даних для підвищення ефективності. Але коли вони починають запускати назву на самій платформі, мова йде про ефективне використання кожної окремої системи без впливу на роботу гри;

– мікротранзакції. Через протести споживачів, багато студій ігор відмовляються від мікротранзакцій або взагалі уникають їх використання. Мікротранзакції - це будь-які покупки, здійснювані в грі за цифрові предмети або послуги, такі як скриньки зі здобиччю. Проблема полягає в тому, що мікротранзакції часто не є повністю прозорими. Це означає, що люди, особливо молодші гравці, можуть зробити покупки в грі, не усвідомлюючи, що вони витрачають реальні гроші. Крім цього, деякі ігри розроблені зі зразком "плати, щоб виграти". Це означає, що ви можете знаходитися в сильнішому становищі в онлайні, якщо заплатите за правильні цифрові предмети або зброю. На щастя, гравці показують частотою використання цієї функції, що вони не дуже у ній зацікавленні;

– скриньки зі здобиччю. Це цифрові файли, які надають нагороди в грі, але ви не знаєте напевно, що саме отримаєте. Це означає, що ви можете заплатити високу ціну і отримати те, що вам зовсім не потрібно. Багато урядів наразі обговорюють, чи можна класифікувати такі скриньки зі здобиччю, як гральний бізнес. Якщо так, то їх заборонять, і це стане проблемою. Вони є величезним джерелом доходу для компаній-розробників і багато гравців насправді не проти цих тактик. Проблема полягає в тому, що діти часто купують скриньки зі здобиччю. Тут етика стає трохи складнішою. Є деякі дебати щодо того, чи усвідомлюють діти, що роблять покупки на основі випадку. Малоймовірно, що ці скриньки зникнуть повністю;

– коронавірус. Нарешті, як і будь-якій іншій галузі на ринку, ігровому сектору доведеться впоратися з проблемою, яку представляє пандемія коронавірусу. Коронавірус ставить перед власниками бізнесу цікаву дилему, оскільки ігри зазвичай не створюються незалежними членами команди. Натомість команди часто перебувають у безпосередній близькості протягом довгих годин. Інді-студії мають найкращі можливості для процвітання в умовах пандемії коронавірусу. Багато інді-ігор створюються невеликими командами, які вже можуть працювати віддалено. Більшим студіям доведеться тут адаптуватися. Соціальне дистанціювання також буде діяти в

осяжному майбутньому. Це може легко зробити розробку ігор менш ефективною та збільшити витрати. Тут будуть потрібні інноваційні рішення, включаючи кроки для повної реструктуризації функціонування цих підприємств.

Беручи до уваги все вищесказане, стає очевидним, що ігрова індустрія стикається з цілою низкою викликів, які потребують пильної уваги. Отже, дуже важливо пам'ятати та враховувати ці труднощі під час розробки ігор. Визнаючи та вирішуючи проблеми, зазначені вище, можна забезпечити ефективність і успіх ІТ-проектів розробки ігор, що в кінцевому підсумку призведе до створення високоякісних і популярних продуктів на ринку ігор.

Враховуючи ці проблеми, при розробці комп'ютерних ігор, не можна використовувати будь-який метод управління ІТ-проектами.

1.2 Аналіз підходів, методів та моделей з управління ефективністю ІТ-проектами в індустрії ігор

Методи ефективності можна класифікувати за різними ознаками. Наприклад, за сферою застосування (фінансова, виробнича, маркетингова і так далі), за методикою розрахунку (статистичні, економічні, експертні тощо) або за джерелами даних (внутрішні, зовнішні, комбіновані та інші).

У літературі розглянуто понад два десятки методів та моделей, що пропонуються для оцінки ефективності, і які можна розділити на такі три великі групи [3]:

- кількісні;
- якісні;
- комбіновані.

Серед цих груп найбільшою є група кількісних методів та моделей, тому що результати у вигляді чисел легко оцінювати та порівнювати. У групі кількісних моделей та методів можна виділити такі групи:

- 1) моделі та методи, що враховують витрати на інформаційні системи;
- 2) моделі та методи, що враховують вигоди (ефект, економію, прибуток) від інформаційних систем;
- 3) моделі та методи, що враховують витрати на інформаційні системи та вигоди від них;
- 4) моделі та методи для оцінки ефективності інвестицій у ІТ-проекти розвитку інформаційних систем;
- 5) моделі та методи, які враховують витрати на інформаційні системи та оцінюють ефективність інвестицій у ІТ-проекти їх розвитку;
- 6) моделі та методи, що враховують вигоди від інформаційних систем та оцінки ефективності інвестицій у ІТ-проекти їх розвитку;
- 7) моделі та методи, які враховують витрати на інформаційні системи, вигоди від них, та оцінюють ефективність інвестицій у ІТ-проекти їх розвитку;
- 8) інші.

Усі вищеперераховані моделі та методи за типом оцінюваних даних також можна розділити на види [4]:

– статичні. Ці методи дозволяють оцінити ефективність інформаційної системи на основі її статичних характеристик, наприклад вартості розробки та впровадження, кількості користувачів, обсягу інформації, оброблюваної системою тощо;

– динамічні. Такі методи враховують зміну параметрів інформаційної системи у часі та дозволяють оцінити її ефективність у динаміці;

– статистичні. Це методи, які засновані на використанні статистичних методів аналізу даних для оцінки ефективності інформаційних систем;

– детерміновані. Ці методи дають змогу оцінити ефективність інформаційної системи на основі точних математичних моделей, які враховують усі фактори, що впливають на її роботу;

– графові. Ці методи використовуються для аналізу структури інформаційної системи та її компонентів за допомогою графових моделей;

– враховують ризики. Такі методи враховують можливість виникнення ризиків при розробці та експлуатації інформаційної системи та оцінюють їх вплив на ефективність.

Класифікацію методів та моделей оцінки ефективності інформаційних систем за цими принципами пропонується розглядати як представлено на рисунку 1.1 та в таблиці 1.1.

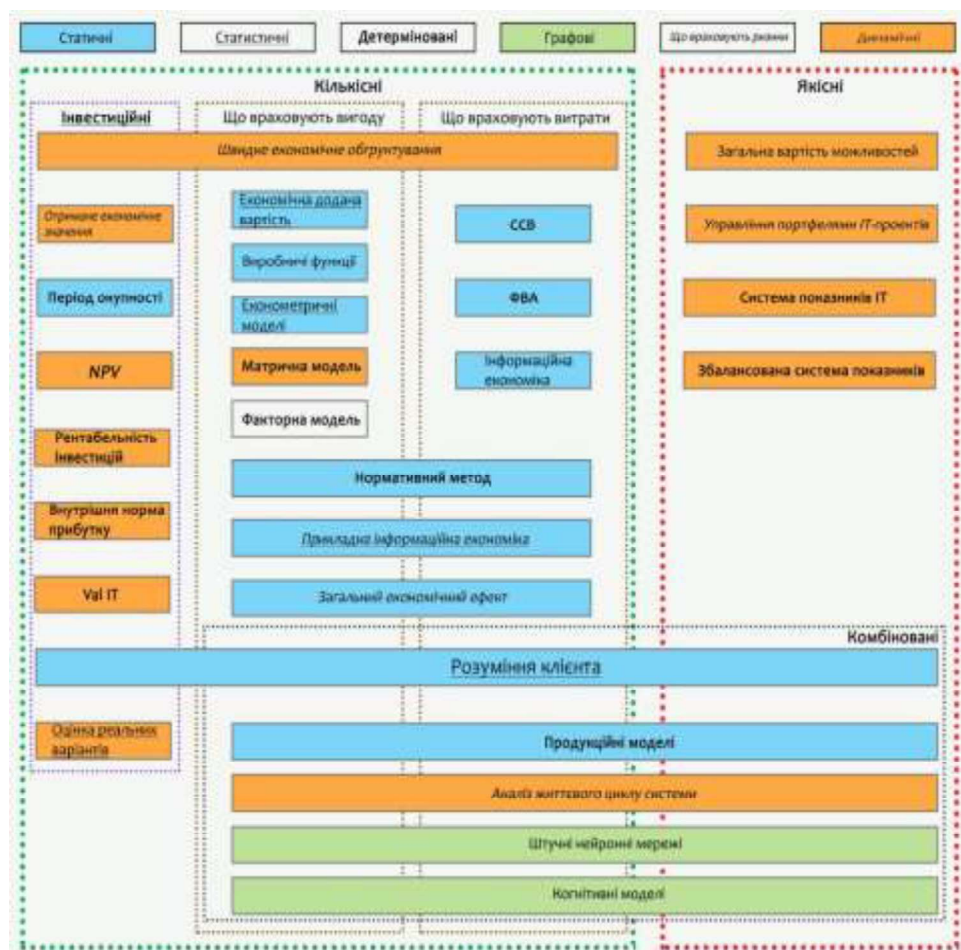


Рисунок 1.1 – Графічне розділення методів та моделей оцінки ефективності інформаційних систем

Таблиця 1.1 – Табличне розділення методів та моделей оцінки ефективності інформаційних систем

№	Найменування	Ідентифікація	Клас		
			Велика група	Кількісна група	Тип оцінювання даних
1	Загальна вартість можливостей	метод	якісні	2	динамічні, враховують ризики
2	Управління портфелями ІТ-проектів	метод	якісні	4	динамічні, враховують ризики
3	Збалансована система показників	метод	якісні	2	детерміновані, динамічні
4	Система показників ІТ	метод	якісні	3	детерміновані, динамічні
5	Сукупна вартість володіння	метод	кількісні	1	статичні, детерміновані
6	Функціонально вартісний аналіз	метод	кількісні	1	статичні, детерміновані
7	Інформаційна економіка	метод	кількісні	1	статичні
8	Економічна додана вартість	метод	кількісні	2	статичні, статистичні
9	Факторна модель	модель	кількісні	2	детерміновані
10	Матрична модель	модель	кількісні	2	статичні, детерміновані
11	Диференціальні моделі	модель	кількісні	3	детерміновані, динамічні
12	Виробничі функції	модель	кількісні	2	статичні, статистичні
13	Економетричні моделі	модель	кількісні	2	статичні, статистичні
14	Нормативний метод	метод	кількісні	3	статичні, детерміновані
15	Прикладна інформаційна економіка	метод	кількісні	3	статичні, статистичні, враховують ризики

Кінець таблиці 1.1

№	Найменування	Ідентифікація	Клас		
			Велика група	Кількісна група	Тип оцінювання даних
16	Загальний економічний ефект	метод	кількісні	3	статичні, враховують ризики
17	Отримане економічне значення	модель	кількісні	3	динамічні, враховують ризики
18	Період окупності	метод	кількісні	4	детерміновані, статичні
19	NPV	метод	кількісні	4	детерміновані, динамічні, враховують ризики
20	Рентабельність інвестицій	метод	кількісні	4	детерміновані, динамічні
21	Внутрішня норма прибутку	метод	кількісні	4	детерміновані, динамічні
22	Val IT	метод	кількісні	4	детерміновані, динамічні
23	Оцінка реальних варіантів	метод	кількісні	7	динамічні, статистичні
24	Швидке економічне обґрунтування	метод	кількісні	7	динамічні, враховують ризики
25	Науково-технічний рівень	модель	кількісні	8	детерміновані, статичні
26	Аналіз життєвого циклу системи	метод	комбіновані	3	динамічні, враховують ризики
27	Продукційні моделі	модель	комбіновані	3	статичні, детерміновані
28	Штучні нейронні мережі	модель	комбіновані	3	графові, детерміновані
29	Когнітивні моделі	модель	комбіновані	3	графові, статичні
30	Розуміння клієнта	метод	комбіновані	7	статичні, статистичні

Всі вищеперелічені методи можуть бути використані в індустрії ігор у різних сферах, таких як оцінка ефективності ігрових ІТ-проектів, управління портфелем ігрових ІТ-проектів, економічне обґрунтування інвестицій тощо.

