

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет автоматизації виробництва та цифрових технологій
Кафедра цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень

«Допущено до захисту»
Гарант ОПП

Дмитро ЖЕРЛІЦИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання
освітньо-професійної програми
«Бізнес-процеси та операційна ефективність»
за спеціальністю 051 Економіка

на тему «Підвищення операційної ефективності на підставі
аналізу можливостей впровадження інвестиційного проекту
та обґрунтування його доцільності в умовах ПРАТ «ІНГЗК»

Керівник роботи

Олена ЛАТИШЕВА

Консультант від
бази практики

Дмитро КОРЖЕНКО

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело*

Здобувач

Дмитро ФАНЬО

Підсумкова оцінка за атестацію			
--------------------------------	--	--	--

Голова ЕК

Юлія РЯХОВСЬКА

Запоріжжя 2025

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет	<u>автоматизації виробництва та цифрових технологій</u>
Кафедра	<u>цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень</u>
Ступінь вищої освіти	<u>магістр</u>
Спеціальність	<u>051 Економіка</u>
ОПП	<u>Бізнес-процеси та операційна ефективність</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант ОПП

Дмитро ЖЕРЛІЦІН

«14» жовтня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Фаньо Дмитро Михайлович
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема роботи «Підвищення операційної ефективності на підставі аналізу можливостей впровадження інвестиційного проекту та обґрунтування його доцільності в умовах ПРАТ «ІНГЗК»
керівник роботи Латишева Олена Володимирівна, доцент, канд. екон. наук,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом Університету від 14.10.2024 р. №238/14.10.2024
2. Термін подання роботи 10.02.2025 р.
3. Вихідні дані до роботи Навчальна література, література з спеціальних дисциплін та дипломування, науково-дослідницькі роботи з тематики управління проектами, літературні джерела, дані ПРАТ «Інгулецький гірничо – збагачувальний комбінат» м. Кривий Ріг, результати власних досліджень тощо.
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань) Анотація. Зміст. Вступ. 1.Теоретичні та методологічні аспекти інвестиційного проектування. 2. Підвищення операційної ефективності на підставі аналізу можливостей впровадження інвестиційного проекту та обґрунтування його доцільності в умовах ПРАТ «ІНГЗК». 3. Напрями удосконалення переділу магнітно-флотаційного доведення концентрату на підприємстві ПРАТ «ІНГЗК». Висновки. Перелік використаних джерел.
5. Перелік графічного (демонстраційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Діаграми в програмному продукті MS Visio типу AS IS з декомпозицією до другого рівня. Таблиці розрахунку балансу виробництва. Таблиці розрахунку грошових потоків. Таблиці дисконтованих показників ефективності проекту.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх.

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта
1	
2	
3	

7. Дата видачі завдання 14.10.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи
1	Вступ, зміст, Розділ 1. Теоретичні та методологічні аспекти інвестиційного проектування	02.12.2024 – 09.12.2024
2	Розділ 2. Підвищення операційної ефективності на підставі аналізу можливостей впровадження інвестиційного проекту та обґрунтування його доцільності в умовах ПРАТ «ІНГЗК»	02.12.2024 – 17.12.2024
3	Розділ 3. Напрями удосконалення переділу магнітно-флотаційного доведення концентрату на підприємстві ПРАТ «ІНГЗК»	09.12.2024 – 22.12.2024
4	Висновки, перелік посилань	16.12.2024 – 04.02.2025
5	Подання завершеної роботи	04.02.2025 – 05.02.2025
6	Остаточне оформлення роботи, презентаційного матеріалу, автореферату	06.02.2025 – 10.02.2025
7	Рецензування завершеної роботи. Захист	11.02.2025 – 17.02.2025

Здобувач
Керівник
роботи

Дмитро ФАНЬО

Олена ЛАТИШЕВА

АНОТАЦІЯ

Фаньо Д.М. *Підвищення операційної ефективності на підставі аналізу можливостей впровадження інвестиційного проєкту та обґрунтування його доцільності в умовах ПРАТ «ІНГЗК».* Кваліфікаційна робота на здобуття ступеню вищої освіти – магістр за спеціальністю 051 Економіка, ОПП Бізнес-процеси та операційна ефективність – ТОВ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Запоріжжя, 2025.

Метою дослідження в рамках виконання кваліфікаційної роботи магістра є визначення поточного стану та удосконалення організаційно-методичного забезпечення системи реалізації інвестиційних проєктів, як основи для прийняття обґрунтованих управлінських рішень по підвищенню операційної ефективності підприємства.

Об'єктом дослідження є основні та допоміжні бізнес-процеси, передбачені в рамках реалізації інвестиційних проєктів підвищення операційної ефективності ПРАТ «ІНГЗК».

Предметом дослідження – сукупність теоретико-методичних основ та науково-практичних засад процедури удосконалення основних та допоміжних бізнес-процесів в рамках реалізації інвестиційних проєктів підвищення операційної ефективності ПРАТ «ІНГЗК».

В першому розділі роботи розглянуто теоретичні та методичні засади інвестиційного проєктування в світовій практиці.

В другому розділі роботи проведено аналіз можливостей та результатів впровадження інвестиційного проєкту в умовах структурного підрозділу ПРАТ «ІНГЗК» (Рудо-збагачувальна фабрика №2). Для цього в аналітичній частині роботи досліджено та надана характеристика поточного стану гірничої галузі, визначено актуальні проблеми галузі та концепції її розвитку в майбутньому; надана характеристика базового промислового підприємства; проаналізовано стан переділу збагачення

з використанням інструментарію «AS IS» аналізу та моделювання, обґрунтовано наявність проблематики та доцільність впровадження заходів, з метою оптимізації аналізованого бізнес-процесу.

В третьому розділі роботи визначено та обґрунтовано напрями удосконалення переділу магнітно-флотаційного доведення концентрату на підприємстві ПРАТ «ІНГЗК». Проведений аналіз діючого виробничого процесу, що дозволив сформулювати та довести ефективність пропозиції щодо автоматизації частини процесу флотаційного доведення концентрату на підприємстві, з метою зниження втрат Fe у відходах виробництва. Запропоновано впровадження інвестиційного проєкту по автоматизації флотації – встановлення системи Visio Froth (цифровий зір). Результати розрахунку ефективності проєкту дозволяють констатувати доцільність його впровадження (позитивний NPV, дисконтований термін окупності (DPP) – менше року, а також достатньо високі значення показників PI та IRR), тому даний проєкт рекомендовано до впровадження.

Перелік публікацій за результатами виконання кваліфікаційної роботи:

- Фаньо Д.М., Латишева О.В. Проєкти підвищення операційної ефективності українських підприємств гірничо-металургійного комплексу як запорука сталого розвитку бізнесу (на прикладі Приватного акціонерного товариства "Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат"). Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки», № 3.
- Фаньо Д.М., Латишева О.В. Можливості підвищення операційної ефективності українських підприємств гірничо-металургійного комплексу через призму впровадження інвестиційних проєктів (на прикладі Приватного акціонерного товариства "Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат"). Міжнародна науково-технічна конференція «MININGMETALTECH 2024 – Гірничо-металургійний

комплекс: інтеграція бізнесу, технологій та освіти» (28–29 листопада 2024 року). Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2024. Vol. 2. С.229-333. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-221>

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУВАННЯ	12
1.1. Базові положення інвестиційного проєктування	12
1.2. Методи оцінки ефективності інвестиційних проєктів	21
1.3 Підходи до оцінки та формування бюджету проєкту	30
1.4. Процедура оцінки інвестиційних проєктів: її основні принципи та підходи	41
2. ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДСТАВІ АНАЛІЗУ МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЙОГО ДОЦІЛЬНОСТІ В УМОВАХ ПРАТ «ІНГЗК»	55
2.1. Коротка характеристика базового підприємства	55
2.2. Аналіз специфіки впровадження на базовому підприємстві інвестиційного проєкту, існуючих ризиків (перешкод) та можливостей	69
3. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕДІЛУ МАГНІТНО- ФЛОТАЦІЙНОГО ДОВЕДЕННЯ КОНЦЕНТРАТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПРАТ «ІНГЗК»	72
3.1. Основні напрями оптимізації аналізованого бізнес-процесу на підприємстві	72
3.2. Обґрунтування доцільності удосконалення бізнес-процесу на підставі оцінювання ефективності впровадження проєкту	87
3.2.1 Економічна ефективність операційного покращення системи	87
ВИСНОВКИ	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	96

ВСТУП

Глобальна конкуренція на світовому ринку сировини вимагає заходів для поліпшення якості залізорудних концентратів та одночасного зниження їх виробничої вартості на українських гірничо-збагачувальних комбінатах. На перший погляд, ці цілі можуть здатися протилежними, оскільки підвищення вмісту заліза в концентратах часто призводить до зростання їх вартості. *Вирішення цієї проблеми* полягає у зменшенні енерговитрат на всіх етапах технологічного процесу вітчизняного гірничо-збагачувального комбінату, зокрема під час подрібнення, а також у підвищенні виходу концентрату шляхом підвищення вилучення заліза не лише магнітного, а й слабомагнітного.

Проведений аналіз наукових праць з проблематики забезпечення оптимізації витрат через впровадження відповідних програм забезпечення якості, проєктів підвищення операційної ефективності в умовах промислових підприємств, зокрема в гірничо-збагачувальній галузі [1-49,54], дозволив встановити, що серед існуючих методів для поліпшення якості залізорудних концентратів, можна виділити такі як тонке грохочіння і зворотна катіонна флотація.

Такі методи вже давно успішно використовуються на північно-американських фабриках, а також мають застосування на підприємствах країн колишнього СРСР, зокрема в Україні. Крім того особливу роль у підвищенні якості відіграють методи підготовки мінеральної сировини до збагачення, автоматизація аналітичного контролю процесів збагачення та автоматизація самих процесів збагачення.

Технологія флотаційного дозбагачення, в Україні, реалізована на двох гірничо-збагачувальних комбінатах: Ігулецькому та Полтавському. Флотація – це процес відокремлення матеріалів, який використовується для видобутку корисних копалин, зокрема металів, які містяться у рудах.

Метод флотації базується на різниці у вологості та гідрофобності різних матеріалів.

На Інгулецькому гірничо-збагачувальному комбінаті (ІНГЗК) використовується зворотне катіонне флотаційне доведення концентрату, отриманого в результаті магнітної сепарації, що підвищує якість концентрату з рівня 61,0% до 67,0%, 68,0%.

Однією з основних проблем в роботі МФД є високий вміст Fe загального та Fe магнітного в відходах флотаційного дозбагачення (показник Fe заг у відходах коливається 36-37%).

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю підвищення операційної ефективності базового гірничо-збагачувального комбінату (Рудо-збагачувальної фабрики №2 ПРАТ «ІНГЗК») через ретельно продуману політику удосконалення бізнес-процесів завдяки впровадженню програм забезпечення якості сировини, автоматизації процесів та операцій в рамках реалізації інвестиційних проєктів розвитку.

Проведений аналіз результатів досліджень з проблематики забезпечення оптимізації витрат та підвищення операційної ефективності на підприємствах гірничо-металургійного комплексу (надалі - ГМК) вітчизняних та закордонних науковців, фахівців-практиків [46;49;53;54], а також власний досвід автора дозволяє констатувати, що в складних умовах українських підприємств *не вирішеними* залишаються питання:

- забезпечення якості залізородних концентратів завдяки впровадженню сучасних ефективних технологій зворотної катіонної флотації, що дає змогу виробляти високоякісні (конкурентноспроможні) концентрати;
- автоматизації флотації для оптимізації витрат;
- удосконалення процесів переділу магнітно - флотаційного доведення концентрату.

Саме тому актуальним для базового ПРАТ «ІНГЗК» стає питання пошуку можливостей впровадження відповідних *інвестиційних проєктів, спрямованих на усунення вказаних «вузьких місць»* через оптимізацію і удосконалення процесів, автоматизацію контролю технологічних параметрів в режимі реального часу (з метою зниження вмісту Fe у відходах збагачення - підвищення виходу концентрату).

В рамках визначеної проблематики автором планується встановлення можливостей та обґрунтування доцільності реалізації інвестиційного проєкту «Автоматизація флотації. Підвищення операційної ефективності переділу магнітно-флотаційного доведення концентрату» в умовах Рудо-збагачувальної фабрики №2 ПРАТ «ІНГЗК».

Таким чином, **метою дослідження** в рамках виконання кваліфікаційної роботи магістра є визначення поточного стану та удосконалення організаційно-методичного забезпечення системи реалізації інвестиційних проєктів, як основи для прийняття обґрунтованих управлінських рішень по підвищенню операційної ефективності підприємства.

Деталізація мети до рівня конкретних **завдань виконання** кваліфікаційної роботи магістра дозволяє встановити наступні етапи:

1. Аналіз існуючих кращих вітчизняних та світових практик реалізації інвестиційних проєктів підвищення операційної ефективності на промислових підприємствах, зокрема гірничо-металургійного комплексу;
2. Аналіз поточних організаційно-методичних підходів до забезпечення якості сировини, автоматизації процесів та операцій в рамках впровадження інвестиційних проєктів базового підприємства;
3. Розробка конкретних пропозицій по удосконаленню бізнес-процесів в рамках відповідних програм та інвестиційних проєктів на підприємстві;

4. Формулювання основних висновків дослідження та рекомендацій по удосконаленню її організаційно-методичного забезпечення удосконалення бізнес-процесів при реалізації відповідних інвестиційних проєктів.

Об'єктом дослідження є основні та допоміжні бізнес-процеси, передбачені в рамках реалізації інвестиційних проєктів підвищення операційної ефективності ПРАТ «ІНГЗК».

Предметом дослідження – сукупність теоретико-методичних основ та науково-практичних засад процедури удосконалення основних та допоміжних бізнес-процесів в рамках реалізації інвестиційних проєктів підвищення операційної ефективності ПРАТ «ІНГЗК».

Інформаційною базою для виконання кваліфікаційної роботи магістра є результати напрацювань провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, матеріали базового підприємства (ПРАТ «ІНГЗК»), результати власних досліджень. З використанням сучасного програмного забезпечення (MS Office, MS Visio, Orange та інше) планується надати візуалізацію поточного стану та етапів запланованої оптимізації і удосконалення процесів, зокрема автоматизації контролю технологічних параметрів.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

1.1. Базові положення інвестиційного проєктування

Питанням, пов'язаним з організацією інвестиційного проєктування присвячено багато робіт вітчизняних та закордонних фахівців, зокрема з проєктного менеджменту [1-2], [15] та інші [18-51]. Проте, слід констатувати, що процедура встановлення «зон для покращення» в промисловості, зокрема в гірничо-металургійному комплексі України, через впровадження інвестиційних проєктів не достатньо опрацьована, особливо в теперішніх умовах війни, ризиків та обмежень.

Зараз, згідно сучасних стандартів та методологій проєктного менеджменту [1;2-15;30-43;51] інвестиційна діяльність розглядається як «процес вкладання коштів у різноманітні активи з метою отримання прибутку або збільшення капіталу в майбутньому». Ця діяльність включає аналіз і оцінку ризиків та можливостей, вибір оптимальних інструментів для інвестування, а також управління інвестиціями для досягнення поставлених фінансових цілей. Основною метою інвестиційної діяльності є забезпечення зростання капіталу та отримання прибутку для інвесторів. Проте, вона також відіграє важливу роль у сприянні економічному розвитку шляхом стимулювання інновацій, створення нових робочих місць та підтримки підприємництва. [13]

Інвестиційні проєкти є невід'ємною складовою сучасної економічної системи, яка диктує потребу в постійному розвитку та ефективному використанні ресурсів. Розуміння сутності та ключових характеристик інвестиційних проєктів є критичним для учасників фінансового ринку, підприємців та управлінців. У цьому розділі ми розглянемо визначення інвестиційного проєкту та його основні

характеристики, що характеризують його важливість і значення в сучасному економічному середовищі. Розглянемо також ключові аспекти, які впливають на успішність інвестиційних проєктів і вимагають детального аналізу та управління з моменту їх концептуалізації до реалізації. [13]

Інвестиційний проєкт – комплекс взаємопов'язаних заходів, визначених у часі та обмежених бюджетом, щодо створення, придбання, модернізації, реконструкції основних засобів, придбання та експлуатації програмних продуктів (нематеріальних активів) з метою вирішення певного бізнес-завдання. Інвестиційний проєкт може складатися з одного або більше об'єктів основних засобів та нематеріальних активів, згрупованих за організаційною ознакою (за ділянкою, цехом, підприємством) або цільовою ознакою (спрямованих на вирішення одного бізнес-завдання). Як об'єкт інвестицій можуть виступати новостворювані, реконструйовані основні засоби та нематеріальні активи. [10]

Сукупність практичних дій з планування, оцінки, реалізації, моніторингу та контролю інвестиційних проєктів називається *інвестиційним процесом*. [6]

В контексті інвестиційного процесу основними характеристиками інвестиційного проєкту є [52] (рис. 1.1.):



Рисунок 1.1 – Основні характеристики інвестиційного проєкту (побудовано автором на підставі матеріалів [2-3])

Проєкти можна розподілити за наступними характеристиками (рис.1.2):

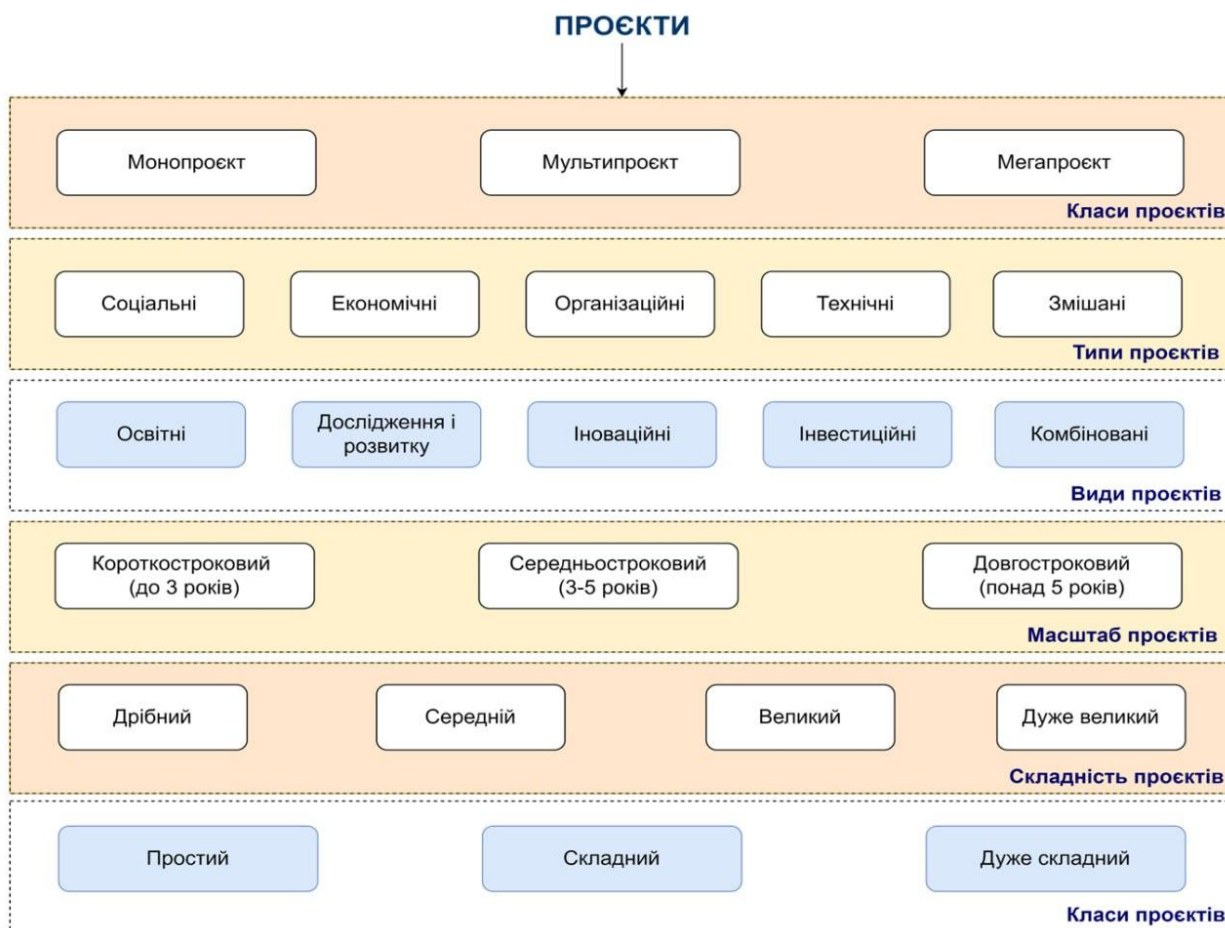


Рисунок 1.2 – Класифікація проектів за характеристиками [60]

Існують різні ознаки, за якими представляють класифікацію проектів, деякі основні типи проектів капітальних інвестицій представлено у табл. 1.1

Таблиця 1.1 - Класифікація проєктів капітальних інвестицій [52]

№ п/п	Найменування групи проєктів	Визначення
1	Стратегічні інвестиційні проєкти	До цієї групи належать проєкти, що задовольняють таким умовам: - істотно впливають на конфігурацію виробничих потужностей підприємств, собівартість продукції та імідж Керуючої компанії (КК) і які є частиною реалізованої технологічної стратегії; - для розроблення та впровадження яких потрібні значні фінансові, управлінські, трудові та інші витрати і ресурси;
2	Проєкти поточної діяльності	Усі проєкти капітальних інвестицій, крім стратегічних проєктів і функціональних програм
2.1	Проєкти безперервних покращень	Короткострокові проєкти, спрямовані на підвищення EBITDA КК відносно базового рівня (з виконанням розрахунку NPV), за рахунок: - збільшення обсягів виробництва; - збільшення маржинальності продуктів; - зниження питомих норм витрат матеріально-технічних ресурсів і, як наслідок, собівартості; - зміни інших факторів. Зазвичай мають термін реалізації до 2-х років і дають змогу отримати швидку окупність вкладених інвестицій
2.2	Проєкти підтримки	Проєкти, спрямовані на досягнення цільових обсягів виробництва в рамках існуючої досягнутої виробничої потужності підприємства шляхом придбання/будівництва, реконструкції/модернізації об'єктів основних засобів (устаткування, будівель і споруд)
2.3	Капітальні ремонти	Капітальний ремонт - ремонт, що виконується з періодичністю не менше ніж один рік для відновлення справності та повного (або близького до повного) відновлення ресурсу об'єкта, із заміною або відновленням будь-яких його частин, включно з базовими. Під відновленням ресурсу мається на увазі досягнення нормативних або заводських характеристик (або близьких до них) і параметрів роботи обладнання. Не належать до капітального ремонту роботи, що виконуються з метою поліпшення основних технологічних параметрів агрегату, внаслідок яких збільшується строк корисної експлуатації, продуктивність, або стає можливим випуск більш якісної продукції (вище паспортних). Такі роботи належать до одного з таких класів інвестиційних проєктів: проєкти підтримки або проєкти безперервних поліпшень, а також роботи, де зазначені поліпшення перевищують відновлювальні роботи за обсягом бюджету.

