

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**

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

Кваліфікаційна робота / проєкт
другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

на тему Розроблення математичного забезпечення модуля «Маржинальний
аналіз» для корпоративної ІТ - системи ПАТ «Запоріжвогнетрив»

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.0519-іє
спеціальності 051 Економіка
(код і назва спеціальності)

освітньої програми Інформаційна економіка
(код і назва освітньої програми)

П.А. Лелецький
(ініціали та прізвище)

Керівник проф. каф. ІЕПФ, доц., д.е.н.
Глушчевський В.В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

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

Запоріжжя
2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра Інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Спеціальність 051 Економіка
(код та назва)

Спеціалізація _
(код та назва)

Освітня програма Інформаційна економіка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 20 ____ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Лелецькому Павлу Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Розроблення математичного забезпечення модуля «Маржинальний аналіз» для корпоративної ІТ - системи ПАТ «Запоріжвогнетрив»

керівник роботи Глуцевський В`ячеслав Валентинович, д.е.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від « _____ » _____ 20 ____ року № _____

2 Строк подання студентом роботи _____

3 Вихідні дані до роботи фінансово-економічні та статистичні показники діяльності ПАТ «Запоріжвогнетрив»

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) провести аналіз теоретичних аспектів щодо принципів і методів оцінювання вартості витрат і рентабельності послуг промислового характеру вогнетривкового сервісу на базі сучасних ІТ - рішень; 2) обґрунтувати концептуальну ідею та розробити структурно-логічну схему процесу постійного вдосконалення системи управління витратами вогнетривкового сервісу; 3) розробити математичне забезпечення для здійснення сценарного моделювання величини маржинального ефекту від надання комплексних послуг вогнетривкового сервісу; 4) розробити структуру інформаційної моделі модуля «Маржинальний аналіз» та обґрунтувати перспективи щодо його інтеграції в архітектуру ERP-системи «ІТ-Enterprise» для ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) динаміка розвитку вогнетривкового сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив»; когнітивний граф; концептуальна схема моделювання; система економіко-математичних моделей вартості послуги вогнетривкового сервісу; фрагменти функціоналу ERP-системи «ІТ-

Enterprise»; фрагменти структури інформаційної моделі для модуля «Маржинальний аналіз».

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Глушевський В.В., проф. кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів		
2	Глушевський В.В., проф. кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів		
3	Глушевський В.В., проф. кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів		

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент _____ П.А. Лелецький
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту) _____ В.В. Глушевський
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ В.В. Хорошун
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Лелецький П. А. Розроблення математичного забезпечення модуля «Маржинальний аналіз» для корпоративної ІТ - системи ПАТ «Запоріжвогнетрив».

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 051 Економіка, науковий керівник В. В. Глушевський. Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів, 2020.

Проведено аналіз теоретичних аспектів щодо принципів і методів оцінювання вартості витрат і рентабельності послуг вогнетривкового сервісу. Обґрунтовано концептуальну ідею щодо розробки структурно-логічних схем для системи управління витратами вогнетривкового сервісу. Розроблено математичне забезпечення для здійснення сценарного моделювання величини маржинального ефекту від надання комплексних послуг вогнетривкового сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Описано структуру інформаційної моделі модуля «Маржинальний аналіз» та окреслено перспективи щодо його інтеграції в архітектуру ERP-системи «ІТ-Enterprise» для ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Ключові слова: ВОГНЕТРИВКИЙ СЕРВІС, УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ, МАРЖИНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ, ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ, ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ, ФУНКЦІОНАЛ ERP-СИСТЕМИ.

ABSTRACT

Leletskyi P.A. Development Of Mathematical Software Of "Marginal Analysis" Module For The Corporate IT System Of Zaporizhvognetriv PJSC.

Qualifying final work for obtaining a master's degree in higher education by specialty 051 Economics, scientific supervisor V.V. Glushchevsky. Engineering Institute of Zaporizhzhia National University, Department of Information Economics, Entrepreneurship and Finance, 2020.

The analysis of theoretical aspects concerning principles and methods of estimation of cost of expenses and profitability of services of refractory service is carried out. The conceptual idea of developing structural and logical schemes for the cost management system of refractory service is substantiated. Mathematical software has been developed for the implementation of scenario modeling of the

magnitude of the margin effect from the provision of comprehensive services of refractory service of Zaporizhvognetriv PJSC. The structure of the information model of the module "Marginal analysis" is described and the prospects for its integration into the architecture of the ERP-system "IT-Enterprise" for Zaporizhvognetriv PJSC are outlined.

Key words: TERRITORIAL SOCIETY, DEVELOPMENT, INFRASTRUCTURAL PROJECT, INVESTMENT PLAN, BIKE - INFRASTRUCTURE, DESIGN, RISK, EFFICIENCY.