Ця робота присвячена управлінню ефективності в індустрії ігор, саме тому, потрібно зрозуміти, як рахувати ефективність перед тим, як управляти нею.

Саме тому, при виборі базового методу чи моделі, фокус буде на таких підходах, які можуть оцінювати ефективність ІТ-проекту

1.3 Постановка задачі дослідження

Таким чином, розробка ігрових додатків на сьогоднішній день являє собою досить комплексну задачу з точки зору проектування.

Важливість ІТ-проектів в індустрії ігор виявляється у тому, що індустрія ігор є значним джерелом економічного зростання. ІТ-проекти в цій галузі створюють робочі місця, привертають інвестиції та генерують великі доходи. Вони також сприяють розвитку супутніх галузей, таких як медіа, реклама та інформаційні технології. В той же час, важливість реалізації таких ІТ-проектів виявляється у збільшенні соціальної взаємодії. Багато сучасних ігор мають онлайн-компонент, який сприяє соціальній взаємодії між гравцями. Це розвиває навички комунікації, співпраці та конкуренції. ІТ-проекти створюють платформи, на яких люди можуть знаходити спільну мову, обмінюватися думками та взаємодіяти віртуально.

Наразі, потрібно проаналізувати метод з оцінки ефективності, а також вплив цих даних на розробку ІТ-проектів в індустрії ігор. Для цього пропонується дослідити метрики оцінювання ефективності з розробки

комп'ютерних ігор та врахувати ризики, за якими буде проводитись управління ефективністю.

Метою є дослідження методу оцінки ефективності, використовуючи метрики та враховуючи ризики, а також застосування отриманого результату при управлінні ІТ-проєктами в індустрії ігор.

Об'єктом дослідження є процес управління ефективністю ІТ-проєктами в ігровій індустрії.

Предметом дослідження є методи управління ІТ-проєктами та врахування ризиків, які необхідно враховувати під час управління ефективністю.

Наукова новизна ІТ-проєкту полягає в виборі такого підходу, який був би гнучким, враховував корисність та збиток ІТ-проєкту, адаптувався та враховував ризики при оцінюванні ефективності.

Практична новизна полягає в проведенні апробації обраного методу з управління ефективністю з урахуванням метрик і ризиків.

Досягнення мети забезпечується вирішенням наступних завдань:

- вибір базової методології, підходу та методу з управління ефективністю з урахуванням вимог до ІТ-проєктів в ігровій індустрії;
- формування параметрів ефективності для кожної проєкції методу ЗСП;
- формування ключових показників ефективності для кожної проєкції методу ЗСП;
- розробка алгоритму імплементації ЗСП в ІТ-проєкт з ігрової індустрії;
- розробка методики використання методу управління ефективністю ЗСП в ігровій індустрії;
- апробація результатів дослідження.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ З УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ІТ-ПРОЄКТАМИ В ІГРОВІЙ ІНДУСТРІЇ, ЩО ВИКОНУЄТЬСЯ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ SCRUM

2.1 Вибір базової методології, підходу та методу з управління ефективністю з урахуванням вимог до ІТ-проектів в ігровій індустрії

2.1.1 Обґрунтування вибору методології та підходу з управління ефективності ІТ-проектів в індустрії ігор

При розробці комп'ютерних ігор можуть виникати різні проблеми. Враховуючи їх, недоцільно використовувати будь-який метод управління ІТ-проектом, оскільки певні методи можуть бути неефективними або непридатними для даної індустрії вирішення.

Наприклад, використання традиційного методу водоспаду може бути непридатним для розробки ігор, оскільки вимоги до гри можуть змінюватися під час розробки, що може вимагати повернення до попереднього етапу розробки гри, що призведе до затримок і збільшення витрат.

Тому, при розробці комп'ютерних ігор важливо обрати найбільш ефективну для конкретної ситуації методологію управління ІТ-проектом, яка враховує особливості і характер ІТ-проекту.

На рисунку 2.1 можна побачити популярність середі опитаних ІТ – професіоналів [5].

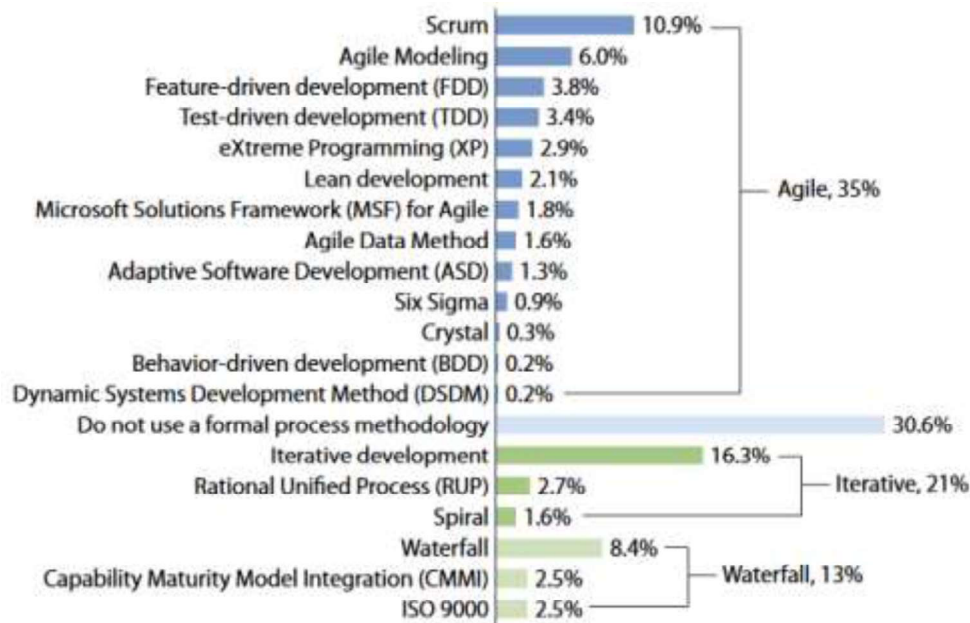


Рисунок 2.1 – Діаграма щодо популярності методологій та підходів середі опитаних ІТ професіоналів

Завдяки цьому рисунку, наглядно зрозуміло, що Agile методологія дуже добре поєднується з розробкою ігор. Це відбувається з кількох причин [6]:

- ітеративна розробка. Розробка ігор часто є складним процесом, у якому беруть участь багато різних команд і відділів, які працюють разом. Agile методологія підтримує ітеративну розробку, що означає, що процес розробки розбивається на менші, більш керовані фрагменти, які називаються спринтами. Цей підхід дозволяє проводити часте тестування, відгуки та корегування протягом усього циклу розробки. Завдяки ітераційній розробці команда може швидко виявити проблеми та виправити їх до того, як вони стануть катастрофічними, пізніше, в циклі розробки;

- співпраця. Розробка ігор залучає широке коло професіоналів, від розробників і художників до ігрових дизайнерів і продюсерів. Ефективна співпраця між членами команди має важливе значення для успіху ІТ-проекту розробки гри. Agile методологія сприяє співпраці та спілкуванню між

членами команди, що допомагає гарантувати, що всі працюють над тими самими цілями, а проблеми виявляються та вирішуються швидко. Agile команди зазвичай працюють неподалік одна від одної, часто в одній кімнаті, що сприяє розвитку відчуття командної роботи та співпраці;

– гнучкість. Розробка комп'ютерних ігор по суті є непередбачуваною, а вимоги можуть часто змінюватись протягом процесу розробки. Agile методологія дозволяє гнучко реагувати на змінні вимоги, що допомагає забезпечити відповідність кінцевого продукту потребам гравців. Цей підхід полегшує адаптацію до змінних вимог та призводить до кращого кінцевого продукту;

– ранній випуск продукту. Agile методологія пріоритезує ранній та частий випуск працюючого програмного забезпечення. В розробці комп'ютерних ігор, це означає, що гравці можуть починати тестування гри на ранніх етапах розробки, що дозволяє розробникам отримувати зворотний зв'язок та вносити необхідні зміни. Ранній випуск також дозволяє більш ефективно використовувати ресурси, оскільки команди можуть швидко ідентифікувати та виправляти проблеми, перш ніж вони стануть більш коштовними для виправлення на пізніших етапах розробки.

Agile-методологія при виконанні ІТ-проєкту в індустрії розробки ігор включає безліч підходів, методів і практик. Як можна було побачити на рисунку 2.1, найпопулярніший метод в Agile-методології це Scrum.

2.1.2 Аналіз переваг підходу Scrum при керуванні ІТ-проєктом в індустрії розробки

Scrum — це гнучка структура, яка широко використовується в розробці програмного забезпечення в індустрії ігор для управління складними ІТ-проєктами. Цей підхід заснований на ітераційній та поетапній розробці, що

означає, що процес розробки розбивається на короткі цикли або «спринти», зазвичай тривалістю 1-4 тижні, протягом яких виробляється приріст робочого продукту [7].

Структура Scrum, яка визначена в посібнику базується на ролях, артефактах та подіях [7].