		Під збільшенням терміну корисної експлуатації мається на увазі подовження періоду експлуатації агрегату в первісній (поточній) конфігурації, і в разі відсутності поліпшень основних технологічних параметрів захід належить до капітального ремонту
2.4	Проекти відповідності	Проекти, здійснення яких прямо передбачено або впливає з вимог чинного законодавства, а також приписів державних регулюючих органів у таких галузях: промислова безпека, охорона праці, охорона довкілля
3	Функціональні програми	Витрати капітального характеру, спрямовані на підтримання або розвиток неvirобничих функцій: - витрати, спрямовані на підтримання досягнутого рівня функціонування відповідної функції, що відповідають існуючим стандартам; - витрати, спрямовані на трансформацію наявних бізнес-процесів, які є складовою частиною стратегії розвитку конкретної функції
3.1	Інформаційні технології (ІТ)	Функціональні ІТ-проекти Капіталізовані витрати за проектами у відповідальності ІТ-функції: - витрати підприємств, що капіталізуються, пов'язані з експлуатацією програмних продуктів (програмне забезпечення та ліцензії), інформаційних систем (зокрема промислової автоматизації) та їхньої інфраструктури (зв'язок, промислове відеоспостереження, контролери, датчики тощо), комп'ютерного, мережевого та серверного обладнання на підприємствах; - витрати, пов'язані з придбанням, розробкою, впровадженням програмних продуктів (програмне забезпечення та ліцензії), інформаційних систем (зокрема промислової автоматизації) та їх інфраструктури (зв'язок, промислове відеоспостереження, контролери, датчики тощо), комп'ютерного, мережевого та серверного обладнання. ІТ-проекти підвищення ефективності бізнес-функцій. Капіталізовані витрати за комплексними проектами, переданими для реалізації в ІТ-функцію, у т. ч. витрати, пов'язані з придбанням, розробкою, впровадженням програмних продуктів (програмне забезпечення та ліцензії), інформаційних систем (зокрема, промислової автоматизації) та їхньої інфраструктури (зв'язок, промислове відеоспостереження, контролери, датчики тощо), комп'ютерного, мережевого і серверного устаткування, які перебувають у зоні відповідальності замовників, які відповідають за досягнення КПЕ й оцінювання якості та ефективності проектів
3.2	Соціальна сфера (HR)	Капіталізовані витрати, пов'язані з підтриманням або розвитком: - робочого побуту, питного режиму та робочого харчування, у т. ч. з приготуванням і роздачею їжі на виробництві;

		<ul style="list-style-type: none"> - об'єктів соціального призначення, що перебувають на балансі підприємств, у т. ч. організації пожежного захисту об'єктів; - автомобілів для адміністративно-управлінського персоналу, транспорту для пасажирських перевезень, що не належать до виробничої діяльності, спецтранспорту для обслуговування об'єктів соціального призначення та для благоустрою території всередині підприємств; - благоустрою території; - меблів, побутової та офісної техніки для підприємств; - медицини, культури, музеїв і спорту; - проектів HR-служби з підвищення залученості та інформованості персоналу (програми: Трудове суперництво, Ощадливе підприємство тощо); - корпоративного університету та навчальних класів, а також служб внутрішніх комунікацій; - кліматичного обладнання (загального призначення) для створення необхідних кліматичних умов на робочому місці; - інші. <p>Функціональні проекти підтримки соціальної сфери, у відповідальності HR-функції. Функціональні проекти розвитку (ефективності бізнес-функції) соціальної сфери, у відповідальності Замовника, передані в HR-функцію для реалізації</p>
3.3	Служба безпеки (СБ)	<p>Капіталізовані витрати, пов'язані із забезпеченням кібербезпеки, техногенної, пожежної безпеки, а також контролю доступу до виробничих і адміністративних об'єктів (інженерно-технічний захист, різні системи безпеки та охорона незавершеного капітального будівництва (НКБ)), а також інформаційної інфраструктури.</p> <p>Функціональні проекти підтримки служби безпеки, до відповідальності функції СБ. Функціональні проекти розвитку (ефективності бізнес-функції) служби безпеки, у відповідальності замовника, передані функції СБ</p>
3.4	Охорона праці та промислова безпека (ОП та ПБ)	<p>Капіталізовані витрати, пов'язані із забезпеченням або поліпшенням цільового рівня охорони праці та промислової безпеки, що не відносяться до проектів підтримання (організація безпечної роботи на висоті, обладнання бірочної системи (Блокування Маркування Перевірка), спеціальне медичне обладнання, обладнання для роботи в газонебезпечних місцях тощо).</p> <p>Функціональні проекти підтримання служби охорони праці та промислової безпеки, до відповідальності функції ОТіПБ.</p>
3.5	Інші функціональні програми	<p>Необхідність формування інших напрямів функціональних витрат визначається організаційною структурою компанії і може переглядатися в рамках річного бізнес-планування (зовнішні комунікації, корпоративна-соціальна відповідальність, охорона навколишнього середовища, зміна клімату тощо).</p>

В умовах базового підприємства життєвий цикл проекту можна представити у вигляді загально прийнятого в стандартах проектного менеджменту ланцюга етапів його реалізації (рис.1.3):



Рисунок 1.3 – Основні етапи реалізації інвестиційного проекту (побудовано автором на підставі матеріалів [51-52])

Організація та впровадження стратегічних інвестиційних проектів (СІП) здійснюється через FEL-процес (загалом 5 етапів: з FEL-0 до FEL-4) за участю всіх зацікавлених сторін.

FEL процес (Front and Loading) - це процес поетапного опрацювання проекту (рис.1.4). Перехід на чергову стадію може бути виконаний тільки після проходження "шлюзу" - розгляду попередньої стадії на інвестиційного комітеті відповідного рівня і узгодження початку наступної стадії.

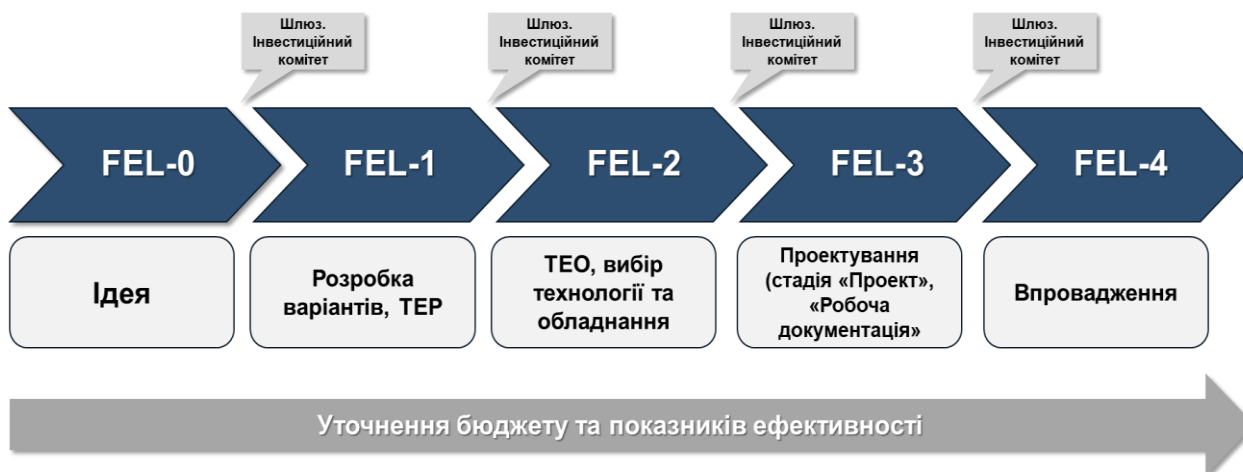


Рисунок 1.4 – FEL процес (побудовано автором на підставі матеріалів [52])

Загальна схема процесу здійснення інвестицій в умовах базового підприємства представлена на рис. 1.5:

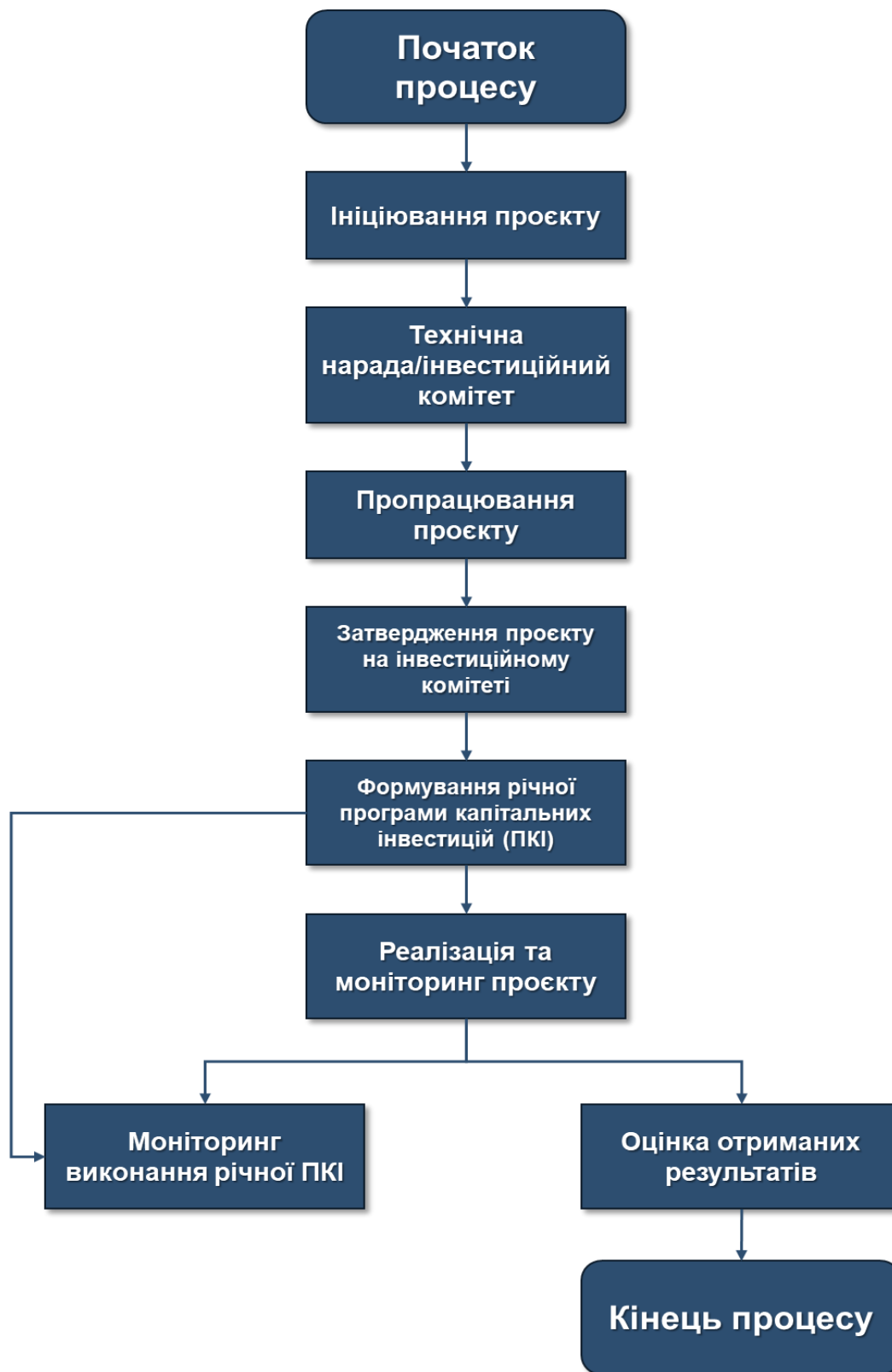


Рисунок 1.5 – Процес реалізації інвестицій (побудовано автором на підставі матеріалів [51-52])

Інвестиційне проєктування (рис.1.5) відіграє важливу роль у стратегічному розвитку підприємства через наступні аспекти:



Рисунок 1.6 Аспекти інвестиційного проєктування (побудовано автором на підставі матеріалів [2-3])

У цілому, інвестиційне проєктування створює фундамент для стратегічного розвитку підприємства, допомагаючи визначити його конкурентні переваги, місце на ринку та шляхи досягнення успіху в довгостроковій перспективі.

1.2. Методи оцінки ефективності інвестиційних проєктів

Ефективне управління реалізацією інвестиційних проєктів є ключовим елементом стратегічного розвитку будь-якої компанії. В рамках цього розділу досліджується аналіз методів оцінки ефективності інвестиційних проєктів з метою визначення найбільш оптимального варіанту для реалізації в конкретних умовах. Першочерговою метою є огляд основних методів оцінки, таких як чиста приведена вартість (NPV), внутрішня норма прибутку (IRR), індекс прибутковості (PI) та інші. Детальний аналіз кожного з цих методів дозволить з'ясувати їхні

переваги та обмеження у контексті конкретних умов та потреб інвестиційних проєктів.

Крім того, в рамках цього дослідження буде проведено порівняльний аналіз різних методів оцінки з метою обґрунтування вибору найбільш підходящого для конкретного інвестиційного проєкту «Автоматизація флотації. Підвищення операційної ефективності переділу магніто-флотаційного доведення концентрату» в умовах Рудо-збагачувальної фабрики №2 ПРАТ «ІНГЗК».

Базовими поняттями в рамках процедури оцінювання проєктів є наступні [17,31,51,55]:

1. *Грошовий потік (CF)* – це суми грошей, які підприємство регулярно отримує або виплачує протягом певного періоду. Залежно від того, чи переважають прибуткові або витратні складові, грошовий потік на певному етапі може бути позитивним або негативним.

Основна відмінність грошових потоків проєктів, від показників бухгалтерського прибутку, полягає в їх більшій точності щодо реального обігу грошей. У бухгалтерському обліку, наприклад, витрати на сировину, що використовується в виробництві, можуть бути обліковані не в момент оплати постачальнику, а при відвантаженні її у виробництво. Це може створити розрив у часі між фактичною оплатою сировини і її відображенням у витратах на виробництво. У контексті оцінки інвестиційних проєктів використовуються лише реальні грошові потоки, що відображають фактичні платежі.

Під час формування грошових потоків для оцінки інвестиційного проєкту важливо не просто користуватися бухгалтерськими даними, а проводити детальний аналіз всіх складових витрат, пов'язаних з проєктом, а також оцінювати технологічні аспекти. Необхідно ретельно розуміти, які реальні гроші будуть витрачені і отримані внаслідок реалізації проєкту.

Деякі інвестиційні проекти, які реалізуються в межах одного дивізіону, можуть мати фінансові наслідки (інвестиції, зміни обсягів виробництва, зміни собівартості і т. д.), які впливають на підприємства інших дивізіонів.

Тому при оцінці грошових потоків таких проектів і для прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень необхідно керуватися певними принципами, які описані нижче.

По-перше, усі проекти, спрямовані на збільшення виробництва або зміну співвідношення між двома альтернативними ресурсами (наприклад концентрат - окатки), оцінюються з урахуванням всього виробничого ланцюжка. Наприклад, в разі ланцюжка "вугілля-кокс-чавун-сталь" або "концентрат-агломерат-чавун-сталь":

1. Сировинні компоненти, виробництво яких має надлишкові потужності (наприклад, кокс), у інвестиційному проекті оцінюються з урахуванням змінної собівартості виробництва.

2. Сировинні компоненти, виробництво яких не має незайнятих потужностей (з подальшим їх використанням в межах підприємства або на зовнішньому ринку), можуть бути обліковані одним із двох способів:

- 2.1 З урахуванням очікуваної повної собівартості виробництва на додаткових потужностях. У цьому випадку до інвестиційного проекту в сталеливарному виробництві включаються додаткові інвестиції, необхідні для отримання додаткового обсягу сировини в суміжному виробництві.

- 2.2 З урахуванням прогнозної ринкової ціни ресурсу (за умови, що додатковий обсяг ресурсу можна придбати на відкритому ринку за цією ціною).

По-друге, під час оцінки проектів, спрямованих на зниження витратних коефіцієнтів (питомих витрат), позитивний ефект від економії споживання сировини можна враховувати за двома способами:

1. Ринковими цінами ресурсу: якщо існує можливість продажу цього ресурсу на ринку (наприклад, концентрат), то позитивний ефект від економії сировини оцінюється за поточними ринковими цінами. Прогнозна ціна приймається як поточна ринкова ціна. У випадку відсутності прогносної ціни, може використовуватися мінімальна ціна поставок відповідного обсягу цього ресурсу зовнішнім споживачам за останні 6 місяців.

2. Змінною собівартістю виробництва: якщо відсутня можливість прибуткових продажів цього ресурсу зовнішнім споживачам, то позитивний ефект від економії сировини обліковується як змінна собівартість виробництва.

3. *Концепція «вартості грошей у часі»: процедури компаундування та дисконтування.*

Найпростіший спосіб розрахунку ефективності інвестиційних проєктів полягає у порівнянні всіх позитивних грошових потоків за всі роки роботи проєкту з усіма негативними грошовими потоками. Отримана сума вказує на те, які кошти інвестор може отримати від вкладення своїх грошей. Однак цей спосіб не враховує два важливих фактори часу та ризику, що передбачає наступне:

1) Під час оцінки інвестиційних проєктів важливо враховувати *часову вартість грошей*. Це означає, що грошові потоки, отримані в майбутньому, менш цінні, ніж гроші отримані сьогодні. Маючи сьогодні 1 долар, ви через рік отримаєте 1 долар 10 центів, не докладаючи жодних зусиль, а просто поклавши гроші в банк. Тобто, гроші коштують дорожче сьогодні, бо існує можливість їх прибуткового вкладення. Якщо скласти 100 доларів сьогодні і 100 доларів через рік, то їхня сумарна цінність буде нижчою, ніж 200 доларів сьогодні.

2) Інвестиційні проєкти можуть бути пов'язані з різними рівнями *ризик*. Наприклад, можуть виникнути непередбачувані обставини, які призведуть до втрати частини або всіх інвестицій. Оцінка ризику може

бути проведена за допомогою методів, таких як чутливість або аналіз сценаріїв, для того, щоб зрозуміти, як змінні фактори можуть вплинути на дохідність проекту.

Отже, хоча просте порівняння грошових потоків може надати загальну картину ефективності проекту, для більш точних та повних оцінок важливо враховувати *часову вартість грошей і ризик*.

Дисконтування – це метод врахування ризиків та часових факторів у грошових потоках. Це процес приведення всіх витрат і надходжень, пов'язаних з проектом (фінансовим інструментом або портфелем інструментів), до одного моменту в часі. У фінансових розрахунках цей момент зазвичай визначається як початок проекту. Основний принцип порівняння грошових потоків полягає у визначенні сьогоденної вартості "майбутніх" грошей. Дисконтування виконується шляхом помноження суми, яка буде отримана у майбутньому, на коефіцієнт дисконтування DF [55]:

$$DF = \frac{1}{(1+r)^n}, \quad (1.1)$$

де: r – ставка дисконтування; n – кількість часових періодів з моменту початку проекту.

Ставка дисконтування (r) - це вартість капіталу, що використовується в методах оцінки ефективності інвестицій для приведення всіх грошових потоків, що виникають в процесі інвестиційного проекту, до поточного моменту часу. Ця ставка дисконтування дозволяє врахувати ризик проекту і представляє собою відсоток прибутку, який інвестор очікує отримати від вкладеного капіталу у даному проекті. Формула розрахунку ставки дисконтування (r) виражає зв'язок між сьогоденною (поточною) вартістю грошей та майбутньою вартістю грошей [17,55]:

$$r = \frac{FV - PV}{PV} \times 100\%, \quad (1.2)$$

де: r - ставка дисконтування; FV – майбутня вартість грошей; PV – сьогоднішня (поточна) вартість грошей.

Кількість часових періодів з моменту початку проекту (n) визначається в залежності від розрахунку грошових потоків. Для оцінки інвестиційних проектів зазвичай використовується річна дискретність. В окремих випадках може бути використана дискретність на місяць.

3) Фінансові показники ефективності (КПЕ) проектів.

Перший показник - Чиста приведена вартість (NPV - Net Present Value) є мірою прибутку від проекту, яка враховує ціну грошей у часі та доплату за ризик. Математично NPV представляє собою суму дисконтованих притоків та відтоків (грошових потоків) проекту [51;55;56]:

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (1.3)$$

де: CF_t – чистий грошовий потік; r – ставка дисконтування; n – порядковий номер періода грошового потоку з моменту початку реалізації проекту;

Термін "чистий" в контексті чистої приведеної вартості (NPV) використовується для підкреслення того, що враховуються як доходи, так і витрати, включаючи інвестиційні витрати. Грошовий потік кожного періоду розраховується як алгебраїчна сума потоків доходів (зі знаком "плюс") і потоків витрат (зі знаком "мінус").

Процедура застосування методу NPV може бути розділена на кілька кроків:

Крок 1: Визначення і складання позитивних та негативних грошових потоків для кожного періоду.

Крок 2: Дисконтування суми, отриманої на першому кроці, за допомогою відповідної ставки дисконтування.

Крок 3: Додавання отриманої в результаті дисконтування суми до попередньої суми дисконтованих грошових потоків проекту. Для першого періоду це може бути нуль, для наступних періодів – сума дисконтованих грошових потоків попередніх періодів.

Ця процедура дозволяє враховувати часову цінність грошей та визначати чисту теперішню вартість проекту з урахуванням всіх доходів і витрат. Кроки 1-3 повторюються для кожного періоду, а отримана сума становить NPV проекту.

Крок 4: Проводиться ухвалення рішення. У загальному випадку всі проекти з позитивним NPV мають бути прийняті. Однак на практиці обсяг інвестицій на проекти з позитивним NPV часто перевищує доступні обсяги інвестицій у компанії. У такому випадку вибираються проекти з найбільшим індексом прибутковості. Проекти з від'ємним NPV не повинні бути прийняті, за винятком певних спеціально обумовлених категорій проектів, для яких передбачені окремі процедури ухвалення. Процес розрахунку NPV передбачає чітко визначений часовий інтервал проекту, тому в усіх розрахунках слід вказувати прийняту для аналізу тривалість інвестиційного проекту. Для цілей розрахунку інвестиційних проектів, зазвичай, кількість періодів (років) для розрахунку дисконтованих грошових потоків у відповідних таблицях обмежена 10 роками. У виняткових випадках, при наявності окремого обґрунтування, можливий розрахунок грошових потоків на період понад 10 років.