АННОТАЦИЯ

Лелецкий П.А. Разработка математического обеспечения модуля «Маржинальный анализ» для корпоративной ИТ - системы ЧАО «Запорожогнеупор».

Квалификационная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 051 Экономика, научный руководитель В. В. Глущевский. Инженерный учебно-научный институт Запорожского национального университета, кафедра информационной экономики, предпринимательства и финансов, 2020.

Проведен анализ теоретических аспектов относительно принципов и методов оценивания величины затрат и уровня рентабельности услуг в огнеупорном сервисе. Обоснована концептуальная идея по разработке структурно-логических схем для системы управления затратами в огнеупорном сервисе. Разработано математическое обеспечение для осуществления сценарного моделирования величины маржинального эффекта в результате предоставления комплексных услуг в огнеупорном сервисе ЧАО «Запорожогнеупор». Описана структура информационной модели для модуля «Маржинальный анализ» та очерчены перспективы по его интеграции в архитектуру ERP - системы «IT-Enterprise» для ЧАО «Запорожогнеупор».

Ключевые слова: ОГНЕУПОРНЫЙ СЕРВИС, УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ, МАРЖИНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ, ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ, ФУНКЦИОНАЛ ERP-СИСТЕМЫ.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1. Теоретичні аспекти інформатизації процесів обліку та управління витратами ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	10
1.1. ПрАТ «Запоріжвогнетрив» - лідер серед українських виробників вогнетривкої продукції	10
1.2. Теоретичні аспекти проведення маржинального аналізу витрат і рентабельності виробничих послуг підприємства	18
1.3. Система управління промисловими підприємствами «ІТ-Enterprise»: призначення, функціонал, впровадження на підприємстві	28
Висновки до розділу 1	42
Розділ 2. Концептуальні засади та математичний інструментарій для моделювання вартості комплексної послуги у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	43
2.1. Когнітивний підхід до побудови системи підтримки прийняття рішень щодо постійного вдосконалення бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	43
2.2. Структурно-логічне моделювання динамічних змін основних показників бізнес-процесу «Маржинальний аналіз»	51
2.3. Система математичних моделей вартості комплексної послуги «під ключ» у вогнетривкому сервісі	61
Висновки до розділу 2	68
Розділ 3. Інтеграція модуля «Маржинальний аналіз» в архітектуру ERP-системи «ІТ-Enterprise» для ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	69
3.1. Передумови модернізації функціоналу компонентного модуля «Бюджетування та контролінг» у системі «ІТ-Enterprise»	69
3.2. Аналіз інформаційної моделі управління витратами вогнетривкого сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	79
3.3. Розроблення інформаційної моделі для інтеграції модуля «Маржинальний аналіз» з функціоналом «ІТ-Enterprise»	89
Висновки до розділу 3	97
Висновки	98
Список використаної літератури	100
Додатки	107

ВСТУП

Актуальність. Ефективне управління бізнес-процесами промислових підприємств нерозривно від неперервного подолання широкого спектру різноманітних проблемних ситуацій, що прямо або опосередковано пов'язані з процесом планування, обліку та контролю витрат. Фахівці фінансово-економічних підрозділів підприємств стверджують, що економічні проблемні ситуації з'являються здебільшого з причини повної або часткової втрати керованості бізнес-процесами при забезпеченні оптимального кількісного співвідношення «витрати-ціна-прибуток» з причини динамічного дестабілізуючого впливу з боку зовнішніх і внутрішніх факторів.

Промислове підприємство ПрАТ «Запоріжвогнетрив» - лідер серед українських виробників вогнетривкої продукції. На підприємстві активно розвивається новий перспективний з точки зору виробничого маркетингу вид діяльності - надання комплексних виробничих послуг «під ключ» власного вогнетривкового сервісу. Кожна така сервісна послуга є унікальною у тому розумінні, що вона є неповторною у часі і просторі. У цьому контексті для фінансово-економічних підрозділів ПрАТ «Запоріжвогнетрив» є конче актуальним завданням розрахунок ефективних конкурентних цін на сервісні послуги з урахуванням вартості витрат вогнетривкої продукції, яку використано при наданні цієї послуги, а також оціненого маржинального ефекту та точки беззбитковості.

Сьогодні ПрАТ «Запоріжвогнетрив» здійснює модернізацію діючої системи автоматизованого управління «ІТ - Підприємство» для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень на основі зібраних статистичних даних про усі види витрат підприємства, які постійно оновлюються, а отже, актуальним завданням є реалізація проєкту інформатизації обчислювально-аналітичних процедур маржинального аналізу комплексних послуг вогнетривкового сервісу у складі впровадженого на підприємстві компонентного модуля «Бюджетування та контролінг» у системі «ІТ-Enterprise».