Ролі в Scrum визначені дуже чітко, щоб кожен учасник знав свої обов'язки та міг виконувати їх якнайкраще. Кожна роль має свої функції та відповідальності, і всі ролі мають тісно співпрацювати одна з одною, щоб забезпечити успішне виконання IT-проєкту. У Scrum визначено три основні ролі [7]:

– власник продукту. Це людина, яка відповідає за максимізацію вартості продукту та керує портфелем продукту (Product Backlog), яка є списком завдань, які мають бути виконані для досягнення цілей продукту. Власник продукту визначає пріоритети завдань у портфелі продукту та працює у тісній співпраці з командою розробки, щоб забезпечити відповідність потреб клієнтів;

– Scrum майстер. Це фасилітатор, який допомагає команді розробки впроваджувати Scrum-процес, усувати перешкоди, які заважають команді, та забезпечувати прозорість та розуміння процесу Scrum;

– команда розробників. Це команда, що самоорганізується та працює над досягненням цілей спринту. Команда розробників включає розробників, тестувальників, дизайнерів та інших фахівців, які працюють разом, щоб створювати інкремент продукту протягом спринту. Розробники також відповідають за оцінку завдань та планування їх виконання у спринтах.

У Scrum артефакти – це конкретні робочі продукти, які створюються під час IT-проєкту та використовуються для управління та відстеження прогресу. У Scrum визначено три артефакти:

– портфель продукту (Product Backlog). Це список усіх завдань, які потрібно виконати для досягнення цілей IT-проєкту. Портфель продукту розробляється та підтримується власником продукту. Всі завдання в портфелі

продукту повинні бути пріоритизовані відповідно до їх важливості для досягнення цілей ІТ-проєкту;

- портфель спринту. Це список завдань, які мають бути виконані командою розробників протягом одного спринту. Портфель спринта створюється на основі завдань, вибраних командою розробників під час планування спринта;

- приріст продукту. Це накопичений результат роботи команди розробників за один спринт. Він повинен бути повністю готовим до релізу, а також перевірений власником продукту для того, щоб зрозуміти, чи відповідає він очікуванням замовника та клієнтів.

Події в Scrum – це заплановані заходи, які допомагають команді розробників організувати свою роботу та взаємодію з іншими зацікавленими сторонами. В Scrum передбачено чотири типи подій:

- планування спринту (Sprint Planning). Ця зустріч відбувається в початковій стадії спринту, зазвичай на першому дні. Команда розробників та Scrum майстер обговорюють мету спринту, визначають, які завдання повинні бути виконані, та як команда зможе досягти мети спринту. На підставі цієї зустрічі формується перелік завдань, які команда планує виконати протягом спринту;

- щоденна зустріч (Daily Scrum). Ця коротка зустріч відбувається щодня, зазвичай в той самий час і місці, і триває близько 15 хвилин. Кожен член команди розробників доповідає про свій прогрес та завдання, які він виконує, а також про труднощі, які він зустрів. Ця зустріч допомагає команді визначити, які завдання повинні бути виконані, щоб досягти мети спринту;

- огляд спринту (Sprint Review). Ця зустріч відбувається в кінці спринту та дозволяє команді розробників продемонструвати свій прогрес та результати своєї роботи. Команда презентує продукт власникові продукту та іншим зацікавленим сторонам, і отримує від них фідбек. На підставі цього фідбеку команда розробників може внести зміни в продукт та плани на наступні спринти;

– ретроспектива спринту (Sprint Retrospective). Це зустріч, яка відбувається після завершення спринту. Вона дозволяє команді розглянути свою роботу протягом спринту та визначити, як вони можуть поліпшити свою роботу в майбутньому. Ця зустріч є дуже важливою, оскільки дозволяє команді аналізувати свою роботу та планувати покращення в майбутньому.

Scrum створено як легку структуру, яка сприяє співпраці, прозорості та постійному вдосконаленню. Це дозволяє командам швидко й ефективно постачати робоче програмне забезпечення, а також мати можливість адаптуватися до мінливих вимог і потреб клієнтів.

2.1.3 Вибір базового методу з управління ефективністю з урахуванням вимог до ІТ-проектів в ігровій індустрії

При виборі базового методу з управління ефективністю треба враховувати що:

– в індустрії ігор дуже важливо оцінювати успіх ІТ-проекту не лише з фінансової точки зору, але й з урахуванням інших важливих аспектів, таких як клієнтська база, внутрішні процеси, навчання та зростання;

– треба побудувати стратегію з огляду на цілі та завдання ІТ-проекту у всіх аспектах бізнесу. Це може допомогти краще зрозуміти слабкі місця ІТ-проекту та визначити, які області потребують поліпшення;

– комунікація всередині ІТ-проекту допомагає збільшити залучення співробітників та забезпечити більш ефективне управління;

– ІТ-проект потребує оцінки успіху на тривалій основі, а не лише на короткостроковій. Це може допомогти ІТ-проекту розвиватися відповідно до поставлених стратегічних цілей і досягати довгострокового успіху.

Враховуючи такі вимоги до методу, можна сфокусуватися на збалансованій системі показників.

Пропонується розглядати даний метод з перспективою на ігрову індустрію.

Цей метод демонструє високу ефективність та використовується протягом тривалого періоду в індустрії ігор. Вона не обмежується лише фінансовими показниками ІТ-проєкту, а також враховує альтернативні можливості для вдосконалення ключових бізнес-процесів.

Новий підхід до оцінки продуктивності ІТ-проєктів, котрий був розроблений Дейвідом Нортоном і Робертом Капланом, відомий як збалансована система показників (ЗСП). Цей підхід ґрунтується на чотирьох основних проєкціях: фінанси, клієнти, внутрішні бізнес-процеси та навчання та кар'єра [8].

На рисунку 2.2 можна побачити ці чотири проєкції.

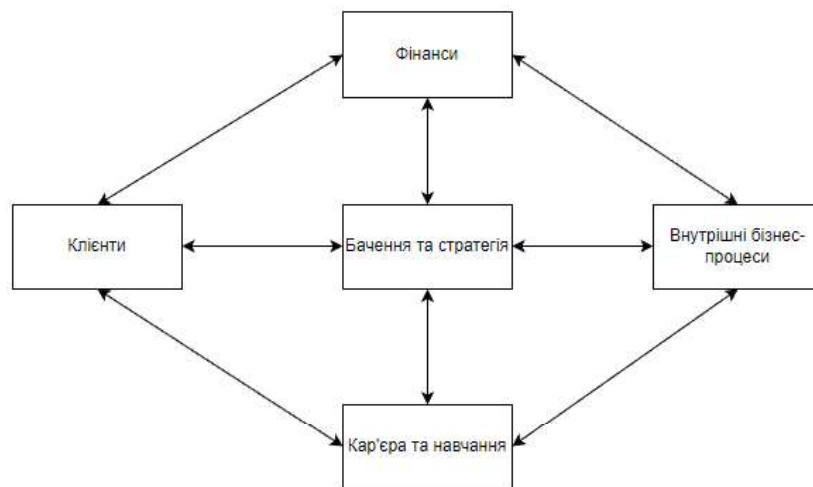


Рисунок 2.2 – Схема з чотирма проєкціями ЗСП

ЗСП використовує індивідуальний підбір метрик для кожного аспекту ІТ-проєкту, будь то фінансовий чи нефінансовий, з метою оцінки його продуктивності. Це дозволяє не лише оцінити поточний рівень досягнень ІТ-проєкту, але й враховувати його майбутній розвиток у всіх аспектах.

На рисунку 2.2 видно, що чотири проекції збалансованої системи показників взаємодіють між собою. Здобуття прибутку є однією з основних цілей практично кожного ІТ-проєкту, а високий рівень прибутковості залежить від постійних обсягів продажів та їх зростання, що, в свою чергу, залежить від збереження лояльності клієнтів. Для забезпечення стабільного виробничого процесу, який є важливим чинником якості продукції, необхідно мати високий рівень професіоналізму спеціалістів ІТ-проєкту.

Фінансова проекція ЗСП відображає прибутковість ІТ-проєкту. Показники з фінансів є важливою складовою ЗСП, оскільки вони дозволяють оцінити економічні наслідки здійснених змін в рамках ІТ-проєкту. Показники прибутковості включають абсолютні та відносні метрики фінансових аспектів, такі як операційний прибуток, рентабельність капіталу, ліквідність та інші [9].

Аналізуючи проекцію фінанси, можна також описати її як оцінку фінансового потенціалу ІТ-проєкту. У цьому контексті розглядається керування фінансовими ресурсами ІТ-проєкту для здійснення поточних та майбутніх витрат, а також для подальшого розвитку фінансової складової ІТ-проєкту.

Варто відзначити, що фінансові цілі ІТ-проєкту, які служать орієнтиром для інших проекцій ЗСП, можуть відрізнятися в залежності від галузі, підприємства, підрозділу підприємства або конкретного ІТ-проєкту.

Клієнтська проекція в рамках ЗСП розглядається як аспект ринку, на якому даний ІТ-проєкт конкурує. Вона включає основні показники, що відображають результати ІТ-проєкту щодо задоволення потреб клієнтів, збереження клієнтської бази, привертання нових клієнтів та прибутковості такої складової.

Можна провести паралель між цією проекцією та маркетингом, оскільки вона надає можливість ІТ-проєкту систематично та плановано спрямовувати всі свої функції на задоволення потреб споживачів та використання потенційних ринків збуту.

Проекція "клієнти" є універсальним інструментом для будь-якого ІТ-проєкту в індустрії ігор. Вона відображає показники, що характеризують частку ринку, збереження клієнтської бази, розширення клієнтської бази, задоволення потреб клієнтів та прибутковість клієнта. На рисунку 2.3 показано взаємозв'язок між цими показниками [10].

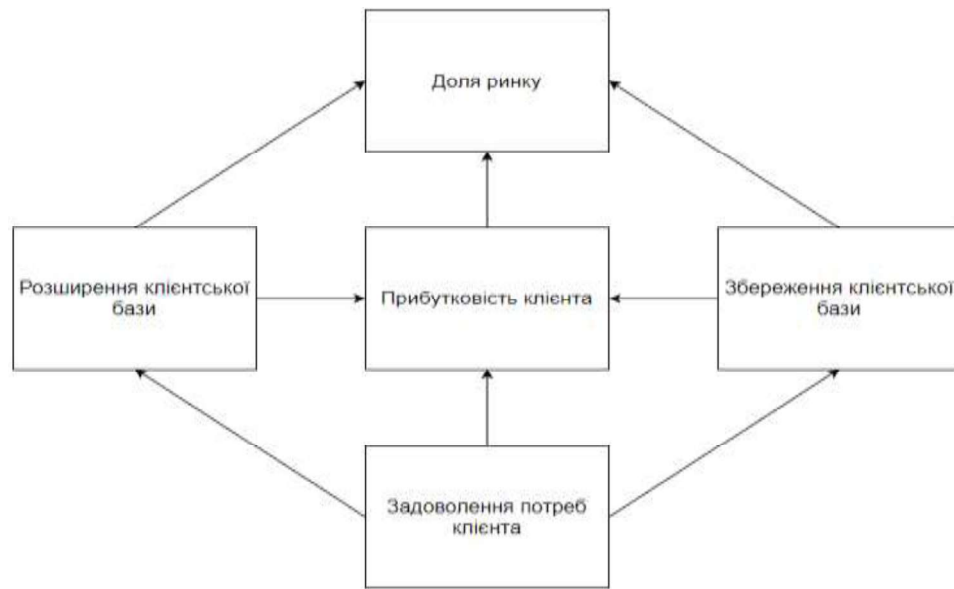


Рисунок 2.3 – Схема взаємозв'язку між показниками

Оцінка частки ринку ґрунтується на цільових споживчих групах та сегментах ринку, що були визначені раніше. Показник ринкової частки цільового клієнта впливає на фінансові показники ІТ-проєкту, забезпечуючи їх рівновагу.