PVI (Present Value of Investment – приведена вартість інвестицій) є корисним показником для оцінки номінальних сум інвестицій у поточних

грошах, особливо якщо інвестиції передбачається здійснювати після поточного року або розподіляти їх на кілька років.

Другий показник - *Індекс прибутковості (PI)* визначається як відношення NPV проекту до дисконтованого обсягу інвестицій проекту. Цей показник показує, скільки додаткових доларів (окрім необхідного повернення на капітал) отримає інвестор за кожен долар інвестицій. PI використовується для ранжування проектів у разі обмеженого обсягу доступних компанії інвестицій. При ухваленні рішення всі наявні проекти упорядковуються за зменшенням індексу прибутковості, і проекти ухвалюються зверху вниз до моменту, коли закінчиться ліміт доступних інвестицій. Індекс прибутковості є оптимальним інструментом для ранжування інвестиційних проектів у разі обмеження доступного обсягу інвестицій [51;55;56]:

$$PI = \frac{NPV}{PVI}, \quad (1.4)$$

де: *NPV* – чистий грошовий потік; *PVI* – дисконтовані інвестиції;

Третій показник - *IRR (Internal Rate Of Return - Внутрішня норма прибутковості)* - це та ставка дисконтування (*r*), при якій NPV проекту дорівнює нулю. Іншими словами, IRR вказує на максимальну відсоткову ставку, за якої внутрішня прибутковість проекту вирівнюється з витратами на проект, що вкладаються [51,55,56]:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0, \quad (1.5)$$

де: *n* – кількість періодів у які будуть виплачуватись грошові потоки;
CF_t – грошовий потік в період часу *t*; *r* – внутрішня норма дохідності;

Однак основним недоліком цього методу є те, що він не враховує абсолютне значення NPV проєктів. Наприклад, якщо порівняти два взаємовиключні проєкти - один з NPV=15, але IRR=250%, і інший з NPV=150, але IRR=75%, відповідно. При аналізі за IRR, може здатися, що проєкт з IRR=200% є кращим, але насправді варто вибрати проєкт з більшим NPV, оскільки він забезпечує більше значуще віддання грошей інвестору в абсолютному розмірі.

PB (Payback Period – термін окупності) вказує на той час, за який інвестиційні витрати проєкту будуть повністю покриті генерованими ним грошовими потоками:

$$PB = \left(t + \frac{R}{CF_{t+1}} \right), \quad (1.6)$$

де: t – останній період у якому відбувається повернення інвестицій;
 R – залишкова вартість інвестицій після останнього періоду; CF_t – грошовий потік в період часу t ; n – кількість періодів;

Цей показник визначає момент, коли інвестор очікує отримати повернення своїх витрат. З практичної точки зору, термін окупності вказує на той час, коли інвестор отримує повернення своїх коштів та буде мати можливість заробити додатковий прибуток. Якщо використовується тільки цей метод для оцінки проєктів, то вибирається той проєкт, у якого менший термін окупності, серед різних альтернативних проєктів за рівних умов. Однак, недоліком цього методу є те, що він не враховує грошові потоки, які можуть надходити після завершення періоду окупності, і, таким чином, може не відобразити повну ефективність проєкту.

DPP (Discounted Payback Period – Дисконтований термін окупності) – це вдосконалена версія терміну окупності (PB), яка враховує дисконтовані інвестиційні витрати та дисконтовані грошові

потоки проекту. Вона вказує на той період часу, за який дисконтована сума грошових потоків перевищує дисконтовані інвестиційні витрати проекту [51;55;56]:

$$DPP = (t + \frac{R}{CF_{t+1}}), \quad (1.7)$$

Хоча NPV є найбільш правильним критерієм для ухвалення рішень про інвестування, показники ефективності, такі як PB, DPP і IRR, також важливі для отримання повного уявлення про стійкість та прибутковість проекту, особливо у випадку можливих змін у ключових показниках проекту, тому при оцінці ефективності проекту треба підходити комплексно та приймати рішення стосовно впровадження проекту чи ранжування кейсу проектів, виходячи з результатів розрахунку всіх наведених фінансових КПЕ проектів.

1.3. Підходи до оцінки та формування бюджету проекту

Оцінка вартості та формування бюджету проекту є критично важливими етапами у керуванні проектами будь-якої масштабності і складності. Правильна оцінка вартості дозволяє забезпечити реалізацію проекту без фінансових затримок та перевищень бюджету, а ефективне формування бюджету є важливою передумовою для успішного виконання проекту та досягнення його цілей.

Бюджет проекту – це список передбачуваних витрат, необхідних для виконання робіт для реалізації проекту.

Бюджетування проекту (процес складання і прийняття бюджету) – процес призначення оцінок вартості всім операціям у проекті. В результаті всі витрати й ресурси проекту розподіляються за окремими операціями.

Різним стадіям життєвого циклу проекту відповідають різні типи бюджетів (рис. 1.7.):



Рисунок. 1.7 - Типи бюджетів проекту, в залежності від життєвого циклу проекту [60]

Результатом процесу розробки бюджету видатків є створення базового плану за вартістю (cost baseline) який має такі характеристики:

- базовий план за вартістю є очікуваною фактичною вартістю проекту;
- базовий план за вартістю включає бюджет проекту, але не дорівнює йому. Базовий план за вартістю ще повинен включати бюджет робіт, які проводяться з метою відхилення, передачі або зниження ризиків;
- важливо передбачити бюджет для непередбачених обставин для всіх ідентифікованих ризиків, які можуть реалізуватися, а можуть і не реалізуватися. Для неідентифікованих ризиків у бюджеті також повинен бути закладений резерв.

Управління вартістю проекту – це процес, що передбачає ефективне планування та контроль бюджету проекту, а також визначення необхідних витрат для кожного його етапу. Цей процес [рис.1.8] включає в себе різноманітні функції управління проектами, такі як оцінка, контроль робіт, збір даних, планування, бухгалтерський облік, проектування та інші.



Рисунок 1.8 Дані для оцінки вартості проекту (побудовано автором на підставі матеріалів [60])

Оцінка вартості проекту - це процес наближеного розрахунку загальних витрат проекту. Точність цієї оцінки та бюджетування в управлінні проектом залежить від точності та обсягу проекту, що виступає базовою лінією обсягу. Цей процес також враховує будь-які обмеження, такі як дата, ресурси чи бюджет. Реєстр ризиків використовується для оцінки бюджетних видів витрат, витрат пов'язаних з умовними діями, та витрат спрямованих на управління ризиками.

Для оптимізації процесу оцінки вартості проекту необхідно розділити різні типи витрат на категорії: робоча сила, обладнання, витратні матеріали, накладні витрати, тощо.

Для оцінки вартості проекту існують різні методи, що можуть бути використані. Одним із них є метод розрахунку витрат, який включає аналіз запасів, вартість якості та інші аспекти, що впливають на витрати проекту. Іншим методом є експертне судження, де використовується досвід та знання фахівців для оцінки вартості.

Для оцінки вартості проекту формально існує кілька основних методів (рис. 1.9):

Аналогічне оцінювання

Ця методика оцінки базується на оцінках експертів та інформації, що базується на аналогічних попередніх проектах. Там, де подібний проект раніше реалізовувався, вартість враховується з плюсом або мінусом 20% для існуючого проекту.

Параметричне оцінювання

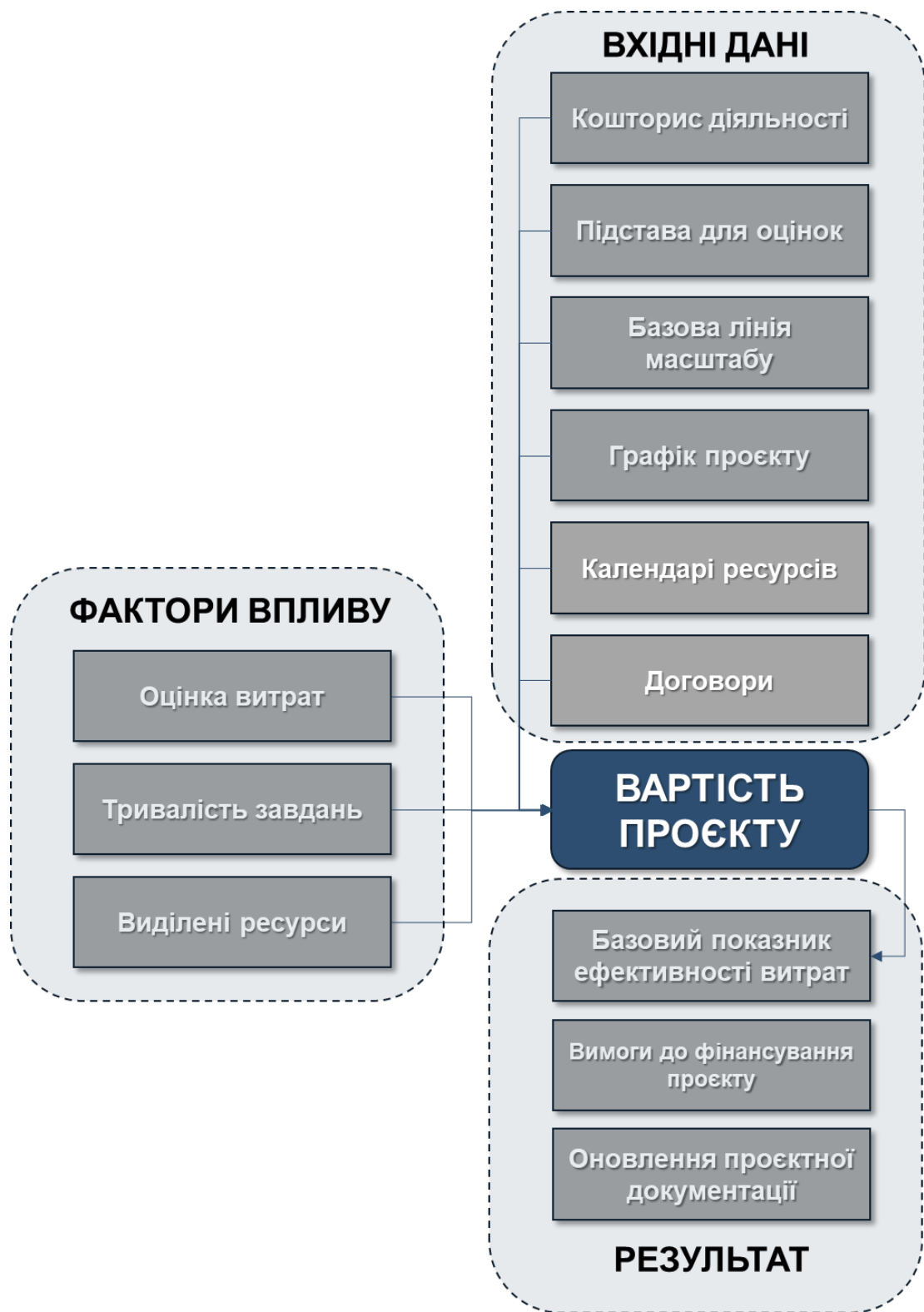
Минулі дані або записи використовуються для оцінки вартості поточного проекту.

Оцінка знизу вгору

Коли ви визначили масштаби проекту, це найнадійніша форма техніки. У цій техніці на основі WBS ви оцінюєте вартість кожного ресурсу або результатів.

Рисунок 1.9 Методи оцінки вартості проекту (побудовано автором на підставі матеріалів [60])

Планування бюджету проекту має на меті визначення та затвердження необхідних грошових ресурсів для успішного завершення проекту. Це включає в себе встановлення базової лінії витрат, яка визначає які витрати будуть здійснені і коли. Для визначення бюджету використовуються різні методи бюджетування в управлінні проектами:



Рисинук 1.10 Формування вартості проєкту: фактори впливу, вхідні дані та результат (побудовано автором на підставі матеріалів [60])

Без оцінки ризиків процес бюджетування проєкту не може рахуватися завершеним. Оцінка ризиків враховує різноманітні фактори,

такі як обмежений час, доступні ресурси, рівень досвіду команди розробників, використовувана технологія та інші. Ця оцінка може призвести до виділення 5-30% загальної вартості проєкту на можливі ризики та заходи їх управління.

Перший етап оцінки бюджету проєкту передбачає аналіз та визначення витрат, пов'язаних із реалізацією проєкту – структура бюджету – витрати на ресурси (послуги, матеріали, обладнання тощо).

Важливо здійснити детальний аналіз кожного виду витрат для точного визначення загальної суми, необхідної для реалізації проєкту.

Таблиця 1.2 – Приклад структури бюджету (побудовано автором на підставі матеріалів [56])

ПП	Найменування статті витрат
1	Система VisioFroth
2	Монтаж , в т.ч.:
	<i>проєктні роботи</i>
	<i>обладнання та матеріали</i>
	<i>монтажні роботи</i>
3	Підключення системи VisioFroth до АСУТП ОПУ МФЗ, в т.ч.:
	<i>проєктні роботи</i>
	<i>обладнання та матеріали</i>
	<i>монтажні роботи</i>
4	Наступне переміщення 4 камер VisioFroth (опція), в т.ч.:
	<i>монтажні роботи</i>
	ВСЬОГО БЮДЖЕТ ПРОЄКТУ:

Другий етап оцінки бюджету полягає в пошуку джерел вихідних даних для оцінки, це можуть бути: кошториси, техніко-комерційні пропозиції постачальників, оцінка на основі аналогів, експертне припущення. Від джерела інформації залежить оцінка точності розрахункового бюджету проєкту. Враховуючи наявні ризики похибки,

при виконанні розрахунку необхідно враховувати інфляцію, курси валют та коефіцієнти резерву, в залежності від джерела бюджету.

Таблиця 1.3 – Коефіцієнт рівня пропрацювання бюджету (побудовано автором на підставі матеріалів [56])

№ п/п	Стандартні коефіцієнти рівня пропрацювання бюджету (Крпб)	Мінімум	Максимум
1	Експертна оцінка	20%	30%
2	ТЕО / ОТП (ескізний проєкт)	15%	20%
3	Стадія "Проєкт" (ЗКР)	10%	15%
4	Стадія "Робочий проєкт" / "Робоча документація" (ЗКР)	5%	10%
5	ТКП / Прайс-лист	0%	5%
6	Аналог (вартість останнього придбання)	0%	5%
7	Тендерна рекомендація / Проєкт угоди	0%	0%

Таблиця 1.4 – Коефіцієнт ризику або інших неврахованих витрат (побудовано автором на підставі матеріалів [56])

№ п/п	Коефіцієнт ризику або інших неврахованих витрат (Кр)	Мінімум	Максимум
1	БМР, ПНР та ТМЦ для них	5%	10%
2	Елементи обладнання потребуючі збірки/або монтажу на існуючі фундаменти	0%	5%
3	Обладнання не потребує монтажу та проєктних робіт	0%	0%

Таблиця 1.5 – Індекси збільшення цін, курси валют (побудовано автором на підставі матеріалів [56]). Дані з вказані з урахуванням коефіцієнтів, враховуючи конфіденційність інформації.

Найменування	Показник по рокам						
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Індекси збільшення цін, гривня							
Індекс під придбання (без послуг)	1,01	1,00	1,05	1,09	1,13	1,16	1,19
Індекс під послуги	1,03	1,00	1,05	1,09	1,14	1,18	1,22
Курси валют							
USD/UAH	44,0	45,5 7	46,9 7	48,2 9	49,6 4	51,0 3	52,4 6
EU/USD	1,12	1,13	1,13	1,14	1,14	1,14	1,14

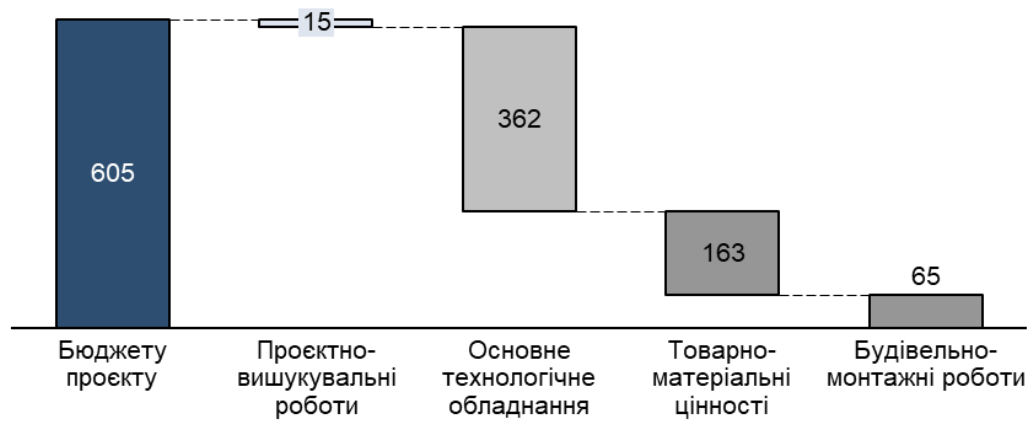


Рисунок 1.11 Структура бюджету проекту (побудовано автором на підставі матеріалів [55,56]). Дані з вказані з урахуванням коефіцієнтів, враховуючи конфіденційність інформації.

На третьому етапі важливо розробити графік фінансування та освоєння бюджету, для можливості розподілення бюджету в часі, а також коректного врахування рівня інфляції, в залежності від періоду фінансування/освоєння коштів.

№	Найменування операції	Дата початку	Тривалість	Дата завершення	Горизонтальний графік фінансування																		
					04.25	05.25	06.25	07.25	08.25	09.25	10.25	11.25	12.25	01.26	02.26	03.26	04.26	05.26	06.26				
1	Відкриття фінансування	20.04.2025	0	20.04.2025	█																		
2	Створення заявки	20.04.2025	2	22.04.2025	█																		
3	Передача погодженого пакета документів до ресурсного відділу	23.04.2025	2	25.04.2025	█																		
4	Створення та узгодження заявки на проведення тендера	26.04.2025	2	28.04.2025	█																		
5	Передання заявки ресурсним відділом у тендерний відділ	29.04.2025	2	01.05.2025	█	█																	
6	Тендерні процедури	02.05.2025	15	17.05.2025		█																	
7	Узгодження угоди	18.05.2025	2	20.05.2025		█																	
8	Укладання угоди	21.05.2025	10	31.05.2025		█																	
9	Авансовий платіж	01.06.2025	15	16.06.2025			█																
10	Поставка матеріалів	17.06.2025	90	15.09.2025			█	█	█	█													
11	Монтаж, ПНР	16.09.2025	45	31.10.2025						█	█												
12	Оформлення актів виконаних робіт	01.11.2025	10	11.11.2025								█											
13	Проведення випробувань	01.11.2025	180	30.04.2026								█	█	█	█	█	█	█					
14	Оформлення актів проведення випробувань	01.05.2025	10	11.05.2026															█				
15	Оплата	12.05.2025	15	11.05.2026															█				
16	Введення в експлуатацію (фізичне)	12.11.2025	0	12.11.2025								█											
17	Перенесення залишків ТМЦ	28.05.2026	10	07.06.2026															█				
18	Надання звіту про завершення проєкту	08.06.2026	10	18.06.2026															█				

Рис. 1.12 – Приклад графіку фінансування проєкту (побудовано автором на підставі матеріалів [56])

Після затвердження та старту реалізації проєкту, з метою ефективного управління проєктом бюджет потребує контролю та моніторингу.

Оцінка бюджету проєкту являється ключовою складовою успішної реалізації будь-якого проєкту, для чого потрібно врахувати декілька ключових принципів (рис 1.13):



Рисунок 1.13 Елементи процесу оцінки бюджету проєкту [2;3;17]

Отже, правильна оцінка бюджету та відповідний контроль грають ключову роль у забезпеченні успішного завершення проєкту, допомагаючи зберегти ресурси та досягти поставлених цілей.

1.4. Процедура оцінки інвестиційних проєктів: її основні принципи та підходи

Під час оцінки інвестиційного проєкту використовують ряд ключових показників ефективності (КПЕ), у т.ч. питомі витрати ресурсів, ціни, продуктивність обладнання, тривалість технологічних операцій тощо, проте не завжди ці показники можуть бути оцінені з абсолютною точністю. У деяких випадках експерти можуть визначити значення КПЕ на основі своїх знань і досвіду, але навіть у таких випадках точність оцінки може бути обмеженою. Наприклад, може виникнути ситуація, коли експерт вважає з певною впевненістю (на 60%), що значення певного КПЕ дорівнює 100, тоді як для іншого КПЕ він вкрай впевнений (на 80%), що його значення складає 90.

У таких випадках важливо враховувати рівень впевненості, з яким експерт робить свої оцінки, і враховувати можливі *невизначеності* при прийнятті рішень на основі цих оцінок.

1. Принцип консервативності, головна ідея полягає в тому, щоб обрати значення ключового показника ефективності з можливого діапазону значень, у якому експерт або група експертів впевнені принаймні на 80%, навіть якщо менше значення знижує економічні показники проєкту.

Щоб підвищити ступінь впевненості у значенні ключового показника ефективності (знизити ризик його недосягнення), можна вжити ряд заходів, таких як:

- отримання інформації про показники роботи обладнання/технології на інших підприємствах;
- проведення науково-дослідницьких робіт;
- включення пункту про гарантії характеристик роботи обладнання в техніко-комерційну пропозицію постачальника;

– введення в план впровадження етапу проведення експерименту з відносно невеликими інвестиціями для визначення реально досяжного значення ключового показника ефективності;

– та інші.

Отримання надійних значень ключових показників ефективності може забирати значну кількість часу і затримувати початок впровадження проєкту, який має великий потенціал для успіху. Тому під час оцінки інвестиційних проєктів рекомендується застосовувати принцип достатності.

2. Принцип достатності і полягає в тому, що точність даних має відповідати потребам проєкту і часу, необхідному для покращення точності ключових показників ефективності (КПЕ). Наприклад, якщо надійність КПЕ підтверджена лише на 50%, але проєкт має значний потенціал (так що навіть при зниженні цього КПЕ на 20-30% NPV залишається позитивним), а інвестиції є невеликими, але для підвищення достовірності залишилося ще пів року, то доцільно припинити подальше уточнення та розглядати проєкт з поточним рівнем надійності КПЕ. Тривалий аналіз КПЕ потрібний, коли проєкт знаходиться на межі прийнятності, але якщо уточнення КПЕ не впливає на рішення про прийняття проєкту, його можна передавати на розгляд інвестиційного комітету.