Метою магістерської роботи є розроблення модельного інструментарію щодо кількісного оцінювання та сценарного моделювання величини маржинального ефекту від надання комплексних послуг вогнетривкого сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Для досягнення мети поставлено та вирішено такі завдання:

- провести аналіз теоретичних аспектів щодо принципів і методів оцінювання вартості витрат і рентабельності послуг промислового характеру вогнетривкого сервісу на базі сучасних ІТ - рішень;
- обґрунтувати концептуальну ідею та розробити структурно-логічну схему процесу постійного вдосконалення системи управління витратами вогнетривкого сервісу;
- розробити математичне забезпечення для здійснення сценарного моделювання величини маржинального ефекту від надання комплексних послуг вогнетривкого сервісу;
- розробити структуру інформаційної моделі модуля «Маржинальний аналіз» та обґрунтувати перспективи щодо його інтеграції в архітектуру ERP-системи «ІТ-Enterprise» для ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Об'єктом дослідження є бізнес-процеси ПрАТ «Запоріжвогнетрив», пов'язані з наданням комплексних послуг вогнетривкого сервісу.

Предметом дослідження є математичний інструментарій та прикладні ІТ - рішення для проведення кількісного оцінювання та сценарного моделювання величини маржинального ефекту від надання комплексних послуг вогнетривкого сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Методи дослідження. У процесі наукового дослідження використано когнітивний підхід до структуризації СППР з управління маржинальним доходом послуг вогнетривкого сервісу, а також застосовано такі загальнонаукові методи: теоретичного узагальнення, системного аналізу та синтезу, логічного узагальнення; статистичний і графічний методи; методи бізнес-планування, управлінського обліку, факторного економічного та маржинального аналізу, економіко-математичного моделювання.

Інформаційну базу дослідження становили законодавчі та нормативно-правові акти, що регулюють процеси обліку витрат на промислових

підприємствах, статистичні дані ПрАТ «Запоріжвогнетрив» щодо завершених кампаній вогнетривкого сервісу, довідкова інформація про функціонал ERP-системи «IT-Enterprise» від Корпорації «Інформаційні технології», періодичні інформаційні видання, Інтернет - ресурси та власні емпіричні дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні когнітивного підходу до побудови варіативних факторних систем з урахуванням структурно-логічних і причинно-наслідкових зв'язків на множині аналітичних показників-факторів, які доцільно застосовувати у розрахункових схемах маржинального аналізу та при сценарному моделюванні маржинального ефекту (точки беззбитковості) комплексних промислових послуг вогнетривкого сервісу. Це дасть змогу використати відповідне математичне забезпечення при розробці інформаційних моделей для програмного модуля маржинального аналізу як функціональної компоненти корпоративної ІТ - системи.

Практичне та теоретичне значення дослідження: у перспективі на базі відділу фінансового планування та аналізу є доцільним доведення запропонованого математичного та інформаційного інструментарію маржинального аналізу до рівня нормативних документів ПрАТ «Запоріжвогнетрив», зокрема, відповідних Регламентів, Положень, Інструкцій тощо.

Апробація результатів дослідження. Результати магістерської роботи відображено у тезах доповідей XXV науково-технічної конференції Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ [11], 2020 р.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел з 63 позицій, чотирьох додатків; містить 3 таблиці, 37 рисунків. Загальний обсяг роботи складає 112 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБЛІКУ ТА УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ПрАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ»

1.1. ПрАТ «Запоріжвогнетрив» - лідер серед українських виробників вогнетривкої продукції

Коротка історична довідка [46]. Запорізький вогнетривкий завод бере початок від створення у 1929 р. і виготовлення першої промислової партії вогнетривкої продукції у 1933 р. Після 1945 р. відбувається процес постійного вдосконалення технології виробництва вогнетривкої продукції, модернізація та розширення виробничих потужностей підприємства - будуються та вводяться в експлуатацію нові цехи підприємства. Починаючи з 1995 р., відбувається інтенсивна модернізація виробничих ліній заводу з урахуванням екологічних стандартів (встановлено преси німецької фірми «Laeis Bucher»; введено в експлуатацію спеціальні пакувальні машини, які гарантують захист виробів від механічних пошкоджень та вологи; виготовляється пресове оснащення високої точності та міцності; здійснено перехід на повне оборотне водопостачання і припинення скидів у річку Дніпро, введено в експлуатацію загальнозаводські споруди з двоступеневою системою очищення, які забезпечують замикання промислових і дощових стоків підприємства в єдину оборотну систему водопостачання), а сам Запорізький вогнетривкий завод реорганізовано у відкрите акціонерне товариство «Запоріжвогнетрив» (з 2011 р. публічне акціонерне товариство «Запоріжвогнетрив», а з 2016 р. приватне акціонерне товариство (ПрАТ) «Запоріжвогнетрив»). Підприємство увійшло у 2013 р. до складу товариства з обмеженою відповідальністю «Метінвест холдинг». Починаючи з 2015 р., на підприємстві функціонує управління сервісних робіт, головне завдання якого – підвищення ефективності технічних рішень обслуговування футерування металургійних агрегатів і зниження витрат металургійних підприємств на ремонтні роботи. Відтепер ПрАТ