Частка споживача залежить від кількості пропозицій, що були зроблені споживачам протягом певного періоду часу. Тому ринкова частка може зменшуватися або збільшуватися залежно від кількості ігрових застосунків, які припадають на кожного цільового клієнта. Оцінка цього показника здійснюється на основі кількості клієнтів, якщо їх небагато, або кількості сегментів ринку, якщо ігровий застосунок продається великими обсягами.

Збереження та розширення клієнтської бази стають можливими завдяки задоволенню потреб клієнтів [11]. Щоб досягти високого рівня лояльності та

прибутковості клієнтів, ігровий продукт має повністю задовольняти їх потреби протягом визначеного періоду часу. Оцінка ступеня задоволення потреб клієнта зазвичай здійснюється шляхом проведення анкетування або опитування всередині ігрового застосунку.

Встановивши цілі в клієнтській проекції, керівництво ІТ-проекту має чітко уявлення про сегмент ринку, цільову та нецільову аудиторію, а також ключові показники, що характеризують цю проекцію.

Проекція з внутрішніх бізнес-процесів спрямована на оцінку внутрішніх процесів, які існують в ІТ-проекті, та вони одночасно забезпечують задоволення потреб клієнтів у грі та сприяють досягненню фінансових цілей.

В цій проекції виділяються найважливіші показники з організаційної точки зору ІТ-проекту. Планування, управління та контроль під час розробки гравального застосунку відображають якість продукції та описують весь хід виробничого процесу.

Проекція, що стосується кар'єри та навчання, має на меті розвиток кваліфікації та кар'єрного зростання співробітників ІТ-проекту з метою отримання конкурентних переваг для ігрового застосунку на ринку. Використання ЗСП дозволяє не лише оцінити поточний професійний рівень персоналу, але й визначити його трудовий потенціал. Важливими показниками цієї проекції є міра змінності персоналу, рівень задоволення роботою, стабільність та можливості професійного зростання.

В рамках концепції ЗСП виділяються три основних напрямки в проекції з кар'єри та навчання [12]: можливості для працівників, можливості інформаційних систем, а також мотивація, делегування повноважень та відповідність особистих цілей корпоративним цілям. На рисунку 2.4 зображена схема складової кар'єри та навчання.

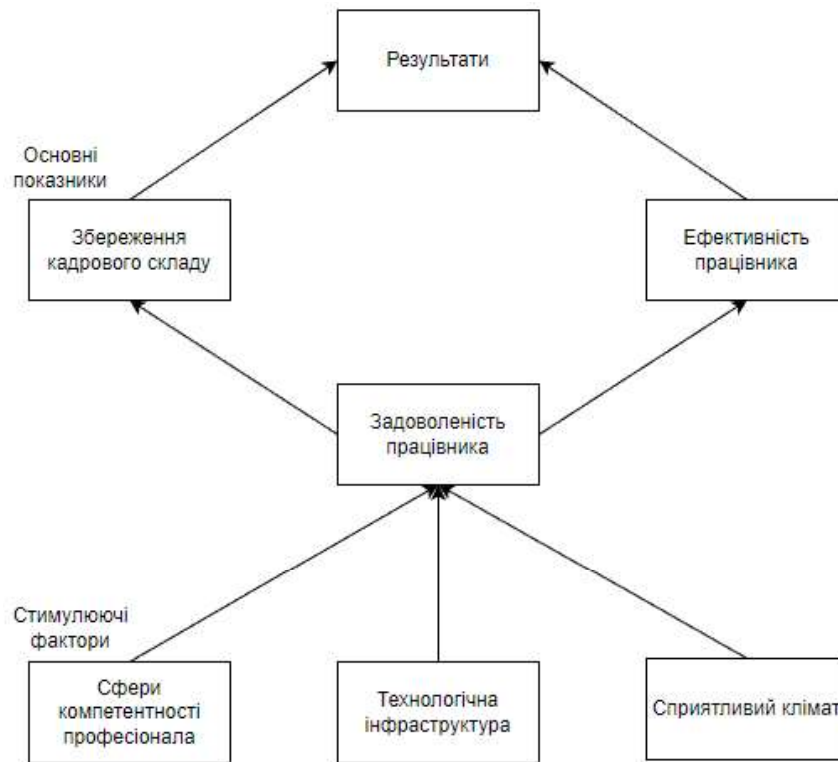


Рисунок 2.4 – Схема складової кар'єри та навчання.

Збалансована система показників представляє собою комплексний підхід, який враховує різноманітні фактори, що впливають на розвиток та можливості персоналу.

Одним з таких факторів є задоволеність працівника. Задоволення працівників своєю роботою вказує на потенційний ріст продуктивності, відповідальності та якості виконаної роботи, що впливає на ефективність всього ІТ-проєкту.

Збереження кадрової бази також є важливим показником. Воно визначається відсотком зміни персоналу і спрямоване на збереження співробітників, які працюють у компанії тривалий час і є професіоналами, на яких проєкт покладає інтерес.

Ефективність працівника є ще одним фактором, що впливає на можливості персоналу. Вона вимірює загальний вплив умов праці, фізичного та морального стану працівників.

Отже, успіх цілей, сформульованих у фінансових, клієнтських та процесних проєкціях ЗСП, значною мірою залежать від можливостей та потенціалу персоналу ІТ-проєкту. Для досягнення ефективності продукту необхідно інвестувати в кар'єрний розвиток та навчання персоналу, вдосконалення інформаційних процесів та систем, сприяючи розвитку трудового потенціалу.

ЗСП є однією з найширше використовуваних моделей управління ефективністю при розробці ігрових застосунків, охоплюючи всі важливі аспекти ІТ-проєкту.

Слід зауважити, що використання ЗСП має такі переваги як [13]:

- більш повне уявлення про продуктивність гри. Як було зазначено раніше, цей метод враховує кілька факторів. Це дозволяє отримати більш повне уявлення про продуктивність гри, ніж при використанні лише однієї проєкції;

- облік не тільки фінансових результатів. Метод управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП враховує не тільки фінансові показники, такі як прибуток і дохід, але також враховує інші показники, такі як кількість завантажень, відгуки користувачів і рівень задоволеності клієнтів. Це дозволяє оцінювати успіх гри не тільки за фінансовими показниками, але також і з досвіду користувача;

- допомога у прийнятті рішень. Використання методу управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП може допомогти приймати більш обґрунтовані рішення. Різні метрики успіху можуть вказувати на різні проблеми у грі чи можливості для поліпшення.

Хоча метод управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП є потужним інструментом для вимірювання успіху ігор в індустрії, він також має деякі недоліки [14]:

- складність. Впровадження методу управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП показників може бути складним процесом,

який потребує значних зусиль та ресурсів. Спеціалісти повинні ретельно вибирати метрики успіху та встановити відповідні ваги кожній метриці;

– відсутність урахування ризиків. Розробка та випуск ігор пов'язані з ризиками, пов'язаними з різними аспектами, такими як технологічні проблеми, конкуренція, зміни смаків та переваг користувачів, зміни у правовому регулюванні тощо.

Метод управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП може допомогти визначити найбільш значущі метрики успіху, але не може оцінити ризики, пов'язані з конкретним ігровим ІТ-проєктом.

2.2 Формування методу управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП

При оцінюванні ефективності ІТ-проєктів доцільно враховувати такі групи параметрів як вигоди, які організація отримує від використання ІТ-проєкту, ризики які виникають при супроводі ІТ-проєкту, збитки, які компанія терпить при супроводі ІТ-проєкту. Базуючись на цих групах параметрів можна вирахувати ефективність за формулою [14]:

$$k = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i}{\sum_{i=1}^n \beta_i + \sum_{i=1}^n \gamma_i} - 1 \right) \times 100\%, \quad (2.1)$$

де $\sum_{i=1}^n \alpha_i$ – сума сукупної вартості прибутків, отриманих ІТ-проєктом; $\sum_{i=1}^n \beta_i$ – сума сукупної вартості усіх витрат, понесених ІТ-проєктом; $\sum_{i=1}^n \gamma_i$ – сума сукупної вартості усіх потенційних збитків, пов'язаних із ризиками.

Однак, альтернативою розрахунку є метод управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП, в якому враховуються КРІ. КРІ (Key

Performance Indicator) - це ключові показники ефективності, які використовуються для вимірювання успішності організації або ІТ-проєкту [15].

Застосування формули 2.1 для вимірювання різних КРІ може бути неправильним, оскільки різні КРІ можуть мати різну значущість для бізнесу, різну структуру витрат і вигід, а також різний рівень ризиків [15].

Наприклад, для одного КРІ може бути недоцільно враховувати лише фінансові показники, такі як виручка або прибуток, а для іншого КРІ може бути важливим враховувати якість продукту або рівень задоволеності клієнтів.

Також формула ефективності, приведена вище, не враховує різні фактори, які можуть вплинути на результати КРІ, такі як тимчасові фактори, зміни на ринку або зміни всередині ІТ-проєкту. Вона також не враховує різні метрики, які можуть бути важливими для вимірювання різних КРІ.

Саме тому, замість використання універсальної формули ефективності рекомендується використовувати індивідуальні метрики та показники для кожної проєкції КРІ, які враховують специфічні інтереси та збитки ІТ-проєкту.