Ще одним способом реалізації принципу достатності є розумна деталізація інвестиційного аналізу проєкту. В кожному проєкті можна безмежно збільшувати рівень деталізації аналізу, включаючи такі аспекти, як придбання канцелярського приладдя для нових працівників чи збільшення витрат на опалення, електроенергію через збільшення кількості персоналу. Однак в інвестиційному аналізі необхідно розглядати лише ті аспекти проєкту, які можуть суттєво вплинути на бізнес-рішення, зокрема ті, зміни в яких можуть збільшити або зменшити NPV на більш ніж 5%. Це означає, що якщо більш детальний аналіз не

призводить до змін у бізнес-рішенні, то його проведення може бути необґрунтованим. Наприклад, у попередньому прикладі можна зробити загальне припущення щодо витрат на забезпечення нового співробітника, або ж, якщо ці витрати є незначними для проєкту, можна взагалі пропустити їх аналіз. Аналіз NPV вважається достатнім, якщо точність його оцінки не перевищує 5%.

Приклад: Проєкт "Станок для наплавки колісних пар ПРАТ "ІНГЗК" був швидко оцінений, винесений на інвестиційний комітет і затверджений протягом двох тижнів. Один з головних показників ефективності кількість відновлення колісних пар станком шт./год. Даний показник, згідно паспортних технічних характеристик станку становить – 0,5-1 шт./год. Притримуючись консервативного підходу до розрахунку був прийнятий показник 0,5 шт./год. NPV проєкту склав 780 тис. доларів, IRR - 435%, приблизно при інвестиціях в 85 тис. доларів. Враховуючи принцип достатності, проєкт було відправлено на інвестиційний комітет, оскільки уточнення ключових показників ефективності не могло вплинути на рішення щодо його реалізації.

Проєкт "АСУТП секції №3 Рудо-збагачувальної фабрики №1" було винесено на інвестиційний комітет без проведення розрахунків щодо можливого ефекту скорочення персоналу. Негативний грошовий потік від цієї дії становив лише 0,001% від NPV проєкту. Проте уточнення цього параметра вимагало б додаткових трудовитрат і кількох днів для аналізу, що могло призвести до затримки у розгляді та ухваленні проєкту.

3. Принцип інкрементальності передбачає, що при оцінці інвестиційного проєкту розглядаються лише маржинальні грошові потоки, тобто лише ті доходи і витрати, які виникають внаслідок реалізації конкретного проєкту. Наприклад, якщо передбачаються додаткові витрати на електроенергію E1 для функціонування нового обладнання, а компанія вже має витрати на електроенергію E0, то в

грошових потоках враховуються лише додаткові витрати E1. Також, якщо реалізація проекту призводить до збільшення виробництва певної продукції, то у грошових потоках враховується лише маржинальний дохід від додаткової виробленої продукції.

Отже, при застосуванні принципу інкрементальності розглядаються два сценарії: один – коли проект реалізується, інший – коли проект не реалізується. Різниця між цими двома сценаріями у грошових потоках становить інкрементальний (маржинальний) грошовий потік.

Приклад: Проект «АСУТП секції №3 Рудо-збагачувальної фабрики №1» передбачає збільшення продуктивності секції на 6%, за рахунок оптимізації виробничого процесу, як результат – додаткова переробка руди та додатковий обсяг виробництва товарного концентрату. При цьому додаткові витрати будуть на переділі видобутку та переробки руди (змінна частина собівартості грн./т на додатковий обсяг виробництва). Оцінюючи ефективність інвестиційного проекту грошовий потік буде різницею додаткового прибутку за рахунок реалізації додаткового обсягу товарної продукції та додаткових витрат на виробництво (маржинальний грошовий потік).

Як продовження цієї самої логіки необхідно сказати, що кошти, вже витрачені на проект до моменту ухвалення рішення (до моменту оцінки проекту), не повинні враховуватися в розрахунку NPV проекту (так звані sunk costs - "втоплені гроші"). Це пояснюється тим, що ці кошти вже витрачено, зробити з цього приводу нічого не можна, тому вони не мають відношення до ухвалення позитивного або негативного рішення щодо проекту (реальних додаткових грошових потоків за цими коштами вже не буде). Це стосується не тільки витрат, які реально проплачено, а й тих майбутніх оплат, які підприємство повинно здійснити згідно з укладеними контрактами (наприклад, якщо укладено контракт на 1 млн доларів зі 100% неустойкою в разі розірвання контракту, за яким

проплачено 500 тис. доларів, 500 тис. доларів, які залишилися, не потрібно враховувати під час перерахунку NPV проекту, тому що їх однаково доведеться заплатити) (так звані unavoidable costs – неминучі або невідворотні витрати).

Інкрементальні (Incremental Cash Flows) грошові потоки можуть бути як прямими, так і непрямими (opportunity cost of capital або alternative capital use). Це означає, що якщо в результаті проекту інвестор може недоотримати деякий дохід від ресурсів, задіяних у проекті, ці упущені доходи вважаються негативними інкрементальними грошовими потоками проекту.

Приклад: Проект «Магніто-флотаційне доведення концентрату» на ПРАТ «ІНГЗК» передбачав дозбагачення концентрату, виробленого на Рудо-збагачувальній фабриці №2, до рівня товарної продукції з вмістом Fe маг 67%, при цьому обсяг первинної товарної продукції зменшується, за рахунок збільшення вмісту Fe маг у хвостах, тому правильно при розрахунку ефективності проекту враховувати не тільки витрати та прибуток по додатковій продукції, а й потенційні втрати прибутку від зниження обсягів виробництва, за рахунок реалізації проекту. Наприклад, якщо можливий прибуток від продажу первинної товарної продукції 4 млн. доларів за рахунок реалізації 6 млн. т на рік, а у разі реалізації проекту новий обсяг товарної продукції складе 4 млн. т на рік з прибутком 9 млн. долл, то слід щорічно віднімати від маржинального грошового потоку потенційні втрати від нереалізованої продукції.

У інкрементальні грошові потоки НЕ включаються:

- фінансові витрати, такі як відсотки за кредитами, оскільки вони враховуються через процес дисконтування;
- розподілені постійні витрати підприємства, за умови, що вони не збільшуються внаслідок реалізації проекту.

Основні компоненти цієї системи:

1. Категорії грошових потоків.

Інкрементальні грошові потоки в процесі розрахунків інвестиційних проєктів можна класифікувати за кількома ознаками:

– За знаком:

- Позитивні: відображають прибуток або дохід, отриманий в результаті реалізації проєкту.
- Негативні: відображають витрати або втрати, пов'язані з реалізацією проєкту.

– За характером:

- Прямі: безпосередньо пов'язані з проєктом, які виникають внаслідок його реалізації.
- Непрямі: відображають упущені можливості або інші витрати, що не є безпосередньо пов'язаними з проєктом.

– За тривалістю виникнення:

- Одноразові: виникають лише один раз протягом життєвого циклу проєкту, наприклад, витрати на придбання обладнання.
- Поточні: виникають регулярно протягом життєвого циклу проєкту, наприклад, витрати на обслуговування та утримання.

2. Облік податків. При оцінці проєктів інвестори спрямовують увагу на те, скільки грошових потоків вони отримають. Однак частину позитивних чистих грошових потоків слід спрямувати на податкові відрахування до держави, тому важливо враховувати їх у розрахунках грошових потоків для проєкту.

1). *Податок на прибуток.* Під час аналізу грошових потоків рекомендується враховувати лише ті податки, які можуть значно вплинути на грошові потоки проєкту, щоб спростити розрахунки (застосування принципу достатності). Проте, незалежно від цього

принципу, податок на прибуток повинен бути врахований у розрахунках інвестиційного проєкту.

2). *Податок на додану вартість (ПДВ)*, як непрямий податок, що компенсується підприємству під час реалізації продукції, зазвичай не враховується в розрахунках проєкту. Іншими словами, при аналізі інвестицій та позитивних грошових потоків проєктів, суми звичайно відображаються без урахування ПДВ. Винятком можуть бути ситуації, коли підприємство, з якихось причин, не може повністю або частково компенсувати ПДВ в рамках даного проєкту.

3). *Інші податки* враховуються в розрахунках інвестиційного проєкту лише у випадку, якщо вони мають значний вплив на чистий приведений дохід (NPV) проєкту.

3. *Амортизація* як процес систематичного та економічно обґрунтованого списання вартості активу на витрати протягом його корисного терміну використання. Для цього може бути використані наступні методи: лінійний метод; метод зменшеного залишку; метод списання вартості за сумою чисел років строку корисного використання; метод списання вартості пропорційно обсягу продукції (послуг). Нарахування амортизації має забезпечити:

- відповідності між витратами та доходами, що допомагає уникнути необґрунтованих змін у фінансовому результаті підприємства при інвестуванні в необоротні активи;

- врахування зменшення корисності активу через його фізичний або моральний знос.

- можливість зменшити свій оподатковуваний прибуток на суму амортизації (як елемента витрат в кошторисі/ собівартості), що, по суті, призведе до зменшення податку на прибуток.

Під час розрахунку амортизації використовуються три ключові показники: первісна вартість визначається відповідно до облікової політики компанії; строк корисного використання означає період,

протягом якого об'єкт основних засобів приносить дохід організації або служить для досягнення її цілей; ліквідаційна вартість визначається як сума грошових коштів, яку організація очікує отримати за актив у разі його вибуття після закінчення строку корисного використання, з урахуванням витрат на його вибуття.

4) *Інфляція* - це процес зростання загального рівня цін на товари та послуги в економіці. Вона проявляється тоді, коли попит на товари та послуги перевищує поточну їх пропозицію. Це може статися внаслідок різних причин, таких як збільшення грошової маси в обігу, підвищення витрат споживачів або зниження виробництва.

Інфляція зводить на неминучу втрату вартості грошей з часом. Щоб зберегти або збільшити реальну вартість своїх інвестицій, прибуток повинен перевищувати рівень інфляції. Інакше гроші можуть втратити свою покупну силу.

Існує два основні варіанти врахування інфляції в інвестиційних розрахунках – використання реальних і номінальних грошових потоків. При розрахунку з використанням реальних грошових потоків інфляція нібито зникає з розрахунку. Вважається, що її немає. З одного боку, цей метод спрощує інвестиційний аналіз. З іншого боку, він не дає змоги використовувати інвестиційний аналіз для подальшого бюджетування. Наприклад, припустимо, що проєкт працює протягом п'яти років. Інвестиції в нульовому періоді (на початку реалізації проєкту) становлять 50 доларів. У першому році експлуатації виручка становитиме 100 доларів, витрати на вироблену продукцію – 80 доларів. Відповідно, грошовий потік першого року становитиме 20 доларів. За реального способу обчислення NPV ми вважатимемо, що і в кожний наступний рік позитивний грошовий потік становитиме 20 доларів (виручка 100 доларів мінус витрати 80 доларів). Однак, скажімо, інфляція становить 10% на рік. Тоді на другий рік наша виручка становитиме 110 доларів, а витрати - 88 доларів. Прибуток, відповідно,

становитиме 22 долари в другому році, 24,2 долара в третьому році і т.д. Це, так звані, номінальні грошові потоки (тобто скільки грошей ми отримаємо номінально). Припустимо, що ставка дисконтування без урахування інфляції становить 21%. Ставка дисконтування з урахуванням інфляції визначається за формулою [55]:

$$D_n = (1 + D_r) \times (1 + i) - 1, \quad (1.7)$$

де: D_r – ставка дисконтування без урахування інфляції, % (так звана реальна ставка дисконтування); D_n – ставка дисконтування з урахуванням інфляції, % (так звана номінальна ставка дисконтування)
 i – рівень інфляції, %.

В нашому випадку номінальна ставка дисконтування складе – $(1+21\%)*(1+21\%)-1=46,41\%$.

4) *Тривалість реалізації проекту* визначається його характером і може включати прогнозний та пост-прогнозний періоди.

Прогнозний період – це той часовий проміжок, протягом якого можна розрахувати обґрунтовані щорічні грошові потоки. Зазвичай стандартною тривалістю прогнозного періоду вважається 10 років.

Застосування нестандартної тривалості прогнозного періоду вимагає окремого обґрунтування і може залежати від нормативних строків експлуатації обладнання, ризиків морального застаріння, ринкових та законодавчих обмежень та інших факторів.

Пост-прогнозний період розпочинається з року, що настає за останнім роком прогнозного періоду, і не має кінцевої дати.

Тривалість реалізації проектів, які передбачають створення та експлуатацію окремого об'єкта основних засобів, не є окремим бізнесом або напрямом бізнесу, обмежується прогнозним періодом.

Тривалість реалізації проєктів, які передбачають створення та експлуатацію складних об'єктів основних засобів (наприклад, цехів основного виробництва, майнових комплексів), які є окремим бізнесом або самостійним напрямком у рамках бізнесу, і для яких строк служби можна порівняти зі строком "життя" підприємства, охоплює як прогнозний, так і пост-прогнозний періоди.

5). *Грошовий потік проєкту після закінчення прогнозного періоду.* Для проєктів, що мають обмежену тривалість реалізації прогнозним періодом, важливо враховувати вартість, що формується на кінець цього періоду. Ця вартість ураховується як грошовий потік у році, наступному за останнім роком прогнозного періоду.

Для таких проєктів визначають один із сценаріїв ліквідації:

- бухгалтерська залишкова: припущення полягає у тому, що майно проєкту буде продано за залишковою вартістю, яка визначається в бухгалтерських облікових документах;
- ринкова об'єктна: припущення ґрунтується на тому, що майно проєкту буде реалізовано у первісному вигляді за ринковою ціною. Це передбачає, що для цього майна існує активний ринок і є обґрунтовані прогнози щодо ринкових цін;
- ринкова компонентна: припущення передбачає, що майно проєкту буде реалізовано у вигляді запасних частин або матеріалів за ринковою ціною. Це ґрунтується на наявності ліквідного ринку для цих компонентів і обґрунтованих прогнозів ринкових цін на них.

У випадку вибору будь-якого з цих сценаріїв ліквідації, важливо враховувати нарахування податку на прибуток на різницю між виручкою від продажу та залишковою вартістю майна за податковим обліком. Це означає, що позитивний грошовий потік від реалізації буде зменшуватися на величину податку на прибуток, нарахованого на цю різницю. Крім того, при виборі будь-якого сценарію ліквідації необхідно

враховувати витрати на саму ліквідацію, включаючи витрати на відповідність законодавчим вимогам щодо охорони довкілля та відновлення середовища. Такі витрати також повинні бути враховані в розрахунках грошових потоків проєкту.

Для проєктів, що включають як прогнозний, так і пост-прогнозний періоди, визначення вартості на кінець прогнозного періоду виконується за допомогою розрахунку подовженої вартості. Формула для цього розрахунку виглядає наступним чином [55]:

$$CF * (1+g) / (i - g), \quad (1.8)$$

де: CF – вільний грошовий потік останнього року прогнозного періоду; g – середньорічна зміна вільного грошового потоку в пост-прогнозний період, виражена у відсотках; i – ставка дисконтування, виражена у відсотках.

Значення *g* відображає прогнозовані перспективи розвитку підприємства у довгостроковому плані; при виборі його значення важливо враховувати динаміку грошових потоків у кінці прогнозного періоду, а також потенційні тенденції на ринку та у макроекономіці.

б). *Аналіз чутливості проєкту* полягає у визначенні того, як кожен ключовий показник ефективності впливає на загальну економічну доцільність проєкту. Цей аналіз допомагає визначити, які показники потребують особливої уваги при оцінці ризиків та прийнятті рішення щодо реалізації проєкту. Послідовність проведення аналізу чутливості включає наступні кроки:

– Визначення основного показника ефективності інвестицій, яким може служити внутрішня норма прибутку (IRR) або чиста приведена

вартість (NPV). Для більшої точності рекомендується використовувати NPV.

– Вибір факторів, щодо яких розробник інвестиційного проекту не має чіткого уявлення або які можуть перебувати під впливом невизначеності. Типові чинники включають: капітальні витрати та оборотні кошти; ринкові фактори, такі як ціна товару та обсяг продажу; передбачувані ключові чинники, що впливають на зниження витрат виробництва; тривалість будівництва та введення в експлуатацію основних засобів;

– Далі в процесі аналізу чутливості необхідно встановити номінальні та граничні (нижні та верхні) значення для вибраних невизначених чинників, які були обрані на попередньому кроці. Рекомендується встановити значення на рівні плюс або мінус 20% від базового значення, яке використовувалося у розрахунках. Тут "плюс" і "мінус" вказують на "сприятливе" і "несприятливе" зміни від базового значення. Наприклад, зниження рівня браку продукції є сприятливим фактором.

– Після встановлення номінальних і граничних значень для невизначених чинників проводиться розрахунок показника ефективності проекту для кожного з обраних граничних значень, змінюючи по черзі тільки один з чинників. Результати отриманих значень показника ефективності проекту фіксуються для подальшого аналізу.

Побудова графіка чутливості для всіх невизначених факторів. Графік має показувати варіацію обраного чинника у відсотках від базового значення за горизонтальною віссю та відсоткову зміну показника ефективності проекту (NPV або IRR) відносно базового значення (наприклад, у разі погіршення чинника 1 на 20% NPV проекту знижується на 150,000 доларів). В інвестиційному (проектному) менеджменті цей графік має назву Spider Graph. Нижче наведено приклад графіка для трьох факторів [55,56]:

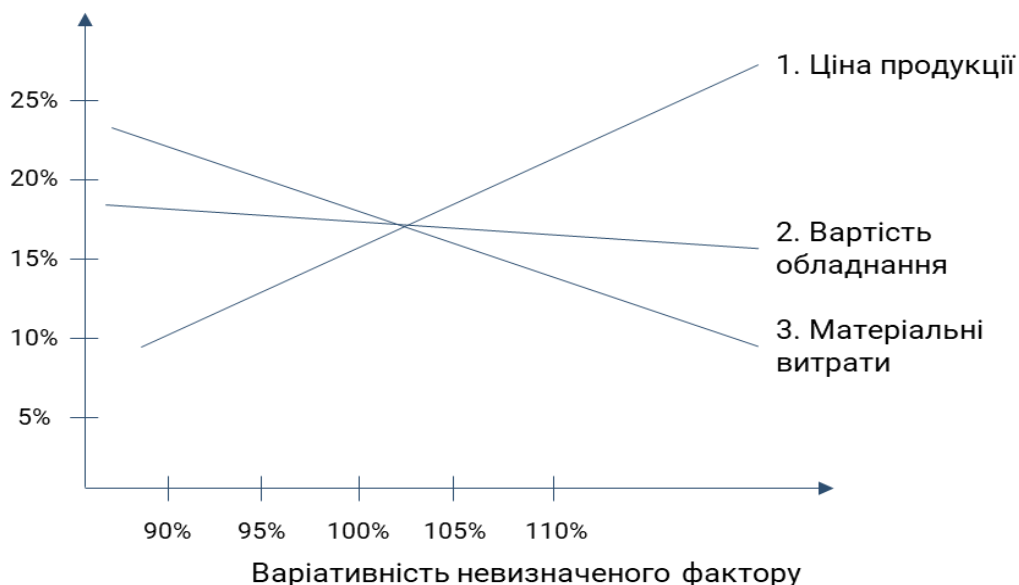


Рисунок 1.14 - Приклад побудови графіка Spider Graph для трьох факторів [55,56]

Графік чутливості допомагають визначити найбільш важливі фактори інвестиційного проекту, щоб управляти ними з особливою увагою під час його втілення і таким чином знизити ризик.

7). *Аналіз найгіршого сценарію* - передбачає аналіз найгіршого збігу обставин, які можуть вплинути на результативність проекту. Ймовірність виникнення такого сценарію зазвичай оцінюється не більше ніж на 10%. Ці умови зазвичай включають ключові показники ефективності проекту. У відсутність інших конкретних альтернатив, найгіршим сценарієм вважається погіршення всіх ключових показників ефективності на 20%. Розрахунок NPV проекту за найгіршим сценарієм дозволяє зробити висновок про "запас міцності" проекту. Позитивне значення NPV проекту в цьому сценарії свідчить про його високу стійкість до можливих негативних чинників, що можуть вплинути на його успішність.

В даному розділі проаналізовано процедуру оцінки інвестиційних проектів, розглянуто її основні принципи та підходи. Згідно з проведеним

дослідженням, виявлено, що оцінка інвестиційних проєктів є складним та багатогранним процесом, який вимагає врахування різноманітних чинників, таких як фінансові показники, ризики, соціально-економічні впливи та стратегічні цілі. Основними принципами оцінки є об'єктивність, систематичність, консистентність та ретельний аналіз потенційних результатів. Враховуючи ці аспекти, ефективна оцінка інвестиційних проєктів виявляється ключовим етапом у прийнятті рішень щодо розподілу ресурсів та досягненні успішних результатів.

2. ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДСТАВІ АНАЛІЗУ МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЙОГО ДОЦІЛЬНОСТІ В УМОВАХ ПРАТ «ІНГЗК»

2.1. Коротка характеристика базового підприємства

ПРАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат» входить до складу Групи Метінвест і на сьогоднішній день є одним з успішних підприємств ГМК України. Підприємство спеціалізується на видобутку і переробці залізистих кварцитів Інгулецького родовища, розташованого в південній частині Криворізького залізрудного басейну. На підприємстві використовується циклічно-поточна технологія видобутку руди з використанням автомобільно-конвеєрного транспорту.

Основні напрямки розвитку комбінату – покращення якості і підвищення обсягів концентрату, зниження його собівартості.

Виробничі процеси оснащені сучасним технологічним, контрольним-вимірювальним і випробувальним обладнанням. Технічне оснащення виробництва, а також застосування унікальних методів контролю, включаючи статистичні методи, дозволяють підтримувати стабільність якості на всіх етапах виробничого циклу продукції.

В структурному плані комбінат представляє об'єднання гірничотранспортного і дробильно-збагачувального комплексів, блоку допоміжних цехів і управління.