«Запоріжвогнетрив», окрім традиційного виробництва вогнетривкої продукції, надає ще й послуги виробничого характеру - здійснює власними силами *комплексні ремонтні роботи з футеровки* обладнання (технічне обслуговування та капітальний ремонт агрегатів доменних і мартенівських печей, зокрема, заміна футеровки подини, звідів регенераторів, шлаковиків тощо) для групи підприємств Метінвест (Україна). Це дозволило підприємству збільшити попит на власну вогнетривку продукцію та, як наслідок, розширити виробництво одного з найбільш маржинальних видів продукції – періклазоуглеродистих вогнетривів на 52%. У 2018 р. розширено сервісної функції управління сервісних робіт для підприємств групи Метінвест та створено два сервісних центри у м. Запоріжжя та у м. Маріуполь.

Маркетингові пропозиції. ПрАТ «Запоріжвогнетрив» входить до п'ятірки найбільших виробників вогнетривкої продукції країн СНД і є найбільшим вогнетривким підприємством в Україні, що не має собі рівних за видами та асортиментом високоякісної продукції – понад 1200 основних марок вогнетривів, неформованих матеріалів, бетонних сумішей та мас, більше 30 видів сервісу. Продукція підприємства має високу якість і є конкурентною, що на краще відрізняє її за видами та асортиментом у порівнянні з вогнетривкою продукцією інших підприємств з подібним виробничим циклом.

Підприємство спеціалізується на виробництві шамотних, високоглиноземних, магнезійальних і неформованих виробів:

– шамотна продукція (вироби вогнетривкі і високовогнетривкі шамотні загального призначення, для сифонного розливання сталі, футерування сталерозливних і чавуновозних ковшів, кладки доменних, обертових печей, для насадок регенераторів мартенівських печей, для кладки повітронагрівачів і повітропроводів гарячого дуття доменних печей тощо);

– високоглиноземиста продукція (вироби вогнетривкі муллітокремнеземні та муллітові для печей випалу анодів, для футерування сталерозливних ковшів, для кладки різних теплових агрегатів, вироби високовогнетривкі для кладки повітронагрівачів та повітропроводів гарячого

дугтя доменних печей, трубки алюмосилікатні вогнетривкі і високовогнетривкі для продувки сталі в ковші інертними газами тощо);

– магnezіальна продукція (вироби високовогнетривкі періклазовуглицеві для конвертерів кисневої продувки, для **футеровки обертових печей** і кладки футеровки сталерозливних ковшів, вироби вогнетривкі періклазов, періклазохромітові, хромітоперіклазові для футеровки обертових печей, сталеплавильних конвертерів, теплових агрегатів в металургії тощо).

На ПрАТ «Запоріжвогнетрив» впроваджена і успішно функціонує система менеджменту якості, що відповідає вимогам міжнародних стандартів ISO 9001:2015 і ISO 50001 (ISO 50001: 2018) у сфері розробки, проектування, виробництва, постачання і післяпродажного обслуговування вогнетривів для металургійних і інших галузей промисловості: для реалізації стратегії підвищення енергоефективності та енергозбереження на підприємстві розроблено і впроваджено систему енергетичного менеджменту; для мінімізації впливу на навколишнє середовище і раціонального використання енергетичних ресурсів впроваджено нові енергозберігаючі технології та вдосконалено методи управління. Усі вироби мають сертифікат якості. Основними споживачами продукції ПрАТ «Запоріжвогнетрив» є підприємства металургійної, цементної, скляної, хімічної, теплоенергетичної промисловості з понад 20 країн СНД, Європи, Азії та Африки.

Перспективним напрямком, який в останні роки інтенсивно розвиває ПрАТ «Запоріжвогнетрив», є сервісне обслуговування - це надання клієнтам інтегрованої пропозиції вогнетривких матеріалів і комплексних ремонтних послуг (поточний і капітальний ремонт) з урахуванням специфічних і унікальних потреб замовників. Динаміка вартості наданих комплексних послуг за останні три роки свідчить про більш ніж семиразове зростання - з 6 млн. дол. у 2017 р. до 44 млн. дол. у 2019 р. (рис. 1.1) [18].



Рис. 1.1. Тенденція зростання наданих послуг вогнетривкового сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив» (2017-2019 рр.)