В цій роботі пропонується робити це у вигляді матриці. Матриця КРІ складається з таких основних елементів [16]:

- назва КРІ. Це назва КРІ, який вимірює ефективність виконання конкретного завдання або досягнення певних цілей;
- вага. Це важливість КРІ, виражена у відсотках. Цей показник відображає внесок кожного КРІ у загальну продуктивність ІТ-проєкту;
- мета. Це бажаний рівень КРІ, якого ІТ-проєкт прагне досягти в певний період часу;
- факт. Це поточний рівень КРІ, якого ІТ-проєкт досяг на даний момент часу;
- індекс КРІ. Це відсоток, який показує, наскільки близько проєкт досягнув своєї мети з цього КРІ;

– максимальний коефіцієнт результативності. Це показник, який відображає загальну продуктивність проекту по усіх КРІ, враховуючи їх вагу.

Матриця КРІ є корисним інструментом для управління ефективністю ІТ-проекту та визначення того, де необхідні поліпшення. Вона може допомогти ІТ-проекту визначити, які КРІ є найбільш важливими для його успіху, і визначити, які дії необхідні для досягнення цілей.

Зазвичай, в матриці КРІ не враховується показник ризиків. Саме тому, пропонується додати це до врахування оцінки ефективності.

Ризики будуть оцінюватися експертним шляхом.

Для цього пропонується використовувати матрицю ризиків. Матриця ризиків - це інструмент, що використовується для оцінки потенційних ризиків та їхнього впливу на кінцевий результат ІТ-проекту чи бізнесу [17]. Вона може допомогти визначити найімовірніші та найсерйозніші ризики та прийняти рішення про те, як знизити їх вплив.

Матриця ризиків являє собою таблицю, яка включає два виміри: ймовірність виникнення ризику (таблиця 2.1) та вплив ризику на ІТ-проект або бізнес (таблиця 2.2).

Таблиця 2.1 – Шкала для оцінки ймовірності виникнення ризиків

Інтервал вірогідностей	Види ризику	Числова оцінка
від 1% до 20%	Слабоймовірні	v_1
від 21% до 40%	Малоймовірні	v_2
від 41% до 60%	Ймовірні	v_3
від 61% до 80%	Цілком ймовірні	v_4
від 81% до 99%	Критично ймовірні	v_5

Таблиця 2.2 – Шкала для оцінки впливу ризику

Інтервал вірогідностей	Види ризику	Числова оцінка
від 1% до 20%	Мінімальні	γ_1
від 21% до 40%	Низькі	γ_2
від 41% до 60%	Середні	γ_3
від 61% до 80%	Високі	γ_4
від 81% до 99%	Максимальні	γ_5

Таблиця 2.3 – Матриця ризиків

Критично ймовірні	v_5	$\gamma_1 * v_5$	$\gamma_2 * v_5$	$\gamma_3 * v_5$	$\gamma_4 * v_5$	$\gamma_5 * v_5$
Цілком ймовірні	v_4	$\gamma_1 * v_4$	$\gamma_2 * v_4$	$\gamma_3 * v_4$	$\gamma_4 * v_4$	$\gamma_5 * v_4$
Ймовірні	v_3	$\gamma_1 * v_3$	$\gamma_2 * v_3$	$\gamma_3 * v_3$	$\gamma_4 * v_3$	$\gamma_5 * v_3$
Малоймовірні	v_2	$\gamma_1 * v_2$	$\gamma_2 * v_2$	$\gamma_3 * v_2$	$\gamma_4 * v_2$	$\gamma_5 * v_2$
Слабоймовірні	v_1	$\gamma_1 * v_1$	$\gamma_2 * v_1$	$\gamma_3 * v_1$	$\gamma_4 * v_1$	$\gamma_5 * v_1$
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5
		Мінімальні	Низькі	Середні	Високі	Максимальні

Ризики, що мають високу ймовірність та високий вплив, зазвичай вважаються найбільш серйозними та вимагають найбільшої уваги.

Враховуючи усе вищесказане, пропонується модифікувати формулу ефективності 2.1 до виду формули (2.2) [18]:

$$k = \sum_{j=1}^4 (i_j * \omega_j * (1 - v_j * \gamma_j)), \quad (2.2)$$

де i_j – індекс КРІ; ω_j – вага; v_j – ймовірність виникнення ризиків; γ_j – вплив ризику на ІТ-проект.

Віднімаючи отримане значення з 1, враховується, що у разі виникнення ризику індекс КРІ буде знижений на певне значення, отже, коефіцієнт результативності має бути зменшений на відповідну величину.

2.3 Формування КРІ для кожної проекції методу управління ефективністю ІТ-проекту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків

Існує безліч КРІ, які можна використовувати для вимірювання фінансових, клієнтських, кар'єрних і процесних проекцій та оцінки їх ефективності.

Фінансові КРІ можуть виміряти прибутковість, ефективність використання ресурсів, ліквідність, фінансову стійкість та інші фінансові показники.

Клієнтські КРІ можуть виміряти задоволеність клієнтів, кількість повторних покупок, рівень продажів, рівень обслуговування та інші показники, пов'язані з клієнтами.

Кар'єрні КРІ можуть вимірювати продуктивність співробітників, рівень виконання цілей, рівень задоволеності співробітників, кількість проведених навчань та розвитку та інші показники, пов'язані з кар'єрним зростанням.

Процесні КРІ можуть вимірювати ефективність бізнес-процесів, рівень виконання завдань, рівень автоматизації, рівень оптимізації та інші показники, пов'язані з процесами.

Вибір певних КРІ для використання залежить від проєкції, де ці показники використовуються та встановлених цілей. Деякі КРІ можуть бути простими у використанні, тоді як інші можуть вимагати складніших розрахунків.

Базуючись на тому, що при оцінюванні ефективності, зазвичай, бажано знати вигоди та збитки [14], тож пропонується обирати такі ключові показники, де будуть враховуватися збитки та вигоди.

Дуже часто для ІТ-проєкту, в проєкції фінансів використовується КРІ з чистого прибутку [19].

Формула чистого прибутку є одним із основних інструментів для оцінки фінансової ефективності ІТ-проєкту. Вона використовується для розрахунку прибутку, який ІТ-проєкт заробляє після вирахування всіх витрат, включаючи податки та відсотки за позиковими коштами.

Використання формули чистого прибутку може бути корисним з кількох причин:

- вона показує реальний прибуток, який ІТ-проєкт отримав після вирахування всіх витрат, і є показником її фінансової стійкості;
- вона дозволяє порівнювати поточну продуктивність ІТ-проєкту з минулими періодами та іншими ІТ-проєктами в індустрії ігор;
- вона може використовуватися для оцінки ефективності бізнес-стратегій та прийнятих рішень.

Таким чином, використання формули чистого прибутку дозволяє розуміти фінансову продуктивність ІТ-проєкту та приймати обґрунтовані рішення для покращення її результатів.

Використання КРІ з чистого приросту клієнтів може бути корисним з кількох причин [20]:

- він дозволяє ІТ-проєкту оцінити ефективність стратегії залучення клієнтів;
- він може допомогти оцінити, наскільки успішно ІТ-проєкт конкурує з іншими ІТ-проєктами в індустрії ігор у сфері залучення нових клієнтів;

– він може допомогти зрозуміти, наскільки ефективно ІТ-проект утримує своїх клієнтів і приймати обґрунтовані рішення для покращення цього показника.

В цілому, використання КРІ Чистий приріст клієнтів дозволяє розуміти, як успішно ІТ-проект залучає нових клієнтів та утримує існуючих, та приймати обґрунтовані рішення для покращення цих результатів в індустрії ігор. Це може призвести до збільшення прибутку та зростання бізнесу у довгостроковій перспективі.

Використання КРІ з утримання співробітників має кілька корисних аспектів [21]:

– допомагає розуміти, наскільки успішними є зусилля щодо утримання працівників на ІТ-проекті;

– КРІ з утримання співробітників також може допомогти розуміти, які проблеми можуть виникати на ІТ-проекті та впливати на догляд за працівниками. Наприклад, низький коефіцієнт може вказувати на те, що існує недолік у можливостях професійного зростання, невідповідних умовах роботи або незадовільних умовах оплати праці.

КРІ з утримання співробітників може бути важливим фактором в оцінці ІТ-проекту в очах потенційних інвесторів чи партнерів. Якщо ІТ-проект може показати високий коефіцієнт з утримання співробітників, це може свідчити про те, що ІТ-проект успішно управляє своїми ресурсами та має довгострокову перспективу.

Використання КРІ з успішно виконаних робіт може бути корисним для ІТ-проекту з наступних причин [22]:

– допомагає вимірювати ефективність своїх процесів при виконанні робіт ІТ-проекту;

– КРІ з успішно виконаних робіт також може допомогти ідентифікувати проблеми у процесах ІТ-проекту. Якщо коефіцієнт низький, це може вказувати на проблеми з плануванням, керуванням ресурсами або комунікацією.

КРІ з успішно виконаних робіт може бути важливим показником в оцінці ефективності роботи команди та окремих співробітників. Якщо ІТ-проект може продемонструвати високий коефіцієнт, це може бути показником ефективної роботи команди та успішного виконання своїх завдань.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ З УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНОСТЮ З ІТ-ПРОЄКТУ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР

3.1 Алгоритм імплементації ЗСП та матриці КРІ в ІТ-проект з ігрової індустрії

Першим кроком з управління ефективністю використовуючи ЗСП та матрицю КРІ є назначання експертів з чотирьох проєкцій. Таким чином, визначено склад висококваліфікованої команди експертів.

Після цього, команда експертів вирішує, як часто вони будуть проводити збори та оцінювати ефективність ІТ-проекту. Треба зазначити, що створення матриці КРІ являє собою майже безперервний процес, який потребує постійного моніторингу, аналізу та корегування. У міру того, наскільки ІТ-проект є ефективним та змінюються умови на ринку, необхідно періодично переглядати та оновлювати матрицю КРІ ІТ-проекту.

Наступним кроком є вибір КРІ з проєкцій ЗСП (фінансової, кар'єрної, клієнтської та процесної проєкцій).

Формування та заповнення матриці КРІ за певний проміжок часу є невід'ємною частиною з управління ефективністю. Саме тому, це п'ятий крок.

Крок шостий – регулярний моніторинг та аналіз результатів. Одним із найважливіших етапів створення матриці КРІ є регулярний моніторинг та аналіз результатів. Це допоможе ІТ-проекту оцінити свій прогрес у досягненні цілей, ідентифікувати проблемні області та вживати заходів для покращення своїх показників.

Якщо ІТ-проект досяг нижче 40% ефективності, то це сьомий крок – корегування стратегії. Якщо результати аналізу показують, що ІТ-проект не досягає своєї мети, необхідно корегувати свою стратегію та дії. Це може включати перегляд бізнес-цілей, зміну ключових напрямків, перегляд

цільових значень або призначення нових відповідальних осіб. Але це вирішує тільки керівник ІТ-проєкту.