У оргструктуру комбінату входить 13 структурних підрозділів (на правах цехів), у тому числі 7 основних (рис.2.1):



Допоміжний комплекс:

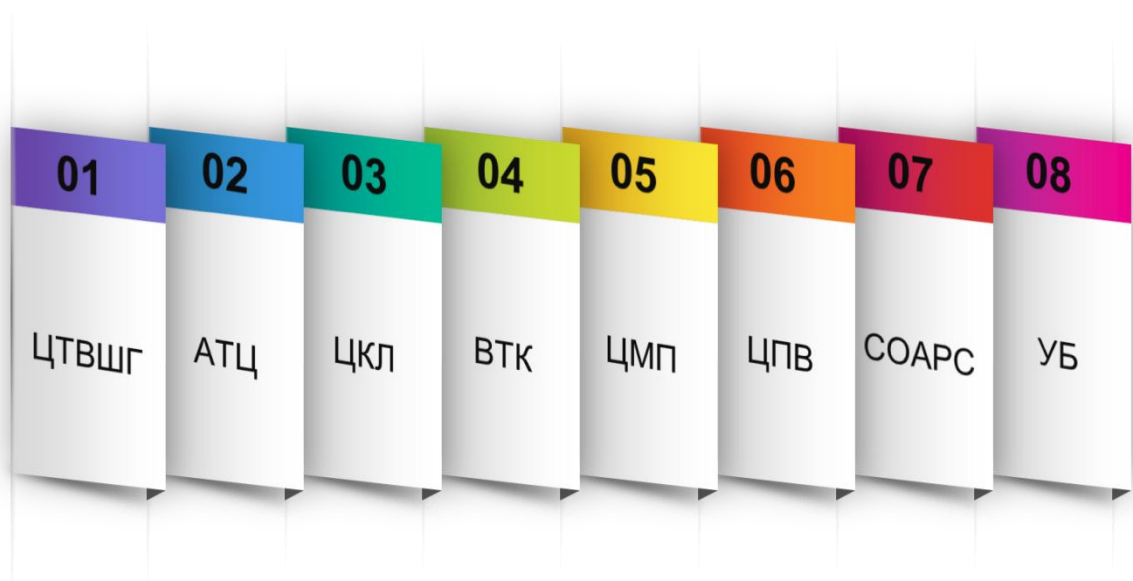


Рисунок 2.1 – Структура ПРАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат» (побудовано автором):

Примітка до рис. 2.1:

- Цех технічного водопостачання і шламового господарства.
Здійснює приймання, транспортування і організоване складування хвостів переділу збагачувальних фабрик і забезпечення їх водою для процесу збагачення.

2. Автотранспортний цех. Здійснює перевезення робітників і ТМЦ, забезпечує доставку питної і технічної води, харчування.
3. Центральна комплексна лабораторія. Виконує роботи з контролю процесу збагачення, стану природного довкілля, підтримці працездатності і електротехнічного, ваговимірювального устаткування, бере участь в проведенні контролю якості товарно-матеріальних цінностей.
4. Відділ технічного контролю. Основним завданням є контроль якості відвантаженого концентрату, видача сертифікатів якості на готову продукцію.
5. Цех мереж і підстанцій. Здійснює безперебійне електропостачання споживачів комбінату електроенергією, проведення всіх видів ремонтів і оперативне обслуговування електроустаткування цеху, використання виробничих потужностей і достовірний облік отриманої і відпущеної електроенергії.
6. Цех підготовки виробництва. Здійснює відвантаження, складування, складський облік і зберігання товарно-матеріальних цінностей, забезпечує підрозділи комбінату обладнанням, матеріалами, запасними частинами.
7. Спеціалізована об'єктова аварійно-рятувальна служба. Здійснює цілодобове чергування і в разі аварійного виклику займається порятунком людей і безпосередньо ліквідацією аварії.
8. Управління безпеки. Здійснює охорону власності і матеріальних цінностей комбінату, своєчасне виявлення і усунення погроз персоналу, фінансовим і матеріальним ресурсам комбінату, проведення ревізій, перевірок, інвентаризацій, аналіз фінансово-господарської діяльності структурних підрозділів.

Процедура організації бізнес-процесів ПРАТ «ІНГЗК» являє собою наступні етапи (рис. 2.2) :

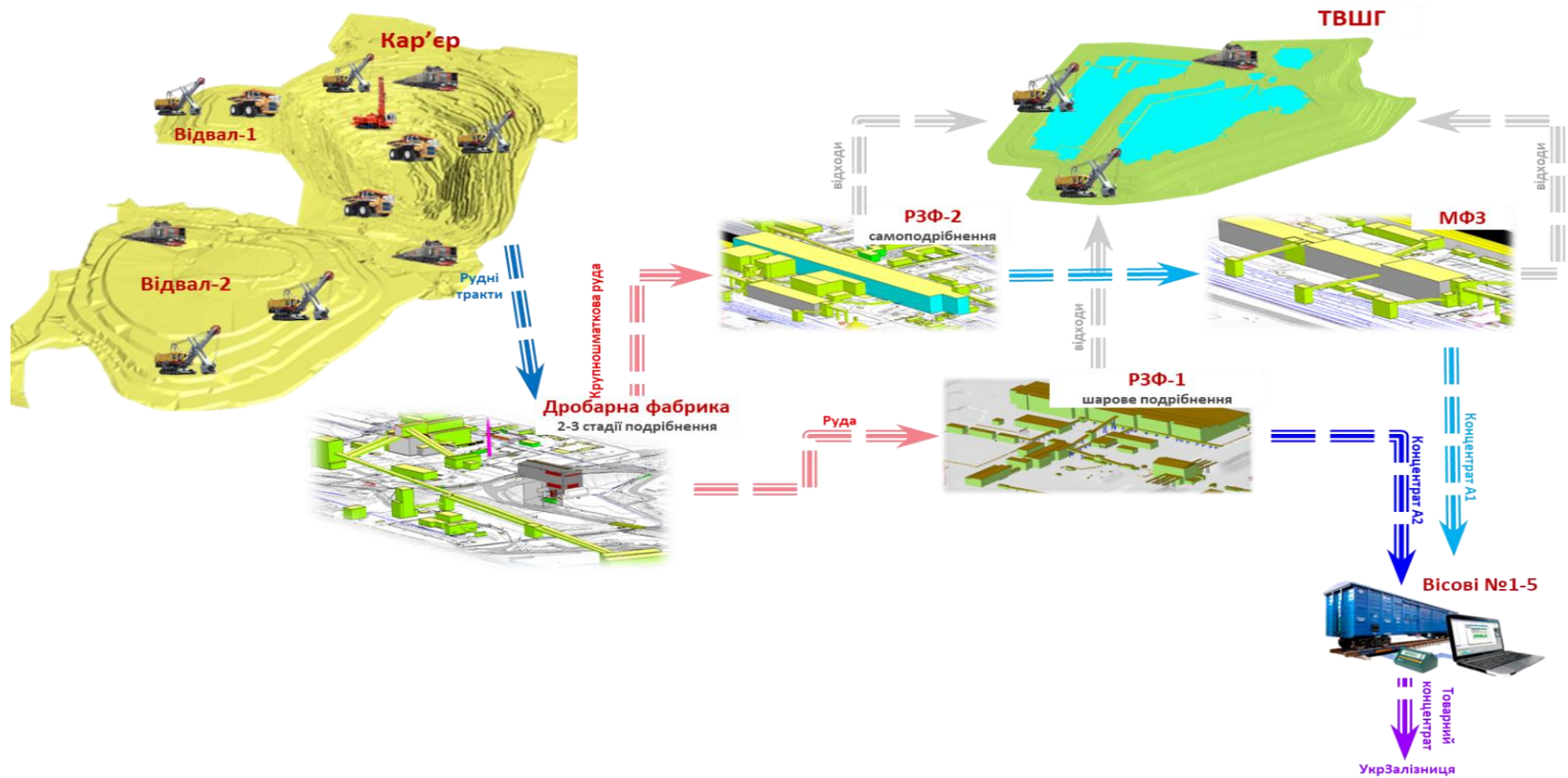


Рисунок 2.2 – Технологічна схема бізнес-процесів ПРАТ «ІНГЗК» (побудовано автором на підставі вивчення матеріалів підприємства, його внутрішньої документації [53])

Аналіз вузьких місць в функціонуванні бізнес-процесів ПРАТ «ІНГЗК» (рис. 2.2) дозволив встановити насамперед необхідність поліпшення якості залізорудних концентратів.

Проведений аналіз перебігу проаналізованого бізнес-процесу (рис. 2.2) в умовах ПРАТ «ІНГЗК» (рис. 2.3, рис. 2.4) дозволив надати його візуалізацію із використанням програмного забезпечення Visio у вигляді топ-моделі «AS IS» («ЯК Є») на рис. 2.3 та її подальшу декомпозицію (рис. 2.3), а також сформувати топ-модель «AS IT WILL BE» («ЯК БУДЕ») на рис. 2.5.

Побудовані контекстна діаграма верхнього рівня (A-0) у вигляді функціонального блоку на рис. 2.3 надає уявлення про входи, виходи, механізми регулювання та забезпечення, а діаграма декомпозиції першого рівня (A0) на рис. 2.4 – про етапи його реалізації.

Представлені моделі «ЯК Є» («AS IS») служать для виявлення прогалин в організації робіт, існуючих недоліків організаційної структури бізнес-процесу, неефективних, дублюючих дій в організації, та засобів спрямованих на оптимізацію розглянутого бізнес-процесу.

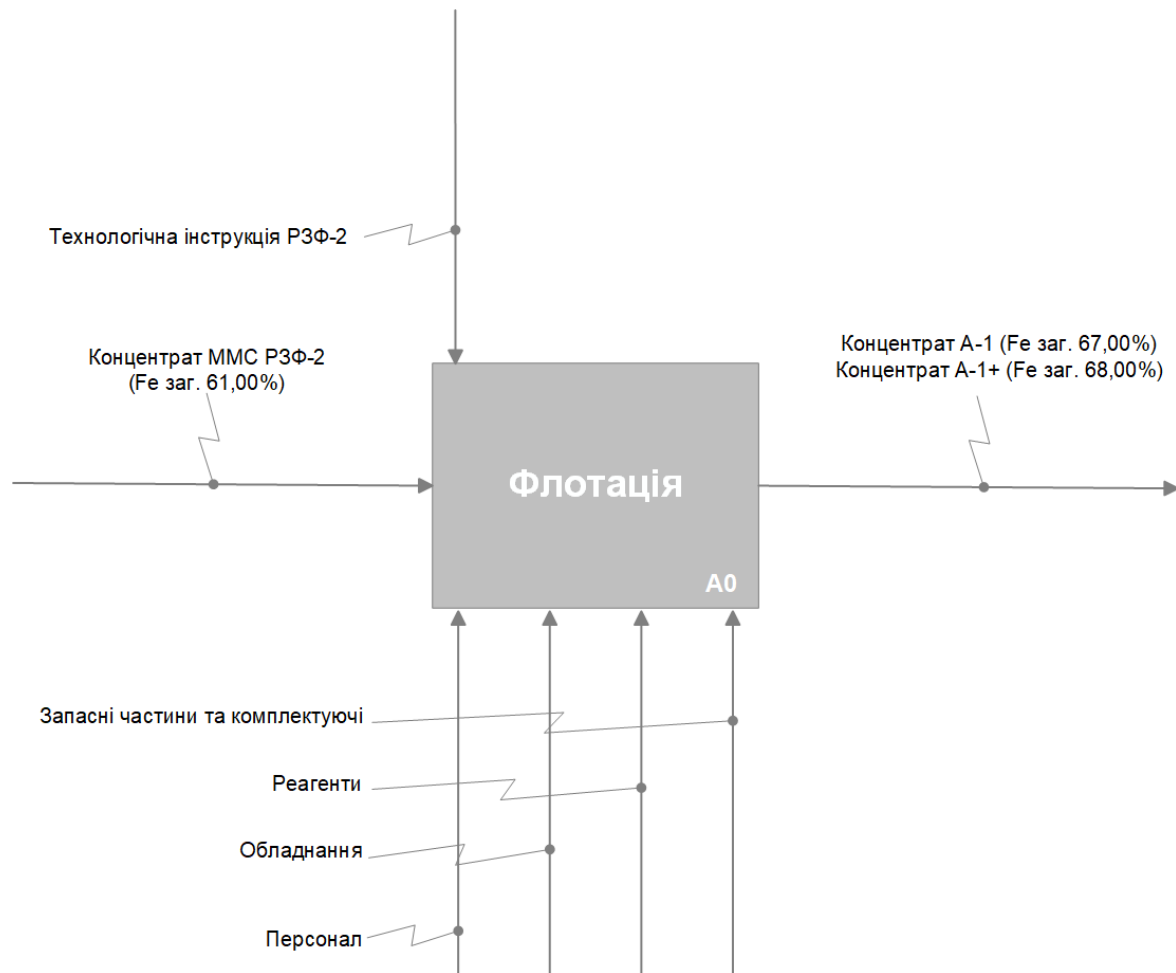


Рисунок 2.3 – Аналіз перебігу проаналізованого бізнес-процесу в умовах ПРАТ «ІНГЗК» (топ-модель «AS IS» («ЯК Є»)) побудовано автором на підставі вивчення матеріалів підприємства, його внутрішньої документації [53])

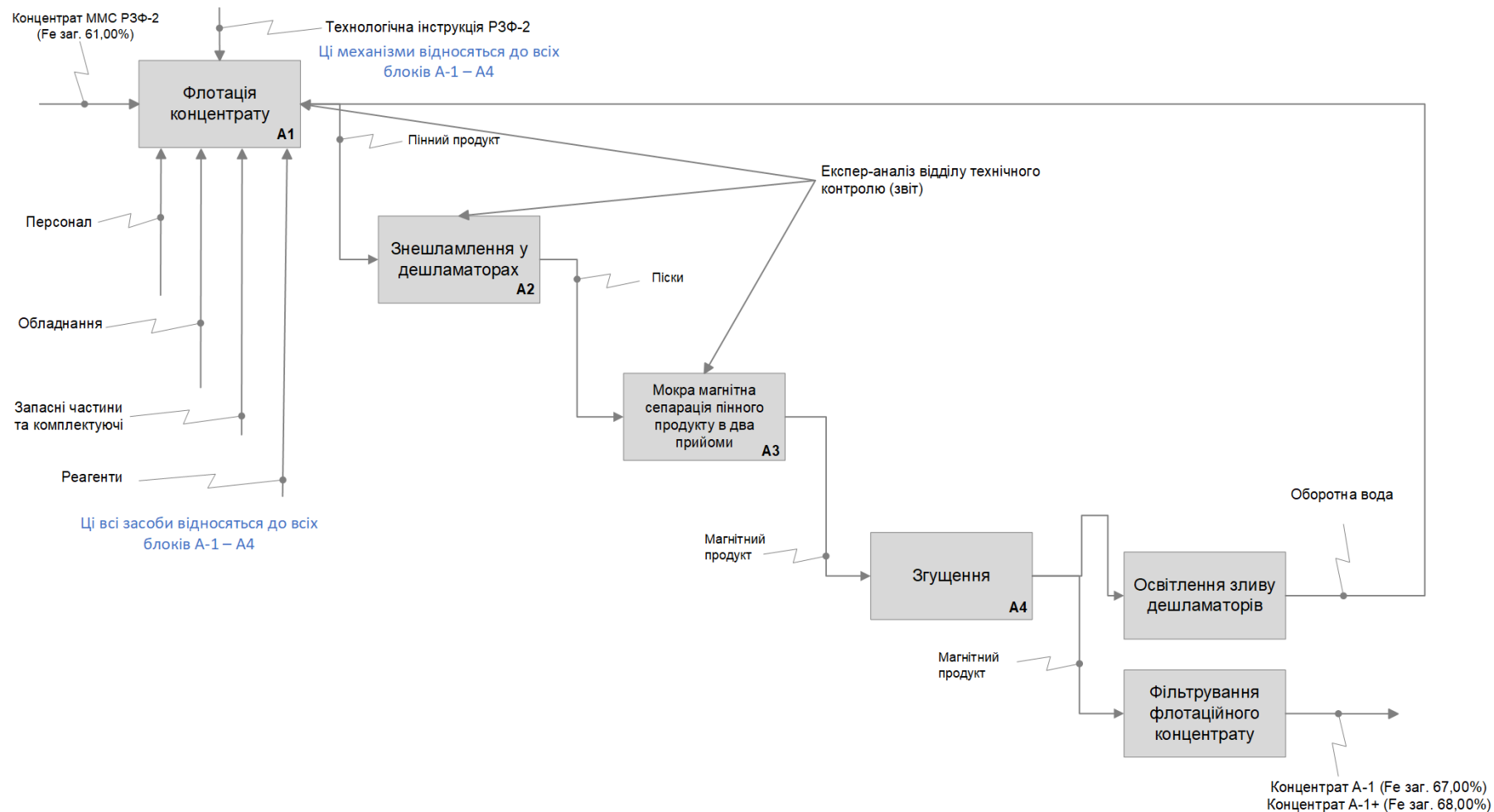


Рисунок 2.4 – Декомпозиція перебігу проаналізованого бізнес-процесу в умовах ПРАТ «ІНГЗК» (топ-модель «AS IS» («ЯК Є»)) побудовано автором на підставі вивчення матеріалів підприємства, його внутрішньої документації [53])

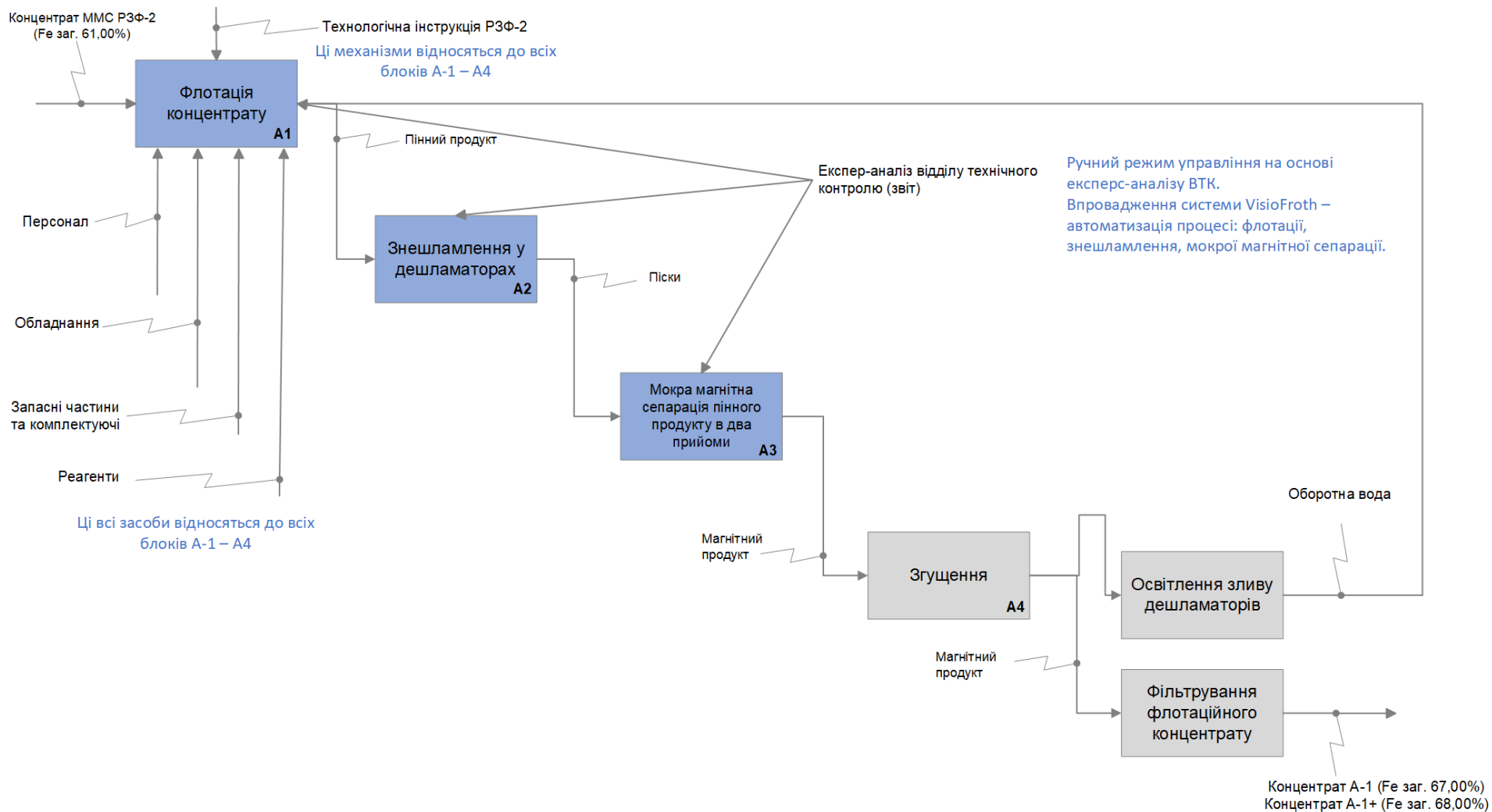


Рисунок 2.5 – Декомпозиція перебігу проаналізованого бізнес-процесу в умовах ПРАТ «ІНГЗК» (топ-модель «AS IT WILL BE» («ЯК БУДЕ»)) побудовано автором на підставі вивчення матеріалів підприємства, його внутрішньої документації [53])

Побудовані моделі перебігу проаналізованого бізнес-процесу та проведений аналіз наукових праць з проблематики забезпечення оптимізації витрат через впровадження відповідних програм забезпечення якості, проєктів підвищення операційної ефективності в умовах промислових підприємств, зокрема в гірничо-збагачувальній галузі [46;49;53;54], дозволив встановити, що серед існуючих методів для поліпшення якості залізородних концентратів, можна виділити такі як тонке грохочіння і зворотна катіонна флотація.