Джерело : [18]

У рамках сервісного обслуговування ПрАТ «Запоріжвогнетрив» виконує такі роботи:

- обстеження об'єктів і вивчення технічних параметрів їх експлуатації;
- підбір матеріалів та розробка проектів футерування;
- комплексні ремонтні послуги «під ключ» - виконання вогнетривкових робіт, здача об'єктів в експлуатацію і подальше гарантійне обслуговування.

Комплексні послуги «під ключ» передбачають розширення та модифікацію власних виробничих бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив» з метою надання клієнтам-замовникам виробничої ремонтної послуги з урахуванням їх специфічних потреб та з використанням вогнетривкої продукції власного виробництва. За даними дослідження динаміки та структури наданих комплексних послуг за останні три роки, яке висвітлено у роботі [18], можна дослідити тенденції у зміні структури їх вартості у розрізі підприємств-замовників за період 2017-2019 рр. (див. рис. 1.2). Головними підприємствами-замовниками вогнетривкої продукції ПрАТ «Запоріжвогнетрив» є:

- 1) Приватне акціонерне товариство «Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча» (ММКІ);
- 2) Відкрите акціонерне товариство «Металургійний комбінат «Азовсталь» (МК АС);
- 3) Публічне акціонерне товариство «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» (ЗСТ).

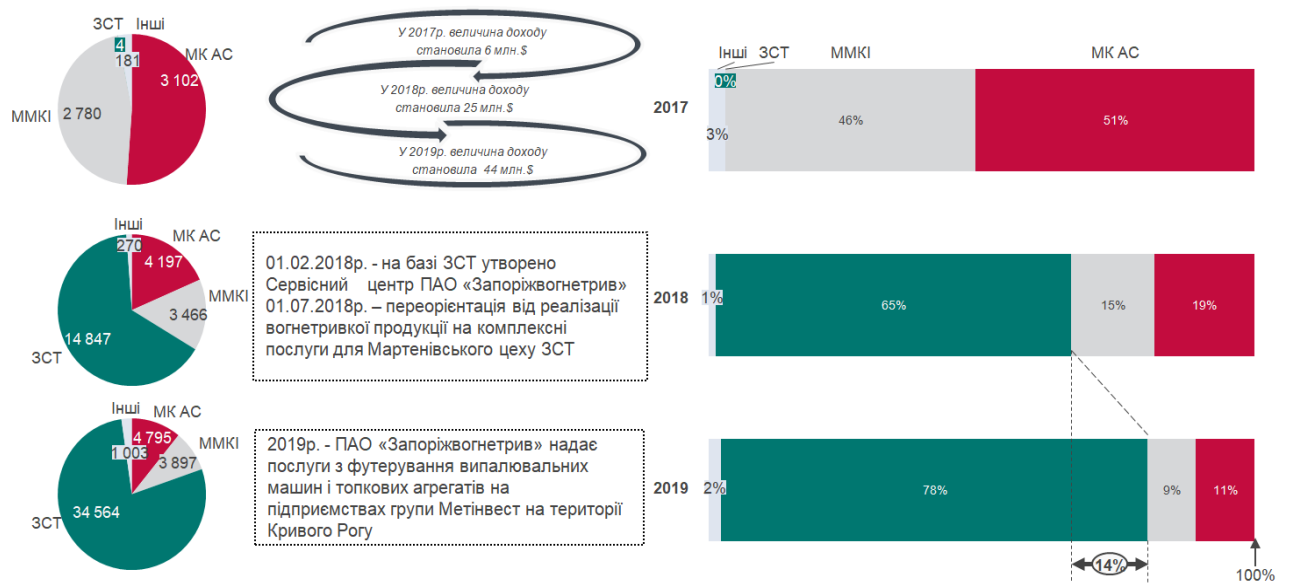


Рис. 1.2. Динаміка вартості наданих комплексних послуг ПрАТ «Запоріжвогнетрив» та їх структура у розрізі підприємств-замовників за період 2017-2019 рр.

Джерело : [18]

Аналіз структури наданих комплексних послуг у розрізі підприємств-замовників (див. рис. 1.2) показує зміщення виробничого фокусу у бік ПАТ «Запоріжсталь» - за три роки його частка у вартості наданих ремонтних послуг зростає з 0,07% у 2017 р. до 78,10% у 2019 р. Станом на сьогодні, понад трьох четвертих від загальної вартості всіх комплексних послуг вогнетривкового сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив» припадає на мартенівське виробництво ПАТ «Запоріжсталь» - це ремонти мартенівських печей.