Якщо ІТ-проєкт закінчився, то треба зробити документацію з ефективності та представити отримані результати керівнику ІТ-проєкту.

Якщо ІТ-проєкт все ще в розробці, слід зрозуміти, чи потрібно уточнювати або деталізувати КРІ.

Якщо ні – слід переходити до восьмого кроку. Якщо так – треба уточнювати та тільки після цього переходити до восьмого кроку.

Крок восьмий – повторення процесу. Створення матриці КРІ - це безперервний процес, який потребує постійного моніторингу, аналізу та корегування. У міру того, як ІТ-проєкт досягає своїх цілей та змінюються умови на ринку, необхідно періодично переглядати та оновлювати свою матрицю КРІ.

Більш наглядний алгоритм приведено на рисунку 3.1.

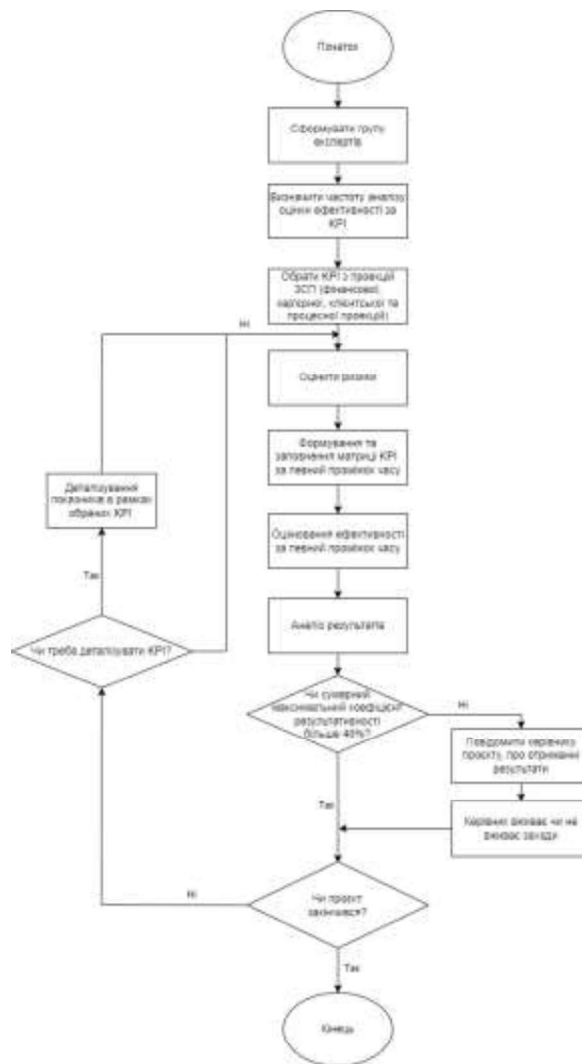


Рисунок 3.1 – Схема алгоритму імплементації ЗСП та матриці КРІ в процес управління ІТ-проектом з ігрової індустрії

3.2 Методика використання методу управління ефективністю ІТ-проекту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків

Цей метод управління ефективністю ІТ-проекту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків може бути впроваджено менеджером ІТ-проекту. Він безпосередньо відповідає за планування, координацію та

контроль ходу виконання ІТ-проєкту, а також за досягнення поставлених цілей у рамках певних бюджетів, тимчасових рамок та вимог до якості.

Менеджер ІТ-проєкту працює з командою ІТ-проєкту, замовником та іншими заінтересованими сторонами, щоб забезпечити досягнення цілей ІТ-проєкту та ефективного використання ресурсів.

Перед початком використання цього методу потрібно зібрати команду експертів. Так як, ЗСП складає з себе фінансову, клієнтську, кар'єрну та процесну проєкції та слід обирати по одному експерту з цих чотирьох складових.

Після того, як команда експертів забрана треба зрозуміти, як часто потрібно аналізувати результати. В цій роботі та в індустрії ігор рекомендується використовувати методологію Agile, підхід Scrum. Це значить, що ІТ-проєкт працюватиме завдяки спринтам. В цій роботі була обрана тривалість спринту у розмірі двох неділь. Отже, можна відстежувати прогрес, наприклад, кожен другий спринт або, іншими словами, раз у місяць.

Наступним кроком є формування матриці КРІ. Як було вказано вище, матриця складається з наступних елементів:

– назва КРІ. Щоб зрозуміти, як назвати КРІ, треба поставити чітку мету та зрозуміти, які саме показники потрібно враховувати. Після цього дати кожному КРІ ясну та зрозумілу назву, яка відповідає його змісту і дозволяє легко розуміти його значення [23]. Наприклад, назва КРІ "Чиста прибутковість" ясно вказує, що цей КРІ вимірює прибуток, який був отриманий після відрахування витрат, в контексті фінансів;

– вага. Для визначення ваги, експертам слід виходити з значущості та пріоритету КРІ для досягнення цілей ІТ-проєкту. Вагу можна визначити у відсотках або інших одиницях вимірювання, наприклад, балах. Також, ваги КРІ в сумі повинні давати 100% або 1, щоб забезпечити правильне співвідношення між ними [24];

– мета. Це бажаний показник, якого ІТ-проєкт прагне досягти в певний період часу. Він встановлюється експертами. Але зазвичай, його не

рекомендується ставити вище, ніж 20-25 відсотків від результату, який був отриманий в попередньому проміжку часу [25];

– факт. Це поточний результат, який розраховується по формулі обраного КРІ в цій чи іншій проекції [26]. В проекції фінансів був обраний показник з чистого прибутку. Це можна розрахувати використовуючи формулу (3.1) [26]:

$$KPI_{finance} = a - b, \quad (3.1)$$

де $KPI_{finance}$ – КРІ в проекції фінансів; a – загальний прибуток, отриманий за певний час; b – загальний збиток, понесений за певний час. Якщо показник з чистого прибутку негативний, це означає, що ІТ-проект працює собі в збиток. В проекції клієнтів був обраний показник з чистого приросту клієнтів. Це можна розрахувати використовуючи формулу (3.2) [26]:

$$KPI_{clients} = \frac{a - b}{c} * 100\%, \quad (3.2)$$

де $KPI_{clients}$ – КРІ в проекції клієнтів; a – кількість нових клієнтів, що прийшли за певний час; b – кількість клієнтів, що пішли за певний час; c – початкова кількість клієнтів. Якщо показник з чистого приросту клієнтів негативний, це означає, що ІТ-проект втрачає клієнтів. В проекції кар'єри був обраний показник з утримання співробітників. Це можна розрахувати використовуючи формулу (3.3) [26]:

$$KPI_{staff} = \frac{a - b}{a} * 100\%, \quad (3.3)$$

де KPI_{staff} – КРІ в проекції кар'єри; a – початкова кількість співробітників; b – кількість співробітників, що пішли за певний час. Якщо показник з утримання співробітників негативний, це означає, що ІТ-проект не може утримувати співробітників. В проекції процесів був обраний показник з успішно виконаних задач. Це можна розрахувати використовуючи формулу (3.4) [26]:

$$KPI_{process} = \frac{a - b}{c} * 100\%, \quad (3.4)$$

де $KPI_{process}$ – КРІ в проекції процесів; a – кількість успішно виконаних задач; b – кількість задач, виконаних з однією чи більше помилок; c – загальна кількість задач за певний час. Якщо показник з успішно виконаних задач негативний, це означає, що співробітники на ІТ-проекті майже не можуть виконувати задачі без помилок;

– індекс КРІ. Це показник, який показує, наскільки близько ІТ-проект досягнув своєї мети з цього КРІ. Якщо індекс КРІ вищий за 100%, мета за цим показником перевиконана та попадає у зелену зону. Якщо індекс КРІ нижчий за 100%, мета з деяких показників не виконана. При цьому якщо індекс КРІ перевищує 80%, показник потрапляє в жовту зону. В іншому випадку, цей показник потрапляє в червону зону. На рисунку 3.2 можна побачити ці зони.

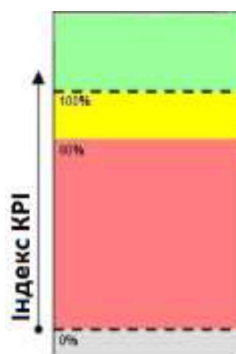


Рисунок 3.2 – Діапазон індексу КРІ

За допомогою індексів значення КРІ, що вимірюються в різних шкалах та одиницях, перетворюються на єдину метричну шкалу. Це дозволяє порівнювати між собою результати роботи за різними показниками та розраховувати загальний коефіцієнт результативності співробітника [27]. Індекс КРІ може бути розрахований багатьма способами [28]. В даній роботі використовується абсолютний спосіб – де індекс КРІ розраховується як відношення фактичного значення КРІ до цільового значення КРІ. Математичне представлення розрахунку можна побачити на формулі (3.5) [28]:

$$i = \frac{\varphi}{\varepsilon} * 100\% \quad (3.5)$$

де i – індекс КРІ; φ – фактичне значення КРІ; ε – цільове значення КРІ. Абсолютний підхід до підрахунку індексу КРІ передбачає пряме вимірювання фактичних значень показників та порівняння їх із цільовими значеннями [29];

– максимальний коефіцієнт результативності. Цей коефіцієнт, у сумі, може бути більше 100% чи більше 1. Це не означає, що бізнес-процес або ІТ-проект працює з більш високою ефективністю, ніж максимально можлива. Натомість це вказує на те, що задані цілі були досягнуті і навіть перевищені. Як і в випадку з індексом КРІ, коефіцієнт результативності можна розрахувати різними способами в залежності від того, яка саме стоїть мета перед цим показником та чи важлива вага. В цій роботі буде використаний класичний підхід до розрахунку коефіцієнта результативності, який ґрунтується на виваженій сумі індексів КРІ. Даний підхід дозволяє порівняти результативність проекту в різних проекціях та враховувати вагу кожного з них у загальній картині. Таким чином, формулу з розрахунком коефіцієнту результативності який ґрунтується на виваженій сумі індексів КРІ можна записати як формулу (3.6):

$$\eta = (\omega_1 * i_1 + \omega_2 * i_2 + \dots + \omega_n * i_n) * 100\% \quad (3.6)$$

де η – максимальний коефіцієнт результативності; $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$ – вага для кожного показника; i_1, i_2, \dots, i_n – індекс КРІ для кожного показника.