Такі методи вже давно успішно використовуються на північно-американських фабриках, а також мають застосування на підприємствах країн колишнього СРСР, зокрема в Україні. Крім того особливу роль у підвищенні якості відіграють методи підготовки мінеральної сировини до збагачення, автоматизація аналітичного контролю процесів збагачення та автоматизація самих процесів збагачення. Вперше в Україні технологію тонкого грохочення в промисловому масштабі було запроваджено на Полтавському гірничо-збагачувальному комбінаті. За допомогою тонкого грохочення на стадії доведення концентрату вдалося підвищити вміст заліза в товарному продукті на 1,5%. Надрешітний продукт, який містить найбільш важкозбагачувану частину руди, потребував подальшої обробки в окремому циклі. Ця обробка включала його подрібнення та подальше збагачення на магнітному сепараторі з високою селективністю розділення. [54]

Компанія Derrick із США розробила та впровадила виробництво грохотів "Стек Сайзер", які вважаються однією з найновіших розробок у технології мокрого тонкого грохочення. [54]

Також випробування проводилися на підприємствах "АрселорМіттал Кривий Ріг" і "Південний гірничо-збагачувальний комбінат". Під час експериментів на "Південному ГЗК" за допомогою грохотів від Derrick було отримано концентрат з вмістом заліза на 0,5%

вищим, ніж за базовою технологією. Рекомендовано використовувати трьохстадійну схему для отримання концентрату з вмістом заліза 67,1% при виході концентрату 41,0%. [54]

Технологія флотаційного дозбагачення, в Україні, реалізована на двох гірничо-збагачувальних комбінатах: Інгулецькому та Полтавському. Флотація – це процес відокремлення матеріалів, який використовується для видобутку корисних копалин, зокрема металів, які містяться у рудах. Метод флотації базується на різниці у вологості та гідрофобності різних матеріалів. Основний принцип флотації полягає в наступному:

Флотаційна технологія є досить радикальним методом для вирішення проблеми видалення кремнезему та отримання чистих магнетитових концентратів з тонкодисперсних руд. В процесі флотаційного дозбагачення також спостерігається зменшення вмісту лугів калію і натрію, які містяться в мінералах породи. При цьому приріст вмісту заліза під час флотаційного доведення магнетитових концентратів коливається в межах від 2 до 9%. В результаті застосування зворотної катіонної флотації можна отримати навіть флотаційні концентрати з високим вмістом заліза, що перевищує 70%.

На Інгулецькому гірничо-збагачувальному комбінаті (ІНГЗК) використовується зворотне катіонне флотаційне доведення концентрату, отриманого в результаті магнітної сепарації, що підвищує якість концентрату з рівня 61,0% до 67,0%.

Переділ збагачення ПРАТ «ІНГЗК» складається з Рудо-збагачувальної фабрики №1 (технологія шарового подрібнення) та Рудо-збагачувальної фабрики №2 (технологія самоподрібнення з дозбагаченням концентрату методом флотації).

На ділянку магнітно-флотаційного збагачення РЗФ-2 направляється концентрат ММС третьої стадії збагачення секцій №11 - №24 РЗФ-2. Подрібнення руди, що надходить на РЗФ-2, ведеться до крупності не менше ніж 97,5 % класу мінус 0,05 мм. Система

перекачування промпродукту мокрої магнітної сепарації представлена системою трубопроводів і зумпфів. Перекачування здійснюють за допомогою насосних агрегатів ГР 160/31,5; LCC-R-200; ГРК 400/40 і "VASA" HD - 7010-200. Виробництво концентрату за технологічною схемою магнітно-флотаційного збагачення дає змогу знизити масову частку двоокису кремнію та отримати високоякісний концентрат. Виробництво концентрату за технологічною схемою збагачення із застосуванням зворотної катіонної флотації дає змогу збільшити масову частку заліза в концентраті від 61,0 % до 67,0-68,0 %. Технологічна схема магнітно-флотаційного збагачення включає такі технологічні операції: флотація концентрату, знешламлення в дешламаторах і мокра магнітна сепарація пінного продукту в два прийоми, згущення, фільтрування флотаційного концентрату і освітлення зливу дешламаторів.

Запропонована технологія збагачення магнетитового концентрату з масовою часткою заліза не менше 61,0 %, при кількості твердого в живленні флотаційної машини від 220 т/год до 300 т/год і масовою часткою класу мінус 0,05 мм не менше 97,5 %, забезпечить отримання флотаційного концентрату з показниками:

- масова частка заліза не менше 67,0%;
- масова частка вологи не більше 9,5%.

Однією з *основних проблем* в роботі МФД є високий вміст Fe загального та Fe магнітного в відходах флотаційного дозбагачення (показник Fe заг у відходах коливається 36-37%).

В рамках визначеної проблеми, виконана декомпозиція робіт перебігу бізнес-процесу (рис. 2.4), визначено основні фактори впливу на результати вмісту Fe в відходах флотації: аналіз роботи на основі експрес-аналізу спеціалістів відділу технічного контролю (пост фактум – 3 години), вагома участь в виробничому процесі людського фактору, ручний контроль подачі повітря. Запропоновано запровадити

автоматизацію виробничого процесу, з метою оптимізації втрат Fe відходах флотації (рис. 2.5).

Аналіз основного бізнес-процесу магнітно-флотаційного доведення концентрату в МДК рудо-збагачувальної фабрики №2 ПРАТ «ІНГЗК» дозволяє встановити, що основними його етапами є наступні (рис.2.6):



Рисунок 2.6 – Етапи бізнес-процесів МФДК рудо-збагачувальної фабрики №2 ПРАТ «ІНГЗК» (побудовано автором на підставі проведеного аналізу та вивчення внутрішньої документації [53])

Можна констатувати, що зараз перед ПРАТ «ІНГЗК» на етапі подрібнення та збагачення руди (рис. 2.2) стають проблеми:

- забезпечення якості залізородних концентратів (що можливо завдяки впровадженню сучасних ефективних технологій зворотної катіонної флотації, що дає змогу виробляти конкурентоспроможні концентрати);

- автоматизації флотації для оптимізації витрат - на етапі 3 «Флотаційна камера» (рис.2.6),

- удосконалення процесів переділу магнітно - флотаційного доведення концентрату- на етапі 3 «Флотаційна камера» (рис.2.6).

Саме тому вже зараз для базового ПРАТ «ІНГЗК» стає питання пошуку можливостей впровадження відповідних *інвестиційних проєктів, спрямованих на усунення визначених «вузьких місць»*.

В рамках цього дослідження автором визначена наступна процедура пошуку способів оптимізації і удосконалення процесів, автоматизації контролю технологічних параметрів в режимі реального часу (з метою зниження вмісту Fe у відходах збагачення - підвищення виходу концентрату), яка передбачає наступні етапи (рис.2.7):



Рисунок 2.7 - Етапи проведення дослідження для усунення визначених «вузьких місць» в бізнес-процесах ПРАТ «ІНГЗК» (побудовано автором)

Отже, на основі аналізу поточного стану базового підприємства ПРАТ "ІНГЗК" і виявлених "вузьких місць" у бізнес-процесах, даним дослідженням визначено процедуру для пошуку можливостей оптимізації та удосконалення процесів. Ця процедура включає в себе етапи, спрямовані на автоматизацію контролю технологічних параметрів в режимі реального часу з метою зниження вмісту Fe у відходах збагачення та підвищення виходу концентрату. Подальша реалізація цієї процедури може забезпечити ПРАТ "ІНГЗК" можливість для впровадження відповідних інвестиційних проєктів, спрямованих на покращення ефективності та конкурентоспроможності підприємства.

2.2. Аналіз специфіки впровадження на базовому підприємстві інвестиційного проєкту, існуючих ризиків (перешкод) та можливостей

Для впровадження на базовому підприємстві інвестиційного проєкту насамперед необхідно для його планування встановити операції по етапам основного бізнес-процесу і далі деталізувати по ним «зони для покращення».

Перелік технологічних операцій аналізованого бізнес-процесу в рамках запропонованого до реалізації проєкту представлена на рис. 2.8



Рисунок 2.8 - Схема технологічних операцій аналізованого бізнес-процесу (побудовано автором на підставі матеріалів [53])

Проаналізувавши етапи та процедуру базового бізнес-процесу (див. рис.2.6), можна виділити *ряд проблем*:

- управління витратами повітря здійснюється в ручному режимі;
- управління процесом здійснюється із затримкою в 3-и години за фактом отримання результатів аналізу готової продукції;
- рішення приймаються на підставі досвіду оператора;

Перераховані проблеми призводять до втрат заліза в хвостах та відповідно, виробництва готової продукції.

Для контролю за станом процесу флотації недостатньо відстрочених результатів експрес-аналізів, що фіксують результат процесу "по факту". Неконтрольоване змінення швидкості потоку піни в флотаційних машинах призводить до збільшення вмісту заліза у камерному продукті, при цьому зростають втрати цінного компонента і знижується вихід продукту.



Рисунок 2.9 - Запропоновані зміни до схеми технологічних операцій аналізованого бізнес-процесу (побудовано автором на підставі матеріалів [53])

У другому розділі роботи здійснено аналіз можливостей та результатів реалізації інвестиційного проекту в умовах структурного підрозділу ПРАТ «ІНГЗК» (Рудо-збагачувальна фабрика №2). Для цього в аналітичній частині досліджено та охарактеризовано поточний стан гірничої галузі, визначено її актуальні проблеми та перспективні напрямки розвитку. Також надано характеристику базового промислового підприємства, проведено аналіз стану процесу збагачення із застосуванням методології «AS IS» аналізу та моделювання. Визначено наявні проблеми та обґрунтовано доцільність впровадження заходів для оптимізації досліджуваного бізнес-процесу.

3. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕДІЛУ МАГНІТНО-ФЛОТАЦІЙНОГО ДОВЕДЕННЯ КОНЦЕНТРАТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПРАТ «ІНГЗК»

3.1. Основні напрями оптимізації аналізованого бізнес-процесу на підприємстві

З метою стабілізації процесу та підвищення продуктивності і підвищення показників збагачування пропонується для впровадження система *VisioFroth візуального аналізу піни* (рис. 2. 8) та управління процесом флотації на флотаційних камерах експертною системою управління.

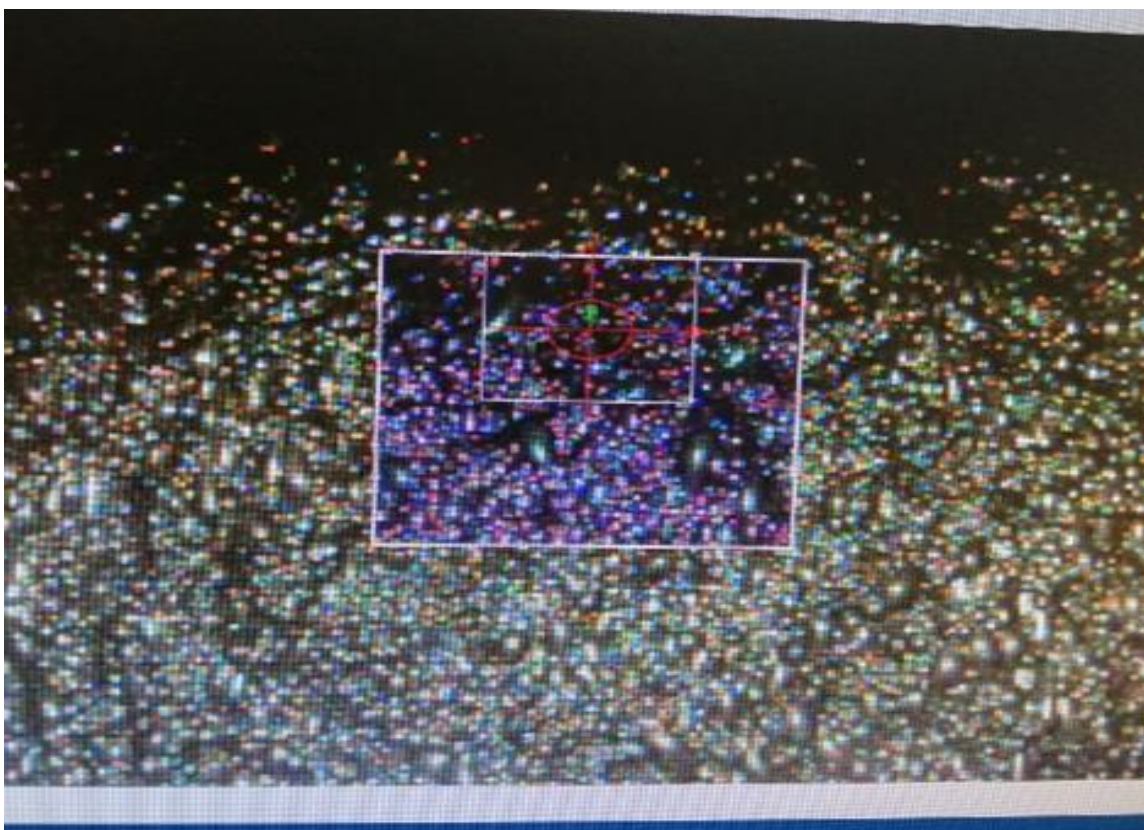


Рисунок 3.1 – Отримана візуалізація стану пінного продукту на переділі МФД завдяки впровадженню системи візуального аналізу піни *VisioFroth* (рис. 3. 1) для управління процесом флотації на флотаційних

камерах експертною системою управління [Фото з комплексу МФД РЗФ-2 ПРАТ «ІНГЗК» - проведення тестових випробувань]

Система управління процесом флотації на флотаційних камерах (рис. 3.1) заснована на:

1) Управлінні швидкістю руху піни (це досягається шляхом маніпулювання уставками рівня піни, подачі повітря і / або реагенту в залежності від деталей процесу);

2) Управлінні профілем швидкості піни (система маніпулює установками швидкості руху піни для підтримки профілю швидкості відповідно до кінетичними характеристиками флотації);

3) Управлінні дозуванням реагенту (система маніпулює установками дозування реагенту, оптимізуючи і підтримуючи стабільність піни для досягнення максимального вилучення металу з урахуванням обмежень за якістю концентрату і / або об'ємної ємності флотаційного лінії);

4) Управлінні витратою повітря.

Дана система складається з системи технічного зору і програмного забезпечення (що забезпечує експлуатацію восьми камер і управління процесом флотації).

Система так званого «технічного зору» складається з:

- 8 відео камер з вбудованим підсвічуванням (рис. 3.2), які встановлюються над флотаційними комірками і підключаються до комп'ютера, який здійснює аналіз отриманих з камер зображень в режимі реального часу (використовуючи алгоритм який дозволяє визначати такі параметри, як швидкість руху піни, фракційний склад (розміри) бульбашок, колір, стабільність, текстуру піни та інші параметри).

– шафи для підключення камер, зі стандартним комутатором і адаптером живлення.

Передбачається установка двох відеокамер на одну флотаційну лінію, що складається з шести флотаційних комірок. Відеокамери будуть встановлені над флотаційними комірками №1,4 кожної флотаційної лінії (рис. 3.2). Таким чином вісім відеокамер (див. рис. 3.3) забезпечують управління процесом флотації на всіх чотирьох флотаційних лініях (24 флотаційних комірках).

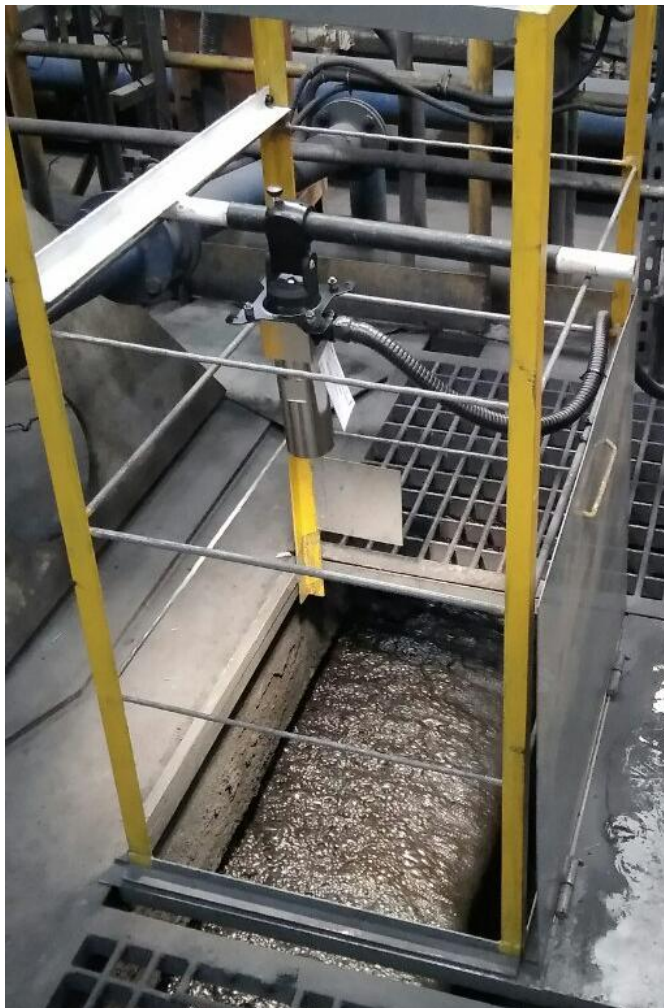


Рисунок 3.2 – Встановлена відеокамера над флотаційною коміркою [59]

Система технічного зору VisioFroth дозволяє контролювати параметри піни в флотаційних машинах у неперервному режимі.

Отримані дані використовуються для автоматичного регулювання процесу флотації системою шляхом зміни параметрів продуктивності, витрати реагенту, витрати повітря та рівня збирання пінного шару.

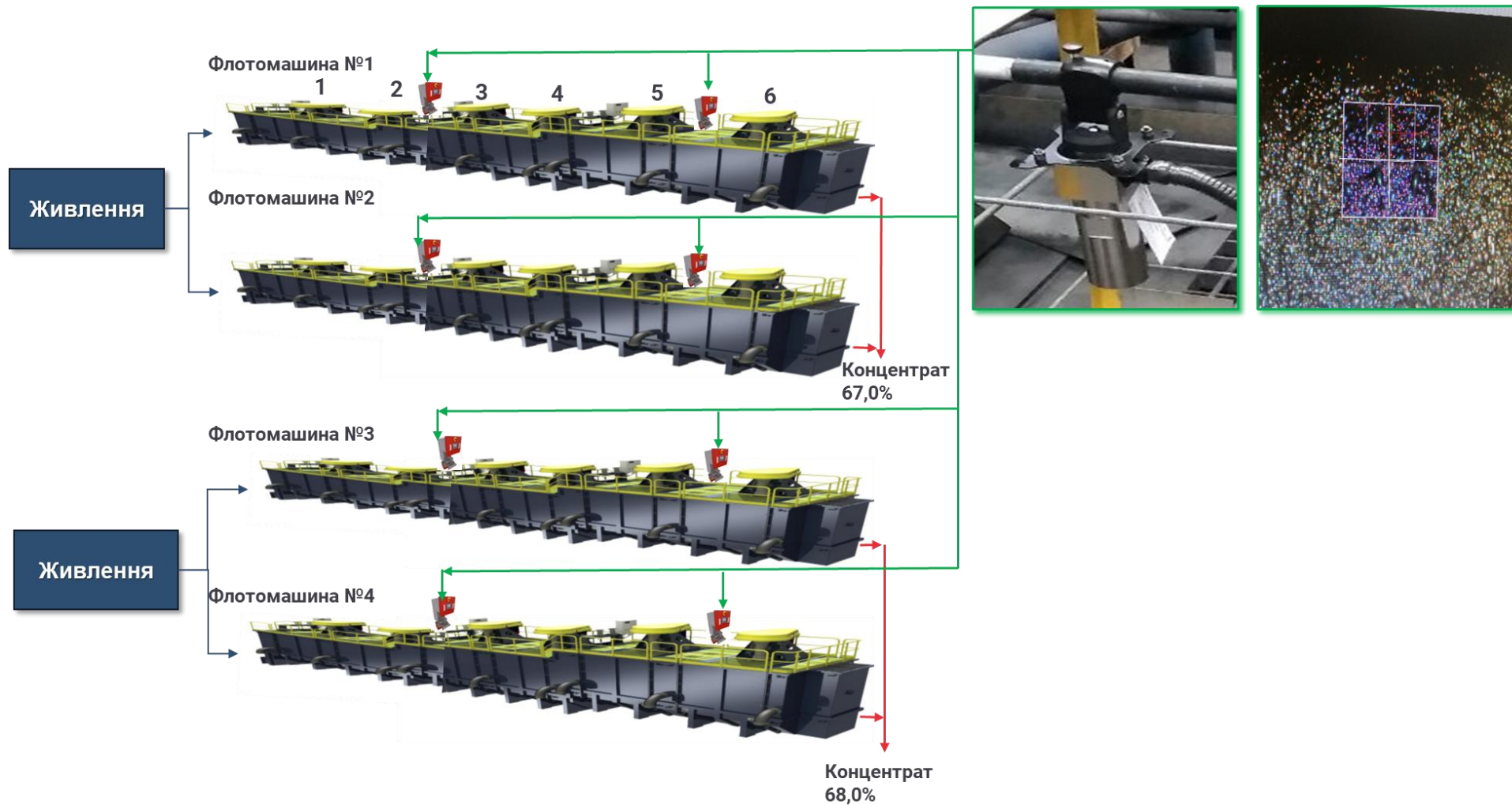


Рисунок 3.3 – Схема встановленої відеокамери над флотаційною коміркою (побудовано автором на підставі отриманих даних аналізу та вивченні матеріалів [58,59])

Вважаємо, що установка системи VisioFroth забезпечить покращення результатів процесу флотації, підвищення продуктивності та економії ресурсів, а саме (рис. 3.4):

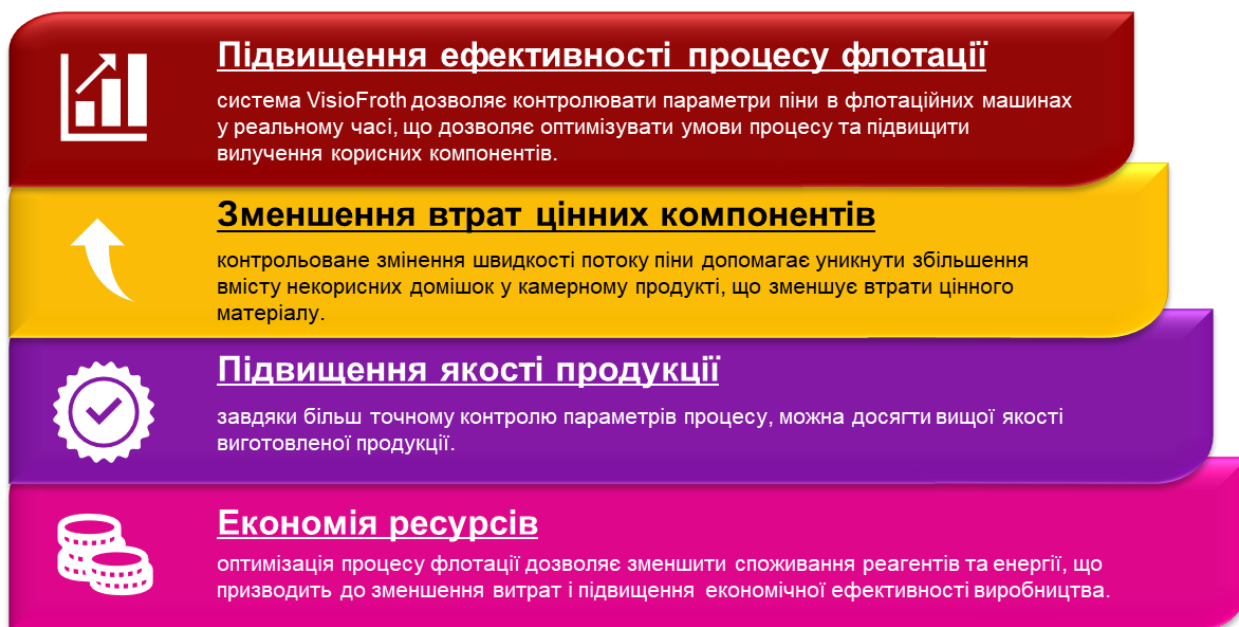


Рисунок 3.4 – Основні переваги впровадження системи VisioFroth (побудовано автором на підставі отриманих даних аналізу та вивченні матеріалів [58,59])

Враховуючи ці переваги (рис. 3.4) та специфіку реалізації даного проєкту, характеризуємо його як *проєкт безперервних покращень* в рамках Програми капітальних інвестицій (ПКІ).