Слід зазначити, що під час надання комплексних ремонтних послуг використовується достатньо широкий асортимент вогнетривкої продукції власного виробництва ПрАТ «Запоріжвогнетрив», причому ця вогнетривка продукція виробляється підприємством окремими партіями у різні періоди часу, а тому, як наслідок, відображається в обліковій документації за різною виробничою собівартістю. Отже, розрахунок вартості сервісної послуги базується на загальній вартості використаної для футерування печі вогнетривкої продукції, яка надходить у виробничу послугу різними дискретними партіями та за різною первинною вартістю - виробничою

собівартістю (для довідки - частка вартості вогнетривів у загальній вартості комплексної ремонтної послуги складає понад 80%).

Таким чином, зацікавленість новим напрямком діяльності, тобто сервісною кампанією, автори роботи [18] пояснюють прагненням керівництва підприємства підвищити ефективність виробничої діяльності за рахунок виконання виробничих послуг вогнетривкового сервісу власними силами на противагу прямого продажу вогнетривкової продукції третім особам - стороннім підрядникам. Тим самим комерційна вартість сервісної послуги для кінцевого споживача-замовника, яким є ПАТ «Запоріжсталь», суттєво знижується за рахунок виключення з ланцюга доданої вартості на цю послугу низки «комерційних інтересів» третіх організацій-підрядників, які за різних умов складають від 20% до 30% від виробничої собівартості цієї послуги.

З урахуванням наведеної вище аргументації зазначимо, що ПрАТ «Запоріжвогнетрив», впроваджуючи такий сервіс, з одного боку, розширює спектр власної діяльності, знижує певні маркетингові витрати та разом з цим нівелює частину «прихованих» постійних витрат за рахунок перенесення власного комерційного інтересу (нормативний % рентабельності) з виробництва вогнетривів (проміжна стадія) на комплексну послугу «під ключ» у вогнетривковому сервісі (завершена виробнича кампанія), а з іншого боку, отримує конкурентну перевагу перед іншими організаціями-підрядниками, які здійснюють аналогічну діяльність, за рахунок можливості адаптивного (керованого) маневрування рівнем комерційної ціни на сервісну послугу під час проведення тендерних процедур кінцевим споживачем-замовником.

Величина доходу ПрАТ «Запоріжвогнетрив» від надання ремонтних послуг для мартенівського виробництва прямо залежить від ефективності плавки (обсяг у тонах), які дає мартенівська піч після здійсненого ремонту й до чергового ремонту, та, як наслідок, прив'язана до вартості виплавки 1 тони готової продукції мартенівського виробництва ПАТ «Запоріжсталь» (долар на тону виплавленої сталі), тобто є «плаваючою». За даними з роботи [18], ретроспективний аналіз динаміки значень показника «вартість 1 тони сталі» з

помісячним кроком за минулий 2019 р. показав наявність варіації, але дуже низьку, про що свідчить відповідна розрахункова статистика:

- середня вартість тони сталі: $\bar{p}_{ДСА} = 3,972$ \$/т та $\bar{p}_{МП} = 9,039$ \$/т;
- середнє квадратичне відхилення: $\sigma_{ДСА} = 0,074$ \$/т та $\sigma_{МП} = 0,154$ \$/т;
- квадратичний коефіцієнт варіації: $v_{ДСА} = 1,87\%$ та $v_{МП} = 1,71\%$.

Змістовна розшифровка системи обчислених статистичних характеристик «керованості» процесів управління вартістю виплавки: близькість до нуля значень квадратичних коефіцієнтів варіації свідчить про однорідність статистичних даних та, як наслідок, є підставою вважати управлінський процес утворення вартості 1 тони виплавленої сталі стаціонарним і керованим у часі, принаймні за дванадцять місяців 2019 р. Це також є підставою для обґрунтованого висновку, що для забезпечення динамічної керованості цього процесу й надалі необхідно, щоб і базовий для нього процес утворення вартості комплексної послуги у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив» теж був стаціонарним і керованим.

Систематизуючи аналітичну інформацію про облікові процедури формування вартості комплексної послуги у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив», зокрема отриману з роботи [18], сформулюємо теоретичні припущення-гіпотези для виокремлення актуальної проблематики, на вирішення якої спрямовано наше дослідження, а саме:

- технологія надання комплексної послуги вогнетривкого сервісу для футерування печей передбачає використання широкого асортименту вогнетривкої продукції;
- виробництво вогнетривкої продукції для футерування печей, відбувається у різні періоди часу та, як наслідок, відповідні партії продукції мають різну виробничу собівартість навіть для однакових специфікацій і переносять свою вартість на ціну конкретної комплексної послуги по-різному, що створює високу складність їх об'єктивного обліку;
- закономірності процесу утворення вартості фактичних витрат зазвичай приховані, а головними причинами цього є величезне різноманіття наявної

«сирої» статистичної інформації, висока технічна складність її оперативної обробки, випадковість впливу несистемних факторів тощо;

– неможливо використовувати первинні дані про виробничу собівартість виробленої вогнетривкої продукції у «чистому вигляді» для коректного застосування діючих методів і методик для проведення економічного та статистичного факторного аналізу економічних результатів діяльності.