Таким чином, матриця КРІ може виглядати як представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Приклад матриці КРІ

Проекція	Назва КРІ	Вага	Мета	Факт	Індекс КРІ	Максимальний коефіцієнт результативності
Фінанси	Чистий прибуток	ω	ε	$a - b$	$\frac{\varphi}{\varepsilon}$	$\omega * i$
Клієнти	Чистий приріст клієнтів	ω	ε	$\frac{a - b}{c} * 100\%$	$\frac{\varphi}{\varepsilon}$	$\omega * i$
Кар'єра	Утримання співробітників	ω	ε	$\frac{a - b}{a} * 100\%$	$\frac{\varphi}{\varepsilon}$	$\omega * i$
Процеси	Успішно виконанні роботи	ω	ε	$\frac{a - b}{c} * 100\%$	$\frac{\varphi}{\varepsilon}$	$\omega * i$

Після цього треба врахувати ризики, з якими ІТ-проект може зіткнутися. Після оцінки та заповнення матриці ризиків, доцільно переробити таблицю вище додавши стовпець з коефіцієнтами результативності з урахуванням ризиків, сумарний максимальний коефіцієнт результативності та сумарний коефіцієнт результативності з урахуванням ризиків. Таким чином, кінцевий вид матриці КРІ можна представити у вигляді таблиці (3.2):

Таблиця 3.2 – Приклад матриці КРІ

Проекція	Назва КРІ	Вага	Мета	Факт	Індекс КРІ	Максимальний коефіцієнт результативності	Коефіцієнт результативності з урахуванням ризиків
Фінанси	Чистий прибуток	ω	ε	$a - b$	$\frac{\varphi}{\varepsilon}$	$\omega * i$	$\omega * i * (1 - v * \gamma)$
Клієнти	Чистий приріст клієнтів	ω	ε	$\frac{a - b}{c} * 100\%$	$\frac{\varphi}{\varepsilon}$	$\omega * i$	$\omega * i * (1 - v * \gamma)$
Кар'єра	Утримання співробітників	ω	ε	$\frac{a - b}{c} * 100\%$	$\frac{\varphi}{\varepsilon}$	$\omega * i$	$\omega * i * (1 - v * \gamma)$
Процеси	Успішно виконанні роботи	ω	ε	$\frac{a - b}{c} * 100\%$	$\frac{\varphi}{\varepsilon}$	$\omega * i$	$\omega * i * (1 - v * \gamma)$
Сумарний максимальний коефіцієнт результативності та сумарний коефіцієнт результативності з урахуванням ризиків						$\sum_{j=1}^4 (i_j * \omega_j) * 100$	$\sum_{j=1}^4 (i_j * \omega_j) * (1 - v_j * \gamma_j) * 100$

Кінцевою стадією є аналіз отриманих результатів. Ці результати будуть представляти собою діапазон ефективності. Якщо максимальний коефіцієнт результативності вище або дорівнює 100%, це вказує на те, що задані цілі були досягнуті і навіть перевищені. Якщо максимальний коефіцієнт результативності нижче 100%, тоді рекомендується зробити п'ятибальну шкалу, що включає рівні:

– неприйнятний результат. Це результат від 0% до 20%. При отриманні такого результату треба негайно звернутися до керівника ІТ-проекту;

– слабкий результат. Це результат від 21% до 40%. Як у випадку з неприйнятним результатом, треба негайно звернутися до керівника ІТ-проєкту;

– посередній результат. Це результат від 41% до 60%. Означає, що ІТ-проєкт може функціонувати, але він явно не номер один на ринку. Рекомендується звернутися до керівнику ІТ-проєкту;

– гідний результат. Це результат від 61% до 80%. ІТ-проєкт функціонує та приносить гарний прибуток, в ньому налагодженні деякі бізнес-процеси;

– відмінний результат. Це результат від 81% до 100%. ІТ-проєкт відмінно функціонує, в ньому налагодженні всі, чи майже всі бізнес-процеси.

Таким чином, використання ЗСП та матриці КРІ з оцінкою ризиків дозволяє проводити детальний аналіз даних та ефективно управляти ІТ-проєктом. Ці інструменти забезпечують комплексний підхід до оцінки ефективності проєкту, визначення КРІ і визначення потенційних ризиків, які можуть вплинути на досягнення поставлених цілей. Використання ЗСП дозволяє забезпечити баланс між різними аспектами проєкту, такими як фінансові результати, клієнтська задоволеність, процеси та розвиток, а матриця КРІ допомагає відстежувати та контролювати виконання цих показників та ризиків. Застосування цих інструментів дозволяє збільшити ефективність управління ІТ-проєктом, підвищити шанси на успіх і досягнення бажаних результатів.

4 АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для апробації результатів проведено порівняльний аналіз двох досліджуваних підходів для оцінювання ефективності при управлінні ІТ-проєктами в ігровій індустрії.

Один підхід передбачав використання критерію (див. формулу 2.1). Другий підхід передбачав управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків.

Використовуючи формулу ефективності, яка базується тільки на фінансах, треба порахувати усі фінансові переваги, витрати та збитки на запобігання ризиків.

Фінансові прибутки ІТ-проєкту в індустрії ігор за один місяць можна побачити в таблиці 4.1:

Таблиця 4.1 – Сукупність прибутків, отриманих ІТ-проєктом за місяць

Назва фінансових прибутків	Фінансовий прибуток, тис. дол.
Внутрішньоігрові покупки клієнтів	210000,00
Перегляд внутрішньоігрові реклами	90000,00
Сума	300000,00

Фінансові витрати ІТ-проєкту в індустрії ігор за один місяць можна побачити в таблиці 4.2:

Таблиця 4.2 – Сукупність витрат, понесених ІТ-проєктом за місяць

Назва фінансових витрат	Фінансові витрати, тис. дол.
Зарплатня	63000,00
Ліцензійне ПЗ	2000,00
Податки, 18%	54000,00

Кінець таблиці 4.2

Назва фінансових витрат	Фінансові витрати, тис. дол.
Маркетинг	15000,00
Сума	134000,00

Потрібно оцінити сукупну вартість усіх потенційних збитків, пов'язаних із ризиками. Для цього потрібно заповнити матрицю ризиків з експертною оцінкою. Результати приведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Сукупність потенційних збитків, пов'язаних із ризиками за місяць

П.І.Б. експерта в галузі фінансів	Обґрунтування ризику	Заходи для запобігання ризику	Пояснення заходів для запобігання ризику	Вартість ризику який запобігли, тис. дол.
Срибнік М. В.	Зменшення фінансового прибутку з переглядів внутрішньоігрової реклами	Збільшення нагороди за перегляд реклами на 5%	Оцінка для цієї нагороди проводиться завдяки тому, що у кожного ігрового ресурсу є вартість як у ігровій валюті, так і у реальних грошах	16000,00
Хоменко Ф. Р.	Зменшення фінансового прибутку з внутрішньоігрових покупок клієнтів	Аналіз ринку та споживчих тенденцій	Зменшення цін на товари на 5%	10500,00
			Розробка більш привабливого UI	5000
Сума				31500,00

Підставимо результати, отриманні в таблицях вище в формулу (4.2) та отримаємо:

$$\left(\frac{30000}{134000 + 31500} - 1 \right) \times 100\% = 81\% \quad (4.2)$$

Кінцева фінансова ефективність ІТ-проєкту, базуючись на формулі (4.2) та буде дорівнювати 81% з урахуванням потенційних збитків, пов'язаних із ризиками за місяць.

Однак, в такому випадку, враховано лише фінансову сторону ефективності. В індустрії ігор, якщо намагатися управляти ефективністю ІТ-проєкту тільки базуючись на фінансах, можуть страждати інші сторони ІТ-проєкту. На фоні цього, управління ефективністю може бути не доцільним. Саме тому, для повноти картини варто використовувати другий підхід.

Завдяки алгоритму, який було надано у главі три, була зроблена апробація методу управління ефективністю ІТ-проєкту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків. Так, як була обрана група експертів, була визначена частота аналізу ефективності, а також було обрано КРІ з проєкцій ЗСП, наступним кроком є оцінка ризиків.

Спочатку, заповнимо два виміри: ймовірність виникнення ризику і вплив ризику на ІТ-проєкт або бізнес. Для заповнення матриці ризиків була обрана шкала від 0 до 1, що й зображено на таблиці 4.4 та 4.5.

Таблиця 4.4 – Шкала для оцінки ймовірності виникнення ризиків

Інтервал вірогідностей	Види ризику	Числова оцінка
від 1% до 20%	Слабоймовірні	0.2
від 21% до 40%	Малоймовірні	0.4
від 41% до 60%	Ймовірні	0.6
від 61% до 80%	Цілком ймовірні	0.8
від 81% до 99%	Критично ймовірні	1

Таблиця 4.5 – Шкала для оцінки наслідків ризику

Інтервал вірогідностей	Види ризику	Числова оцінка
від 1% до 20%	Мінімальні	0.2
від 21% до 40%	Низькі	0.4
від 41% до 60%	Середні	0.6
від 61% до 80%	Високі	0.8
від 81% до 99%	Максимальні	1

Таким чином, оцінений за двома параметрами, його можна помістити у відповідну комірку матриці ризиків. У нижньому лівому осередку знаходяться ризики з низькою ймовірністю та низьким впливом, а в верхньому правому осередку - ризики з високою ймовірністю та високою дією. Це можна побачити на заповненій таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Заповнена матриця ризиків

Критично ймовірні	1	0.2	0.4	0.6	0.8	1
Цілком ймовірні	0.8	0.16	0.32	0.48	0.64	0.8
Ймовірні	0.6	0.12	0.24	0.36	0.48	0.6
Малоймовірні	0.4	0.08	0.16	0.24	0.32	0.4
Слабоймовірні	0.2	0.04	0.08	0.12	0.16	0.2
		0.2	0.4	0.6	0.8	1
		Мінімальні	Низькі	Середні	Високі	Максимальні

Було отримано результат кожного ризику шляхом помноження оцінки наслідків ризику на оцінку ймовірності виникнення ризиків.

Запитаємо експертів оцінити ризики відповідно до цієї шкали.

Таблиця 4.7 – Оцінка ризиків експертним шляхом

П.І.Б. експерта	Галузь експертизи	Обґрунтування ризику	Оцінка наслідків (I_q)	Ймовірність виникнення (P_q)	Індекс ризику ($R = P_q * I_q$)
Левко Андрій Петрович	Фінанси	Невиконання планових фінансових показників	0.8	0.4	0.32
Кравчук Сергій Сергіївна	Навчання та Кар'єра	Звільнення ключових членів команди ІТ-проєкту	0.4	0.2	0.08
Бондар Юлія Ігорівна	Маркетинг	Невідповідність пропонованих продуктів чи послуг потребам клієнтів	0.6	0.2	0.12
Коваль Іван Олегович	Бізнес-процеси	Порушення термінів виконання ІТ-проєкту за рахунок великої кількості помилок	0.2	0.6	0.12

Після цього можна переходити до розрахунків КРІ за чотирма проєкціями.