Варто констатувати, що на сьогоднішній день технологія зворотної катіонної флотації дає змогу виробляти високоякісні (конкурентоспроможні) концентрати. Цей технологічний процес має деякі способи для подальшої оптимізації та вдосконалення. Один із напрямків цієї оптимізації з метою зниження вмісту Fe у відходах збагачення (підвищення виходу концентрату) полягає в *автоматизації контролю технологічних параметрів в режимі реального час*.

Саме ця проблематика буде розглянута в рамках запланованого проєкту «Автоматизація флотації. Підвищення операційної

ефективності переділу магніто-флотаційного концентрату» в умовах Рудо-збагачувальної фабрики №2 ПРАТ «ІНГЗК».

У контексті сучасного бізнес-середовища, де конкуренція посилюється, а нестабільність та ресурсні обмеження є постійними факторами, важливо провести ретельний аналіз потенційних ризиків проєкту та його можливостей перед вирішенням про інвестування.

Ризик – це ймовірність виникнення подій або обставин, які можуть негативно вплинути на досягнення мети чи успішність проєкту. Ризик може бути обумовлений зовнішніми чинниками, такими як економічна нестабільність, політична ситуація, технічні проблеми тощо, або внутрішніми факторами, такими як недостатня кваліфікація персоналу, фінансові обмеження тощо. Ризик класифікуються за ознаками:

- за сферами прояву (економічний, політичний, соціальний, екологічний, інші);
- за формами інвестування (ризик реального інвестування, ризик фінансового інвестування);
- за джерелом виникнення (систематичний, несистематичний);
- іншими ознаками.

Інвестиційний ризик – це ймовірність виникнення непередбачених фінансових втрат в умовах невизначеної інвестиційної діяльності.

Можливість – це потенційна перевага чи користь, яка може виникнути внаслідок успішної реалізації проєкту. Можливості можуть включати розширення ринку, збільшення прибутку, отримання конкурентних переваг тощо.

Зазвичай при плануванні та реалізації проєктів визначають як ризики, так й можливості, оцінюють зовнішні та внутрішні фактори впливу бізнес-середовища проєкту, що допомагає інвесторам та керівникам підприємств розуміти потенційні загрози та можливості, пов'язані з інвестиційними проєктами, і приймати обґрунтовані рішення щодо їхнього впровадження.

Поширеними *методами аналізу ризиків та можливостей* є наступні:

1) SWOT-аналіз (аналіз сильних і слабких сторін, можливостей і загроз) - це метод, що дозволяє оцінити внутрішні та зовнішні фактори, які впливають на проєкт.

2) Аналіз PESTLE (політичний, економічний, соціокультурний, технологічний, правовий, екологічний) – це метод, за допомогою якого оцінюються зовнішні фактори, які можуть вплинути на проєкт.

3) Дерево рішень – це графічний метод, який допомагає візуалізувати різні рішення та їхні наслідки.

4) Аналіз чутливості – це метод, що дозволяє оцінити, наскільки зміни в ключових параметрах можуть вплинути на результати проєкту.

5) Матриця ймовірностей та впливу – це метод, який дозволяє оцінити ймовірність виникнення ризиків та їхній вплив на проєкт.

Ці методи дозволяють приймати обґрунтовані рішення щодо впровадження проєктів та програм розвитку.

Аналіз факторів ризиків передбачає оцінювання двох складових

1) Аналіз зовнішніх факторів передбачає визначення наступних ризиків та їх вплив на проєкт:

– Політичні ризики: зміни в законодавстві та регулюючих політиках, які можуть вплинути на діяльність підприємства або на ринок, на якому воно діє; політична нестабільність або конфлікти, які можуть призвести до змін в умовах ділової діяльності; ризики відносин з міжнародними партнерами або країнами, що можуть вплинути на зовнішню торгівлю або інвестиції.

– Економічні ризики: економічна рецесія або депресія, яка може призвести до зменшення попиту на продукцію чи послуги підприємства; зміни в обмінних курсах, які можуть вплинути на вартість сировини, обладнання або інших імпортованих товарів; інфляційні та валютні ризики, пов'язані зі змінами в рівні цін та вартості валюти.

– Соціокультурні ризики: зміни в споживчих уподобаннях або попиті на товари та послуги, що можуть вплинути на дохід підприємства; демографічні зміни, такі як зміна складу населення чи зростання міграції, які можуть вплинути на цільовий ринок; соціальні тенденції та тренди, які можуть впливати на споживчу поведінку та уявлення про бренд;

– Технологічні ризики: швидкі технологічні зміни, які можуть призвести до застаріння обладнання чи процесів виробництва; ризики кібербезпеки, пов'язані з можливими кібератаками або витоками даних; нові технології, які можуть вплинути на конкурентоспроможність підприємства або на ринок в цілому.

– Екологічні ризики: зміни в екологічному законодавстві, які можуть вимагати відповідності високим стандартам екологічної безпеки; ризики пов'язані зі змінами клімату, такі як природні катастрофи або зміни в рівні забруднення навколишнього середовища; вимоги споживачів до екологічно чистих продуктів та послуг.

– Правові ризики: порушення законодавства у сфері оподаткування, бухгалтерського обліку та звітності.

– Судові та адміністративні штрафи або санкції за невідповідність законодавству.

– Ризики, пов'язані зі змінами в законодавстві, що можуть вплинути на права та обов'язки підприємства.

Цей аналіз допомагає ідентифікувати потенційні загрози, що виникають зовнішніми факторами, та готує підприємство до їхнього управління та мінімізації негативних наслідків.

2) Аналіз внутрішніх факторів

– Фінансовий аналіз підприємства: Оцінка фінансового стану підприємства за допомогою фінансових звітів, таких як звіт про прибутки та збитки, баланс та звіт про грошові потоки. Аналіз фінансових показників, таких як показники ліквідності, рентабельності, фінансового

стану та платоспроможності. Виявлення фінансових ризиків, таких як недостатність оборотних коштів, велика заборгованість чи недостатність прибутку.

- Організаційна структура та керівництво: Оцінка організаційної структури підприємства, включаючи розподіл влади та відповідальності між відділами та підрозділами. Аналіз ефективності керівництва та прийняття управлінських рішень. Виявлення можливих проблем у взаємодії між підрозділами та комунікації всередині організації.

- Людські ресурси та персонал: Оцінка кадрового складу, включаючи кваліфікацію та досвід працівників. Аналіз системи оплати праці та мотиваційних програм. Виявлення проблем, пов'язаних з рекрутингом, утриманням та розвитком персоналу.

- Технічний стан обладнання та виробничих процесів: Оцінка технічного стану обладнання та інфраструктури. Аналіз ефективності виробничих процесів та виявлення можливостей для оптимізації та підвищення продуктивності. Виявлення потенційних ризиків, таких як можливість аварійного відмови обладнання чи нестача сировини.

Цей аналіз допоможе виявити сильні та слабкі сторони внутрішнього середовища підприємства, що може впливати на успішність впровадження інвестиційного проєкту. Результати аналізу дозволять приймати обґрунтовані рішення щодо підготовки та впровадження проєкту з мінімізацією ризиків та максимізацією можливостей.

4) Стратегії управління ризиками та можливостями

- Управління ризиками:
- Визначення ідентифікованих ризиків та їх потенційних наслідків на інвестиційний проєкт.
- Розробка стратегій для управління ризиками, що включає у себе запобігання, передбачення, амортизацію та перекладання ризиків.

- Встановлення механізмів моніторингу та контролю за ризиками протягом усього життєвого циклу проєкту.
- Методи мінімізації ризиків:
- Розробка альтернативних планів дій для мінімізації впливу ризиків на проєкт.
- Впровадження процедур з попередження ризиків, таких як страхування, договори з постачальниками.
- Використання технологічних засобів та систем автоматизації для зменшення ймовірності виникнення ризиків.
- Вдосконалення системи управління якістю та контролю за виробничими процесами для попередження можливих негараздів.
- Коригування стратегії відповідно до виявлених можливостей:
- Постійне відстеження змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі підприємства для виявлення нових можливостей.
- Аналіз та оцінка потенційних можливостей з метою їхнього впровадження в стратегію розвитку.
- Впровадження корекцій до стратегії на основі виявлених можливостей для максимізації прибутковості та конкурентоспроможності.

Ці стратегії дозволяють підприємствам ефективно управляти ризиками та використовувати можливості, що виникають під час впровадження інвестиційних проєктів на виробничому підприємстві. Вони забезпечують необхідний рівень гнучкості та адаптивності для успішного виконання проєкту в змінному бізнес-середовищі.

Запланований аналіз ризиків та можливостей для конкретного інвестиційного проєкту «Автоматизація флотації. Підвищення операційної ефективності переділу магніто-флотаційного доведення концентрату» в умовах Рудо-збагачувальної фабрики №2 ПРАТ «ІНГЗК» передбачає проведення аналізу умов впровадження сучасних технологій для оптимізації процесів флотації на гірничо-

збагачувальному заводі з метою підвищення продуктивності та ефективності виробництва.

Аналіз потенційних ризиків та можливостей конкретного інвестиційного проєкту дозволяє встановити наступне:

Найбільш ймовірними ризиками є наступні:

1. Технічні Ризики

– Технічні несправності: існує ризик технічних неполадок або несправностей в автоматизованій системі, що може призвести до зупинки виробництва та фінансових втрат.

– Кваліфікація персоналу: недостатня підготовка персоналу до роботи з новими технологіями може вплинути на ефективність впровадження проєкту.

2. Економічні Ризики

– Фінансові витрати: недооцінка вартості впровадження та обслуговування нової системи може призвести до перевищення бюджету проєкту.

– Ринкові коливання: зміни в цінах на металургійні продукти та коливання валютних курсів можуть вплинути на економічну ефективність проєкту.

3. Правові Ризики

– Регуляторні обмеження: зміни у законодавстві або вимоги екологічної безпеки можуть вимагати додаткових витрат на відповідність вимогам та стандартам.

Найбільш ймовірними можливостями для конкретного інвестиційного проєкту є наступні:

1. Підвищення Продуктивності

– Ефективніше використання ресурсів: автоматизація процесу флотації може дозволити більш ефективно використовувати сировину та енергію, що призведе до збільшення продуктивності.

– Зменшення відходів: сучасні технології можуть допомогти у зменшенні втрат сировини та покращенні якості продукції.

2. Підвищення Конкурентоспроможності

– Впровадження інновацій: інвестиції у сучасні технології можуть зробити підприємство більш конкурентоспроможним на ринку.

– Покращення якості продукції: Автоматизація може допомогти підвищити якість продукції та задовольнити вимоги клієнтів.

Проведена автором якісна та кількісна оцінка впливу ризиків та можливостей на цей інвестиційний проєкт показав наступні результати (рис. 3.5, рис. 3.6) :

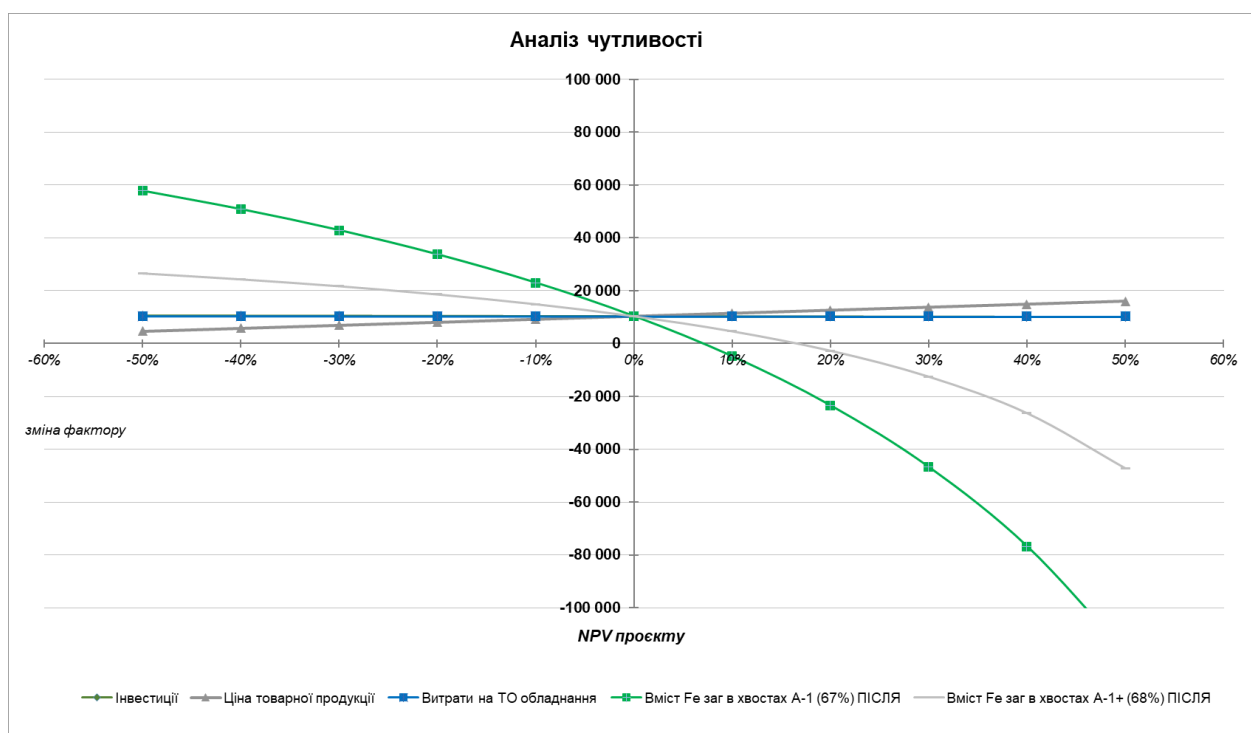


Рисунок 3.5 – Результат оцінки впливу ризиків та можливостей (в рамках розробки пакету матеріалів по проєкту) методом «Аналізу чутливості» [55,56]

По результатам оцінки чутливості NPV можна зробити висновок, що NPV проєкту найбільш чутливий до зміни показника Fe заг у відходах

товарного концентрату А-1+ (68%), А-1 (67%) після реалізації проєкту. Коливання даного показника найбільшою мірою впливає на результати впровадження проєкту (ефективність).

Додатково проведено оцінку ризиків для проєкту згідно методу ймовірності та впливу (рис. 3.6):

Комбінація рівня ймовірності та рівня наслідків визначає положення проєкту в матриці.

Приклад:

Якщо ймовірність настання ризикової події згідно з оцінкою - "Вища за середню" і можливі втрати - 10 \$ млн., такий проєкт розташується в комірці "4-2" матриці ризиків.

Після визначення положення проєкту в матриці ризиків проводиться групування проєктів залежно від рівня можливого ризику:

- "Червона зона" - проєкти найбільшого пріоритету
- "Жовта зона" - проєкти середнього пріоритету
- "Зелена зона" - проєкти низького пріоритету.

Проєкти, за якими неможливо сформулювати потенційну ризикову подію, автоматично розташовуються в комірці "1-1" матриці ризиків.

Ризики втрат для проєктів групи "Безперервні поліпшення" оцінюються за такими правилами:

- імовірність виникнення втрат - за замовчуванням Висока (100%), тому що відмова від реалізації проєкту Безперервних покращень гарантовано призводить до втрат;

- період оцінки розміру втрат - 10 років з моменту введення об'єкта в експлуатацію або до виведення об'єкта з експлуатації, якщо строк служби менше 10 років;

- розмір втрат - визначається на підставі розрахунку ефективності проєкту, як сума втраченого грошового потоку за період оцінки реалізації проєкту, починаючи з року введення об'єкта в експлуатацію.

Положення проєкту в матриці ризиків

Ймовірність	Висока	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5
	Вище середнього	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5
	Середня	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5
	Нижче середнього	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
	Низька	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
		<2	2-25	25 - 50	50 - 100	>100

Операційний грошовий потік проєкту за 10 років, \$ млн

Рисунок 3.6 – Результат оцінювання ризиків для проєкту згідно методу ймовірності та впливу [55,56]

По результатам оцінки ризиків положення проєкту в матриці – 5-2, що підкреслює важливості проєкту, враховуючи запропоновану методологію оцінки ризиків.

Отже, аналіз ризиків та можливостей для інвестиційного проєкту (рис. 3.5, рис. 3.6) свідчить про потенційні вигоди від впровадження нових технологій, однак вимагає уважного управління ризиками та ретельного планування. Рекомендується звернути увагу на технічні та економічні аспекти проєкту для максимізації його успішності та прибутковості.

3.2 Обґрунтування доцільності удосконалення бізнес-процесу на підставі оцінювання ефективності впровадження проєкту

3.2.1. Економічна ефективність операційного покращення системи

На підставі результатів аналізу поточних проблем переділу збагачення на базовому підприємстві можна констатувати, що впровадження запропонованого проєкту забезпечить (рис. 3.7) стабілізацію процесу флотації, керуючи швидкістю потоку піни, за рахунок чого буде досягнуто зниження втрат Fe заг та Fe маг у відходах та як результат збільшення виходу концентрату.

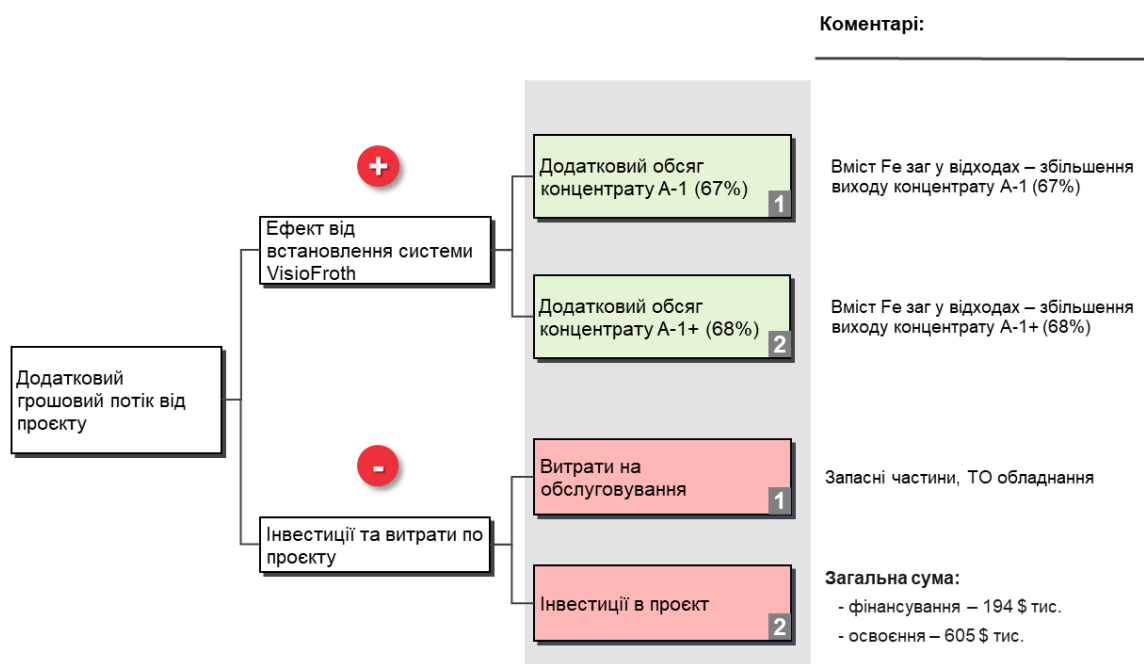


Рисунок 3.7 Напрямки отримання ефекту від впровадження проєкту (побудовано автором)

Враховуючи технологічну специфіку проєкту, а також напрямки отримання ефекту, для можливості розрахунку фінансових показників

ефективності слід побудувати виробничий баланс та зміну в операційних процесах.

Таблиця 3.1 – Вихідні данні для розрахунку (побудовано автором). Дані з вказані з урахуванням коефіцієнтів, враховуючи конфіденційність інформації.

№ п/п	Найменування	Джерело даних (підстава)	Од. вим.	Значення показнику	
				без реалізації проєкту	з реалізацією проєкту
1	РЗФ-2:				
2	Руда	БП 2021р.	тис. т	11 970,0	11 970,0
3	Fe заг в руді	БП 2021р.	%	36,06%	36,06%
4	Волога в руді	БП 2021р.	%	1,50%	1,50%
5	Fe заг у відходах	БП 2021р.	%	13,59%	13,59%
6	Fe заг в концентраті	БП 2021р.	%	61,08%	61,08%
7	Волога в товарному концентраті	БП 2021р.	%	9,50%	9,50%
8	МФДК:				
9	Концентрат 67%				
10	Доля живлення ММС	БП 2021р.	%	82%	82%
11	Fe за у відходах	БП 2021р.	%	33,8%	32,0%
12	Fe заг в концентраті	БП 2021р.	%	67,00%	67,00%
13	Волога в товарному концентраті	БП 2021р.	%	9,50%	9,50%
14	Концентрат 68%				
15	Доля живлення ММС	БП 2021р.	%	18%	18%
16	Fe за у відходах	БП 2021р.	%	38,00%	36,2,00%
17	Fe заг в концентраті	БП 2021р.	%	68,5%	68,5%
18	Волога в товарному концентраті	БП 2021р.	%	9,50%	9,50%
19	Рекомендовані запасні частини	ТКП ТОВ "СВ-ТЕК" от 16.06.2021г.	€ тис./рік		
20	ТО обладнання	Експертно (5% від вартості обладнання)	\$ тис./рік		18,1

На основі вихідних даних побудовано *виробничий баланс роботи РЗФ-2* (в т.ч. комплексу МФЗ): поточні умови та робота після впровадження проєкту (табл. 3.2) .