Ці аргументи визначають необхідність приведення первинної облікової інформації щодо вартості виготовленої вогнетривкої продукції до чітко структурованого вигляду у складі вартості комплексної послуги вогнетривкового сервісу з метою здійснення у подальшому наскрізного розрахунку її виробничої собівартості з розподілом витрат на змінні та постійні. Відсутність у діючій методиці управлінського обліку ПрАТ «Запоріжвогнетрив» практики застосування наскрізного ідентифікатора первинних (елементарних) витрат з їх поділом на змінні/постійні під час динамічного списання цих витрат на вартість комплексної послуги «під ключ» через витрати майбутніх періодів є одним з ключових факторів утворення «прихованих витрат». Через їх некерованість і викривленість існує загроза появи негативних відхилень нормативних налаштованих параметрів протікання управлінського процесу утворення вартості комплексної послуги «під ключ» у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив», що може призвести до виходу цього процесу з режиму стаціонарності й керованості у часі.

Ми вбачаємо, що викриття таких «прихованих витрат» доцільно проводити із застосуванням методів економіко-статистичного аналізу та економіко-математичного моделювання на базі інформаційних технологій. Зокрема, перспективним, на нашу думку, є доповнення функціоналу впровадженої на ПрАТ «Запоріжвогнетрив» системи автоматизованого управління «IT- Enterprise» (клас ERP - система) від Корпорації «Інформаційні технології» (Україна) відповідними аналітичними модулями з метою підсилення прогностичних функцій.

1.2. Теоретичні аспекти проведення маржинального аналізу витрат і рентабельності виробничих послуг підприємства

Ефективне управління фінансово-економічною діяльністю ПрАТ «Запоріжвогнетрив» нерозривно пов'язане з обліком та управлінням витратами. Фахівці фінансово-економічних підрозділів підприємства стикаються з низкою об'єктивних проблемних ситуацій, що прямо або опосередковано пов'язані з процесом планування, обліку та контролю витрат, які виникають під час надання ремонтних послуг для мартенівського виробництва. Їх ігнорування призводить до повної або часткової втрати керованості щодо забезпечення оптимального для підприємства кількісного співвідношення «витрати-ціна-прибуток» з урахуванням динамічності зовнішніх і внутрішніх факторів

Проблемам обліку витрат і калькулювання собівартості продукції значну увагу приділено вітчизняними і зарубіжними науковцями й практиками, зокрема, у працях Ф.Ф. Бутинця, С.Ф. Голова, В.І. Єфіменка, Л.В. Нападовської, М.С. Пушкаря, А.Д. Шеремета, К. Друрі, Б. Нидлза та інших висвітлено методологічні та методичні питання щодо цільового управління величиною витрат у структурі собівартості продукції, а також окремі аспекти автоматизації цих процедур тощо [7, 8, 21, 33, 35, 58].

Теоретичні аспекти обліку витрат та облікова політика підприємства. Будь-яке підприємство розробляє власну облікову політику згідно з чинними положеннями про склад витрат виробництва, типовими положеннями з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції за видами діяльності, галузевими інструкціями та методичними рекомендаціями відповідно до характерних особливостей та організації власного виробництва. Загальноприйняту класифікацію витрат за різними ознаками та властивостями наведено в табл. 1.1 (більш детальну інформацію про склад і структуру цих різновидів витрат подано у [8, 21, 28, 32, 33, 44, 54, 55]).

Собівартість промислової продукції (робіт, послуг) – це виражені в грошовій формі поточні витрати підприємства на її виробництво і збут. Витрати на виробництво утворюють виробничу (заводську) собівартість, а витрати на виробництво і збут – повну собівартість промислової продукції. Метою планування собівартості є економічно обґрунтоване визначення величини витрат, необхідних у плановому періоді для виробництва і збуту кожного виду та всієї промислової продукції підприємства, що відповідає вимогам щодо її якості [44].