В фінансовій проєкції був обраний КРІ з чистого прибутку. Розрахунок якого можна побачити в таблиці 4.8

Таблиця 4.8 – Розрахунок КРІ з чистого прибутку

КРІ з чистого прибутку	$a - b$
Загальний прибуток, зароблений за певний час, грн.	300000,00
Загальний збиток, понесений за певний час, грн.	134000,00
Розрахунок КРІ за формулою	300000 – 134000
Результат, грн.	166000,00

В клієнтській проекції був обраний КРІ з чистого приросту клієнтів. Розрахунок якого можна побачити в таблиці 4.9

Таблиця 4.9 – Розрахунок КРІ з чистого приросту клієнтів

КРІ з чистого приросту клієнтів	$\frac{a-b}{c} * 100\%$
Кількість нових клієнтів, що прийшли за певний час, чол.	1653
Кількість клієнтів, що пішли за певний час, чол.	221
Початкова кількість клієнтів, чол.	7163
Розрахунок КРІ за формулою	$\frac{1653-221}{7163} * 100\%$
Результат, %	20%

В кар'єрній проекції був обраний КРІ з утримання співробітників. Розрахунок якого можна побачити в таблиці 4.10

Таблиця 4.10 – Розрахунок КРІ з утримання співробітників

КРІ з утримання співробітників	$\frac{a-b}{c} * 100\%$
Початкова кількість співробітників, чол.	44
Кількість співробітників, що пішли за певний час, чол.	4
Розрахунок КРІ за формулою	$\frac{44 - 4}{44} * 100\%$
Результат, %	90%

В кар'єрній проекції був обраний КРІ з успішно виконаних робіт. Розрахунок якого можна побачити в таблиці 4.11

Таблиця 4.11 – Розрахунок КРІ з успішно виконаних робіт

КРІ з успішно виконаних робіт	$\frac{a-b}{c} * 100\%$
Кількість успішно виконаних задач, кіл.	880
Кількість задач виконаних з помилкою (або не виконаних), кіл.	220
Загальна кількість задач, кіл.	1100
Розрахунок КРІ за формулою	$\frac{880-220}{1100} * 100\%$
Результат, %	60%

Після отримання усіх необхідних даних про матрицю ризиків, розрахунок фінансової, кар'єрної, клієнтської та процесної проекції, можна приступати до формування та оцінки матриці КРІ з урахуванням ризиків та усіх проекцій ЗСП.

В таблиці 4.12 наведений приклад реалізації матриці КРІ.

Таблиця 4.12 – Приклад реалізації матриці КРІ

Проекція	Назва КРІ	Вага	Мета	Факт	Індекс КРІ	Максимальний коефіцієнт результативності	Коефіцієнт результативності з урахуванням ризиків
Фінанси	Чистий прибуток	0.3	110000, 00 тис. дол.	166000, 00 тис. дол.	1.5	0.45	0.306
Клієнти	Чистий приріст клієнтів	0.25	15%	20%	1.3	0.325	0.286
Кар'єра	Утримання співробітників	0.25	90%	90%	1	0.25	0.23
Процеси	Успішно виконані роботи	0.2	90%	60%	0.6	0.12	0.11
Сумарний максимальний коефіцієнт результативності, та сумарний коефіцієнт результативності з урахуванням ризиків відповідно						1.145	0.932

Проаналізувавши отримані дані, становиться зрозуміло, що максимальний коефіцієнт результативності дорівнює 114.5%. Як було сказано вище, це зовсім не значить, що ефективність дорівнює цьому показнику. Це означає, що задані цілі були досягнуті і навіть перевищені. Отже, IT-проект функціонує у відмінному темпі.

На рисунку 4.1 представлена робота з методу управління ефективністю IT-проекту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків на діаграмі Ганта.



Рисунок 4.1 – Діаграма Ганта з методу управління ефективністю IT-проекту з використанням ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків на діаграмі Ганта.

Завдяки цьому порівняльному аналізу стає зрозуміло, що оцінювати ефективність можна багатьма способами, за рахунок врахування різних показників та проєкцій.

Як вже було сказано вище, в індустрії ігор не рекомендується використовувати показники пов'язані тільки з фінансами. В такому випадку, оцінка ефективності може бути недоцільною та буде враховувати лише гроші. Але не все можна виміряти в грошах.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було проведено дослідження з методів управління ефективністю IT-проектів з розробки комп'ютерних ігор. Проаналізовані та визначені методології та підходи з управління ефективністю IT-проектів в індустрії ігор. Було вирішено зосередитися на використанні ЗСП та матриці КРІ з урахуванням ризиків.

В ході аналізу такого підходу завдяки проекції ЗСП, КРІ, встановлення ваги та мети, була сформована матриця з КРІ. Завдяки експертній оцінці, була також сформована матриця ризиків внаслідок чого, були оцифровані ймовірності виникнення ризиків, а також оцінки наслідків з цих ризиків.

Проведена апробація результатів, мета якої полягала в порівнянні двох методів управління ефективністю. Перший включав в себе тільки фінансові показники та врахування ризиків. Другий включав в себе використання ЗСП, чотирьох проекцій (фінансова, кар'єрна, клієнтська та процесна) та матрицю КРІ з урахуванням ризиків. Апробація була проведена на даних з реального ігрового IT-проекту.

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що підхід, який був розібраний є дуже гнучким та легким до адаптацій. Також, завдяки оцінюванню ефективності можна легко корегувати та виправляти різні слабкі сторони та внаслідок цього, управляти ефективністю.

Розроблений підхід може бути використаний у будь-якому IT-проекті в ігровій індустрії, що дотримується хоча б базованих Scrum принципів управління IT-проектами.

Впровадження цього підходу дозволить більш ефективно аналізувати ризики, користь та збуток за певний проміжок часу, та як наслідок, управляти ефективністю при реалізації IT-проектів в ігровій індустрії.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Історія відеоігор. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%96%D0%B3%D0%BE%D1%80 (дата звернення: 14.02.2023).
2. Найкращі гнучкі практики розробки ігор. URL: <https://starloopstudios.com/best-agile-practices-in-game-development/#:~:text=Agile%20game%20development%20is%20an,efficient%20games%20for%20their%20customers> (дата звернення: 12.04.2023).
3. Каплан Р., Нортрон Д. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Harvard Business Review Press, 1996. 322 с.
4. Вітлінський В. В. Економіко-правове забезпечення зовнішньоекономічної інтеграції України. Юридична література, 2015. 288 с.
5. Посібник з Scrum. URL: <https://www.atlassian.com/ru/agile/scrum> (дата звернення: 14.04.2023).
6. Бізянов Є.Є. Управління ефективним розвитком інформаційних систем економічних об'єктів. Ноулідж (донецьке відділення), 2013. 319 с.
7. Бізянов Є.Є. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій в науці, освіті та економіці. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. Луганськ: Phoenix, 2012. С. 16-19.
8. Джерело конкурентних переваг високоефективних експортних компаній. URL: https://www.academia.edu/53003246/Sources_of_competitive_advantage_in_high_performing_exporting_companies (дата звернення: 18.04.2023)
9. Вивчення збалансованих систем показників та їх переваг. URL: <https://www.spiderstrategies.com/blog/the-benefits-of-the-balanced-scorecard/> (дата звернення: 29.04.2023)
10. Друкер П. The Practice of Management. Taylor & Francis, 2012. 368 с.

11. Келлман Бакстер Р. The Membership Economy: Find Your Super Users, Master the Forever Transaction, and Build Recurring Revenue. McGraw-Hill Education, 2015. 288 с.
12. Гомес-Мехіа Л. Р., Балкін Д. Б., Карді Р. Л. Managing Human Resources. Pearson, 2016. 595 с.
13. Збалансована система показників. URL: https://stud.com.ua/10910/menedzhment/zbalansovana_sistema_pokaznikiv (дата звернення: 21.04.2023).
14. Міненко А.В. Управління ефективністю проекту по розробці комп'ютерних ігор, наук. керівник Міхнова А.В. «Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті». Матеріали ХХVІІ міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь в ХХІ ст.». Харків, 2023
15. Марр Б. Key Performance Indicators (KPI): The 75 Measures Every Manager Needs to Know. Pearson Financial Times Pub., 2012. 347 с.
16. Парменгер Д. Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. Wiley, 2019. 384 с.
17. Раусанд М., Хауген С. Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications. Wiley, 2020. 784 с.
18. Л. Прітчард К. Risk Management: Concepts and Guidance, Fifth Edition. Taylor & Francis, 2014. 474 с.
19. Екерсон У. У. Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business. Wiley, 2010. 336 с.
20. Key Marketing Metrics: The 50+ Metrics Every Manager Needs to Know / Ферріс П., Бендл Н., Пфайфер Ф., Рейбштейн Д. Pearson Education Limited, 2017. 440 с.
21. Мітчелл Б., Гамлем К. The Big Book of HR. Red Wheel Weiser, 2022. 352 с.
22. Хелдман К. Project Management JumpStart. Wiley, 2018. 368 с.
23. Маккензі В. The Financial Times Guide to Using and Interpreting Company Accounts. Pearson Education Limited, 2013. 560 с.

24. Кокінс Г. Performance Management: Integrating Strategy Execution, Methodologies, Risk, and Analytics. Wiley, 2009. 272 с.
25. HBR's 10 Must Reads on Strategy / Портер М.Е., Лафлі А. Г., Крістенсен К. М., МакГрат Р. Г. Harvard Business Review Press, 2020. 208 с.
26. Каплан Р., Нортрон Д. The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment. Harvard Business School Press, 2001. 400 с.
27. Фітц-Енц Ж. The ROI of Human Capital: Measuring the Economic Value of Employee Performance. AMACOM, 2000. 298 с.
28. Марр Б. Key Performance Indicators For Dummies. Wiley, 2015. 312 с.
29. Вербітен Френк Г. М., Епштейн М. Дж., Віденер С. К. Performance Measurement and Management Control: Contemporary Issues. Emerald Group Publishing Limited, 2016. 400 с.
30. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення магістерської кваліфікаційної роботи за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки (освітня програма «Управління проєктами в галузі інформаційних технологій» освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 28 с.
31. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. – Чинний від 22.06.2015. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
32. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. – Чинний від 04.03.2016. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с.