№ п/п	Показник	Од. вим.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
4	Fe заг. в концентраті	%	68,5%	68,5%	68,5%	68,5%	68,5%	68,5%	68,5%	68,5%	68,5%	68,5%
5	Вихід концентрату	%	75,67%	75,67%	75,67%	75,67%	75,67%	75,67%	75,67%	75,67%	75,67%	75,67%
6	Волога в концентраті товарному	%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%
7	Концентрат МФД 67%	тис. т	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820
8	Концентрат товарний	тис. т	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820
	ПІСЛЯ впровадження											
	МФДК											
	Концентрат 67%		82%	82%	82%	82%	82%	82%	82%	82%	82%	82%
1	Живлення	тис. т	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081
2	Fe заг. в живленні	%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%
3	Fe заг. у відходах	%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%	32,00%
4	Fe заг. в концентраті	%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%
5	Вихід концентрату	%	83,09%	83,09%	83,09%	83,09%	83,09%	83,09%	83,09%	83,09%	83,09%	83,09%
6	Волога в концентраті товарному	%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%
7	Концентрат МФД 67%	тис. т	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221
8	Концентрат товарний	тис. т	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221
	Концентрат 68%		18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%
1	Живлення	тис. т	1 084	1 084	1 084	1 084	1 084	1 084	1 084	1 084	1 084	1 084
2	Fe заг. в живленні	%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%	61,08%
3	Fe заг. у відходах	%	39,93%	39,93%	39,93%	39,93%	39,93%	39,93%	39,93%	39,93%	39,93%	39,93%
4	Fe заг. в концентраті	%	68,50%	68,50%	68,50%	68,50%	68,50%	68,50%	68,50%	68,50%	68,50%	68,50%
5	Вихід концентрату	%	77,03%	77,03%	77,03%	77,03%	77,03%	77,03%	77,03%	77,03%	77,03%	77,03%
6	Волога в концентраті товарному	%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%
7	Концентрат МФД 67%	тис. т	835	835	835	835	835	835	835	835	835	835
8	Концентрат товарний	тис. т	835	835	835	835	835	835	835	835	835	835

Проведений далі розрахунок EBITDA та показників ефективності, дозволили встановити його доцільність (табл.3.3, табл.3.4)

Таблиця 3.3 – Розрахунок грошових потоків (побудовано автором). Дані з вказані з урахуванням коефіцієнтів, враховуючи конфіденційність інформації.

№ п/п	Показник	Од. вим.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
	ВИТРАТИ НА ВИРОБНИЦТВО:											
	<i>ПІСЛЯ впровадження</i>											
1	ТО обладнання	\$ тис.	2	19	19	19	19	18	18	18	18	18
	Всього	\$ тис.	2	19	19	19	19	18	18	18	18	18
	ПРИБУТОК ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ДОДАТКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ											
1	Ціна реалізації концентрату А1 67%	\$/т	54	50	47	50	51	53	54	55	56	58
2	Ціна реалізації концентрату А1+ 68%	\$/т	55	51	49	52	53	54	55	57	58	59
	<i>ДО впровадження</i>											
3	Обсяг виробництва МФЗ РЗФ-2 67%	тис. т	4 175	4 175	4 175	4 175	4 175	4 175	4 175	4 175	4 175	4 175
4	Обсяг виробництва МФЗ РЗФ-2 68%	тис. т	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820
	<i>ПІСЛЯ впровадження</i>											
6	Обсяг виробництва МФЗ РЗФ-2 67%	тис. т	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221	4 221
7	Обсяг виробництва МФЗ РЗФ-2 68%	тис. т	835	835	835	835	835	835	835	835	835	835
	Ефект											
8	Обсяг виробництва МФЗ РЗФ-2 67%	тис. т	6	46	46	46	46	46	46	46	46	46
9	Обсяг виробництва МФЗ РЗФ-2 68%	тис. т	2	15	15	15	15	15	15	15	15	15
10	Додатковий прибуток А1 67%	\$ тис.	335	2 315	2 315	2 315	2 315	2 315	2 315	2 315	2 315	2 315
11	Додатковий прибуток А1+ 68%	\$ тис.	109	753	753	753	753	753	753	753	753	753
	ЗМІНА ОБОРОТНОГО КАПІТАЛУ											
1	Запасні частини на складі	\$ тис.	23	24	25	25	26	26	27	28	28	29

Таблиця 3.4 – Розрахунок фінансових показників ефективності (розраховано автором на підставі матеріалів [55,56]). Дані з вказані з урахуванням коефіцієнтів, враховуючи конфіденційність інформації.

ПОКАЗНИК	Од-вим.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
Інвестиції	\$ тис.	194	-	-								
Амортизація	\$ тис.	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
CF до податків	\$ тис.	428	2 541	2 790	2 985	3 046	3 116	3 187	3 259	3 334	3 409	
Податок на прибуток	\$ тис.	77	446	491	526	537	550	563	576	589	603	
CF після податків	\$ тис.	351	2 094	2 298	2 458	2 509	2 566	2 624	2 684	2 744	2 807	
Зміна оборотного капіталу	\$ тис.											
NCF	\$ тис.	157	2 094	2 298	2 458	2 509	2 566	2 624	2 684	2 744	2 807	
Залишкова вартість (ліквідаційна)	\$ тис.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
DCF	\$ тис.	157	1 762	1 626	1 463	1 255	1 080	929	799	687	591	
Ліквідаційна залишкова вартість (дисконтовано)	\$ тис.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
NPV (з врахуванням Terminal value)	\$тис.	10 358										
PI (з врахуванням Terminal value)		54,3										
IRR (з врахуванням Terminal value)	%	>100%										
Інвестиції	\$тис.	194										
Інвестиції (дисконтовані) PVI	\$тис.	194										
PB	міс	<12										
DPP	міс	<12										

Вихід концентрату МФЗ, %

ДО
75,464%

ПІСЛЯ
76,455%

Змін.
+0,991%

Рисунок 3.8 – Пропоноване КПЕ проекту (побудовано автором)

У третьому розділі роботи визначено та обґрунтовано шляхи вдосконалення процесу магнітно-флотаційного доведення концентрату на підприємстві ПРАТ «ІНГЗК». Проведений аналіз чинного виробничого процесу дозволив розробити та підтвердити ефективність пропозиції щодо автоматизації окремих етапів флотаційного доведення концентрату, що спрямовано на зниження втрат Fe у виробничих відходах. Як рішення запропоновано реалізацію інвестиційного проекту з автоматизації флотації шляхом впровадження системи Visio Froth (цифровий зір).

Результати розрахунку ефективності проекту дозволяють констатувати доцільність його впровадження (позитивний NPV, дисконтований термін окупності (DPP) – менше року, а також достатньо високі значення показників PI та IRR), тому даний проект рекомендовано до впровадження.

ВИСНОВКИ

У процесі підготовки кваліфікаційної роботи на тему «Підвищення операційної ефективності на підставі аналізу можливостей впровадження інвестиційного проєкту та обґрунтування його доцільності в умовах ПРАТ «ІНГЗК» були досягнуті наступні результати:

- Розглянуті сучасні теоретико-методичні аспекти інвестиційного проєктування. Зокрема, були проаналізовані базові положення інвестиційного проєктування, методи оцінки ефективності інвестиційних проєктів, різні підходи до формування бюджету проєктів, а також процедура оцінки інвестиційних проєктів, включно з основними принципами та підходами до її здійснення. Отримані результати дозволили закласти методологічну основу для подальших досліджень.
- На основі проведеного аналізу поточного стану базового підприємства та виявлених «вузьких місць» у бізнес-процесах було розроблено процедуру оптимізації та удосконалення процесів. Основна увага зосереджена на автоматизації контролю технологічних параметрів у режимі реального часу процесу магнітно-флотаційного доведення концентрату, що дозволить знизити вміст Fe у відходах та підвищити вихід концентрату. Реалізація запропонованого проєкту забезпечить підвищення ефективності та конкурентоспроможності ПРАТ «ІНГЗК».
- У ході дослідження було проаналізовано основні напрями оптимізації бізнес-процесів підприємства, обґрунтовано доцільність цих удосконалень на основі оцінки ефективності впровадження проєкту. Крім того, був виконаний розрахунок економічної ефективності операційних покращень, що підтвердило потенційну вигоду від реалізації

запропонованих змін. Результати розрахунку інвестиційних показників проєкту: позитивний NPV (10 358 \$тис.), дисконтований термін окупності (DPP) – менше року, достатньо високі значення показників PI (54,2) та IRR (>100%), даний проєкт рекомендовано до впровадження.

Практичне значення роботи полягає у розробці рекомендацій для підвищення операційної ефективності підприємства шляхом впровадження інвестиційного проєкту, що забезпечує конкурентоспроможність ПРАТ «ІНГЗК» у довгостроковій перспективі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) -- Seventh Edition and The Standard for Project Management. Project Management Institute, Inc., 2021. P. 370. URL: <https://www.pmi.org>; [https://ibimone.com/PMBOK%207th%20Edition%20\(iBIMOne.com\).pdf](https://ibimone.com/PMBOK%207th%20Edition%20(iBIMOne.com).pdf) (дата звернення 10.06.2024)

2 Стандарт з управління проектами та Настанова до зводу знань з управління проектами (Настанова Project Management Body of Knowledge - PMBOK). 2021. Сьоме видання: переклад з англ.. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc., 2021. P. 370. URL: [Project Management Body of Knowledge](#) (дата звернення 10.06.2024)

3 Баглей Р. Розвиток бізнес-моделей: підходи, процеси, регламентація. *Інноваційна економіка*. 2020. Випуск №9. С. 312

4 Батанова Т. В. Методологічні аспекти розробки системи збалансованих показників діяльності підприємства. *Вісник соціально-економічних досліджень*, 2014, 3: 79-83. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/147038645.pdf>. (дата звернення 20.06.2024)

5 Бортнік Світлана Миколаївна. Практичне застосування збалансованої системи показників як інструмента стратегічного планування діяльності підприємства. 2014. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/4785/3/Balanced.pdf>. (дата звернення 20.06.2024)

6 Вакуленко А. В. Упровадження системи постійного вдосконалення операційних процесів у виробничих компаніях. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/43282466.pdf>. (дата звернення 20.06.2024)

7 Воронько-Невіднича Т. В., Гаращенко В. О., Титаренко К. О. Особливості управління результативністю підприємства за сучасних умов. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2020. № 3 (26). URL: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/26_2020/12.pdf. (дата звернення 20.07.2024)

8 Демиденко В. В. Управління бізнес-процесами як складова процесного підходу до управління підприємством. *Ефективна економіка* № 11. 2015. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4517>. (дата звернення 20.06.2024)

9 Дорощука, Н., Кулеша, В., Рисева, Н., & Чернишова, А. (2010). Збалансована система показників в Україні: проблеми запровадження та шляхи вирішення. *Економічний аналіз*, 470. URL: https://econa.at.ua/Vypusk_6/obuhovskyy.pdf. (дата звернення 23.07.2024)

10 Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. Управління проектами: навч. посібник. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.

11 Должанський І.З., Загородна Т.З. Бізнес-план: технологія розробки. Київ : Центр навчальної літератури. 2019. 384 с.

12 Капінос Г. І., Бабій І. В. Операційний менеджмент : навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2013. 352с. URL: https://dut.edu.ua/uploads/l_1479_22227234.pdf. (дата звернення 16.07.2024)

13 Конспект лекцій з дисципліни «Операційний менеджмент» для здобувачів вищої освіти із технічних спеціальностей / Укл. Кучер М.М. Кам'янське: ДДТУ, 2017. 153 с..

14 Маркіна І. А., Помаз О. М., Помаз Ю. В. Операційний менеджмент : навч посібник / за ред. І. А. Маркіної. Полтава: ПДАА, 2018. 224 с. URL: <http://dSPACE.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/6935/1/%D0%9D%>

[D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%202019.pdf](#) (дата звернення 25.06.2024)

15 Микитюк П. П. Управління проектами: навч. пос. Тернопіль, 2014. 270 с.

16 Нетепчук В.В. Управління бізнес-процесами: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2014. 158 с. Несрепчук В. В. Управління бізнес-процесами : навчальний посібник. Рівне: НУВГП. 2014. 158 с. URL: https://dut.edu.ua/uploads/l_1493_24222592.pdf. (дата звернення 26.06.2024)

17 Проектний аналіз. Рижиков В.С., Яковенко М.М., Латишева О.В. та ін. Київ.: Центр учбової літератури. 2017, 384 с.

18 Баклан Я. Операційна ефективність: як правильно оптимізувати бізнес-процеси компанії. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/12/19/695184/>. (дата звернення 26.06.2024)

19 Ігнат'єва І. А., Гавриленко Т. В. Операційна ефективність в стратегічному управлінні промисловими підприємствами. *Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції*. Херсон, 2018. № 29 (18), т. 1. С. 56-60. URL: http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/15757/1/hnatieva_Operatsiina_efektyvnist_v_stratehichnomu_upravlinni.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (дата звернення 26.06.2024)

20 Капінос Г. І., Бабій І. В. Операційний менеджмент : навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2013. 352 с. URL: https://dut.edu.ua/uploads/l_1479_22227234.pdf. (дата звернення 26.06.2024)

21 Малярець Л. М., Штереверя А. В. М Збалансована система показників в оцінці діяльності підприємства. Наукове видання. Харків: Вид.-во ХНЕУ, 2008. 188 с. URL:

http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/2852/1/%D0%BC%D0%BE%D0%BD_%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%B5%D1%86_%D0%A8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%8F.pdf. (дата звернення 26.06.2024)

22 Матюк, Т. В., & Дяченко, О. О. (2011). Управління процесами організаційних змін на підприємствах. *Проблеми підвищення ефективності інфраструктури*, (31).

23 Мельник, Катерина; Воржакова, Юлія. Діджиталізація управління бізнес-процесами. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*, 2020, 52-53. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/201188>. (дата звернення 28.06.2024)

24 Никифорчин М. Д. Методичний підхід до оцінювання стану управління операційною ефективністю підприємства. *Економіка. Фінанси. Право*. 2018. № 4/3. С. 51-60. URL: <http://efp.in.ua/uk/journal-item/205>. (дата звернення 28.06.2024)

25 Никифорчин М. Д. Операційна ефективність у процесі створення цінності на підприємстві. *Науковий вісник Чернігівського державного інституту економіки і управління*. 2014. С. 138-143. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NvChdieu_2014_4_24. (дата звернення 28.06.2024)

26 Никифорчин М. Д. Сутність операційної ефективності підприємства в контексті сучасних управлінських теорій. *Фінансовий простір*. 2017. №4(28). С.134-139. URL: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=0PgDc24AAAAJ&citation_for_view=0PgDc24AAAAJ:kc_bZDykSQC. (дата звернення 29.06.2024)

27 Никифорчин М. Д. Суть та основні поняття операційної ефективності в діяльності підприємства. *Вісник ХДУ. Серія Економічні науки*. Херсон. 2013. № 3. С. 88-92. URL:

- <https://ej.journal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/560/555>. (дата звернення 29.06.2024)
- 28 Осокіна А. В. Операційна ефективність: сутність та показники оцінки. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/197261549.pdf>. (дата звернення 29.06.2024)
- 29 Осокіна А. В., Чичкан-Хліповка Ю. М. Теоретико-прикладні аспекти управління операційною ефективністю підприємства. *Чернігівський науковий часопис*. 2015. № 1. URL: http://journals.stu.cn.ua/scientific_e-journal_of_chernigov/article/view/61182. (дата звернення 30.06.2024)
- 30 Осокіна Алла; Склим Марія. Система операційного вдосконалення як інструмент постійного покращення бізнес-процесів компанії. *Економіка та суспільство*, 2022, №45. URL: <http://www.economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1976/1903>. (дата звернення 10.07.2024)
- 31 Сафронов С.О., Караван Н.А. Порівняльний аналіз критеріїв оцінки ефективності інвестиційних проектів. *Інвестиції: практика та досвід*. 2013. №13. С.36-39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd_2013_13_10 (дата звернення 15.07.2024)
- 32 Ратушняк О. Г. Операційний менеджмент: електронний навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2016. 243 с. URL: https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/21153/1/%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%B6%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_2016.pdf (дата звернення 10.07.2024)

- 33 Управління змінами : конспект лекцій / укладачі: П. В. Гриценко, Є. В. Коваленко. Суми : Сумський державний університет, 2020. 76 с.
- 34 Чумаченко І.В., Морозов В.В., Доценко Н.В., Чередниченко А.М. Управління проєктами: процеси планування проєктних дій: підручник. К.: КРОК, 2014. 673 с.
- 35 Ситник Г. В., Архіпов Н. М. Система управління ефективністю операційної діяльності підприємства. *Проблеми економіки*. Харків. 2018. № 1 (35). С. 223-230. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2018-1_0-pages-223_230.pdf. (дата звернення 15.07.2024)
- 36 Тур О. В., Матусевич А. С. Управління бізнес-процесами на підприємстві. *Ефективна економіка*. 2018. № 6. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/6_2018/59.pdf. (дата звернення 10.07.2024)
- 37 Череп А. В., Стрілець Є. М. Ефективність як економічна категорія. *Ефективна економіка*. Дніпро. 2013. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1727>. (дата звернення 15.07.2024)
- 38 Ямненко, Г. Є., & Ямненко, Г. Е. (2016). Механізм управління процесами розвитку підприємства. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/197271328.pdf> (дата звернення 17.07.2024)
- 39 Інститут проєктного менеджменту України: офіційний сайт. URL: <https://pmiukraine.org/about-2/> (дата звернення 17.08.2024)
- 40 Інститут проєктного менеджменту США (Project Management Institute (PMI)): офіційний сайт. URL: <https://www.pmi.org> (дата звернення 20.07.2024)
- 41 Українська асоціація управління проєктами. URL: <http://www.upma.kiev.ua> (дата звернення 17.07.2024)

- 42 Інтернет портал для управлінців та менеджерів проєктів.
<https://devisu.ua/uk/stattia/metodologii-upravlinnya-proktami-abo-shcho-take-waterfall-agile-ta-scrum> (дата звернення 21.09.2024)
- 43 Інтернет портал для управлінців. Розвиток бізнесу. Кейси. URL:
<http://www.management.com.ua/> (дата звернення 21.07.2024)
- 44 Електронна система дистанційного навчання MOODLE. URL:
https://learning.mipolytech.education/mc/index.php/usr/login/login?_ref=aHR0cHMIM0EIMkYIMkZsZWYybmluZy5taXBvbHI0ZWNoLmVkdWNhdGlvbiUyRm1kJTJGbXkiMkZpbmRleC5waHA (дата звернення 22.07.2024)
- 45 Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: URL:
<http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення 22.08.2024)
- 46 Аналітика гірничо-металургійного комплексу України. URL:
<https://gmk.center/ua/analytics/> (дата звернення 25.09.2024)
- 47 Міжнародний портал з енергозбереження в металургії.
<https://patriot-nrg.com/galuzi/metalurgiya> (дата звернення 25.07.2024)
- 48 Проєкти енергозбереження. URL: <https://patriot-nrg.com/informaciyna-baza/proekty-z-energozberezhennya> (дата звернення 27.07.2024)
- 49 Впровадження технологічних процесів у сталеплавильному виробництві на принципах Індустрії 4.0: проєкти та програми. *Науковий журнал для менеджерів природоохоронної діяльності «ECOBUSINESS. Екологія підприємства».* URL: <https://ecolog-ua.com> (дата звернення 25.08.2024)
- 50 Офіційний сайт Метінвест холдинг. Звіти Метінвест холдинг. URL:
<https://metinvestholding.com/ua/responsibility/socialreports> (дата звернення 18.09.2024)
- 51 Регламент інвестиційного процесу Групи Метінвест 2023р. Офіційний сайт Метінвест холдинг. Звіти Метінвест холдинг. URL:

- <https://metinvestholding.com/ua/responsibility/socialreports> (дата звернення 15.07.2024)
- 52 СТП ІНГЗК 062-2024 Порядок управління інвестиційним процесом в ПРАТ «ІНГЗК». Офіційний сайт Метінвест холдинг. Звіти Метінвест холдинг. URL: <https://metinvestholding.com/ua/responsibility/socialreports> (дата звернення 20.09.2024)
- 53 Технологічна інструкція Рудо-збагачувальної фабрики №1 та Рудо-збагачувальної фабрики №2, в т.ч. комплексу магніто-флотаційного доведення ПРАТ «ІНГЗК». Офіційний сайт Метінвест холдинг. Звіти Метінвест холдинг. URL: <https://metinvestholding.com/ua/responsibility/socialreports> (дата звернення 28.10.2024)
- 54 Губін Г.В., Ховенець В.А., Лотоус В.В., Равінська В.О. Шляхи подальшого підвищення якості залізо-рудних концентратів на ПРАТ «Полтавський ГЗК» в сучасних умовах. *Вісник ЖДТУ*. 2018. №1. С.81-82
- 55 Методика оцінки інвестиційних проєктів. Регламент бізнес-процесу інвестиційної діяльності Метінвест Холдінг. Офіційний сайт Метінвест холдинг. Звіти Метінвест холдинг. URL: <https://metinvestholding.com/ua/responsibility/socialreports> (дата звернення 28.08.2024)
- 56 Інвестиційна форма для. Метінвест Холдінг. Офіційний сайт Метінвест холдинг. Звіти Метінвест холдинг. URL: <https://metinvestholding.com/ua/responsibility/socialreports> (дата звернення 28.09.2024)
- 57 Макропрогноз. Метінвест Холдінг. Офіційний сайт Метінвест холдинг. Звіти Метінвест холдинг. URL: <https://metinvestholding.com/ua/responsibility/socialreports> (дата звернення 28.09.2024)

- 58 Характеристики обладнання системи Visio Froth. Сайт компанії ТОВ «СВ-ТЕК» (Metso Minerals). URL: <https://mcesab.com/ua/> (дата звернення 30.10.2024)
- 59 Техніко-комерційна пропозиція компанії ТОВ «СВ-ТЕК» до ПРАТ «ІНГЗК» від 15.02.2021р. Сайт компанії ТОВ «СВ-ТЕК» (Metso Minerals). URL: <https://mcesab.com/ua/> (дата звернення 30.07.2024)
- 60 Оцінка вартості проєкту та бюджетування в управлінні проєктами: за матеріалами сайту GURU99. URL: <https://www.guru99.com/uk/learn-financial-planning-project-management.html> (дата звернення 30.11.2024)