Таблиця 1.1

Типова класифікація витрат за різними ознаками

Ознаки	Витрати
1. За місцем виникнення витрат	витрати виробництва витрати цеху витрати дільниці витрати служби
2. За видами продукції (робіт, послуг)	витрати на вироби (послуги) витрати на типові зразки виробів витрати на групи однорідних виробів витрати на валову продукцію витрати на товарну продукцію витрати на реалізовану продукцію
3. За видами витрат	витрати за економічними елементами витрати за статтями калькуляції
4. За способами перенесення вартості на продукцію	прямі витрати непрямі витрати
5. За ступенем впливу обсягу виробництва на рівень витрат	умовно-змінні витрати умовно-постійні витрати
6. За календарними періодами	поточні витрати одноразові витрати
7. За єдністю однорідних витрат	одноеlementні витрати комплексні витрати
8. За визначенням відношення до собівартості продукції	на продукцію (послугу) витрати певного періоду
9. Відносно характеру зв'язку з процесом виготовлення продукції	основні накладні
10. За часом виникнення	минулого періоду звітного періоду майбутнього періоду
11. За можливістю регулювання	регульовані нерегульовані

Джерело : складено на основі [8, 33, 44, 54]

Планова собівартість виготовленої продукції являє собою прогноз величини витрат підприємства на виготовлення конкретної продукції (надання

промислових послуг). Розрахунки планової собівартості окремих виробів (промислових робіт) використовуються для визначення потреби в оборотних коштах, планування прибутку, визначення економічної ефективності окремих організаційно-технічних заходів та виробництва в цілому, для внутрішньозаводського планування. Планування собівартості продукції є складовою частиною планування діяльності промислового підприємства і представляє собою систему техніко-економічних розрахунків, які відображають величину або зміну поточних витрат чи витрат, що склалися протягом усього промислового циклу [7].

Фактична собівартість продукції - це сума витрат, здійснених конкретним підприємством під час виготовлення продукції (надання послуги) за умов, що склалися на виробництві. Метою врахування фактичної собівартості продукції є своєчасне, повне та достовірне відображення фактичних витрат, пов'язаних з виробництвом продукції та її реалізацією замовникові, виявлення відхилень від очікуваних значень, а також контроль за використанням матеріальних, трудових і фінансових ресурсів. На практиці не завжди собівартість продукції є повним відображенням дійсних витрат на її виробництво: одні з них мають відношення до процесу виробництва продукції, але відшкодовуються за рахунок прибутку, інші входять у собівартість, але не мають прямого зв'язку з виробництвом [9].

Технологічна собівартість - це сума витрат цеху, виникнення яких безпосередньо пов'язано з виконанням технологічних операцій. Цей вид собівартості розраховують за такою моделлю [28, 54, 55]:

$$C_t = V_m + V_{zn} + V_{ue}, \quad (1.1)$$

де V_m - вартість сировини і матеріалів;

V_{zn} - основна та додаткова заробітна плата;

V_{ue} - витрати на експлуатацію та утримання устаткування.

Цехова собівартість складається з усіх витрат цеху на виробництво певного виду продукції (промислової роботи). Вона розраховується за моделлю:

$$C_{\text{ц}} = V_{\text{м}} - V_{\text{пов}} + V_{\text{нвв}} + V_{\text{пк}} + V_{\text{п}} + V_{\text{с}} + V_{\text{зо}} + V_{\text{зд}} + V_{\text{сп}} + V_{\text{ів}} + V_{\text{ус}} + V_{\text{нп}} + V_{\text{ц}} + V_{\text{б}}, \quad (1.2)$$

де $V_{\text{м}}$ - вартість сировини і матеріалів;

$V_{\text{пов}}$ - поворотні відходи виробництва;

$V_{\text{нвв}}$ - вартість напівфабрикатів власного виробництва;

$V_{\text{пк}}$ - вартість покупних комплектуючих;

$V_{\text{п}}$ - витрати на паливо для технологічних цілей;

$V_{\text{с}}$ - витрати на енергію для технологічних цілей;

$V_{\text{зо}}$ - основна заробітна плата;

$V_{\text{зд}}$ - додаткова заробітна плата;

$V_{\text{сп}}$ - відрахування на соціальні потреби;

$V_{\text{ів}}$ - витрати на відтворення інструменту;

$V_{\text{ус}}$ - витрати на утримання і експлуатацію устаткування;

$V_{\text{нп}}$ - витрати на розробку та освоєння нової продукції;

$V_{\text{ц}}$ - інші цехові витрати;

$V_{\text{б}}$ - втрати від браку.

Виробнича собівартість - це сума всіх виробничих витрат. За допомогою виробничої собівартості обліковується незавершене виробництво та виготовлена продукція, яка знаходиться у вигляді товарно-матеріальних запасів підприємства.

Виробничу собівартість розраховують за такою моделлю [28, 54, 55]:

$$C_{\text{в}} = C_{\text{ц}} + V_{\text{зв}}, \quad (1.3)$$

де $V_{\text{зв}}$ - загальновиробничі витрати;

$C_{\text{ц}}$ - собівартість цехова, яку розраховано за моделлю (1.2).

Загальновиробничі витрати поділяють на:

– змінні загальновиробничі - відносять витрати на обслуговування та керування виробництвом, що змінюються прямо пропорційно до зміни обсягу діяльності (розподіляються на собівартість одиниці продукції (роботу) з використанням певної бази розподілу, виходячи з фактичної потужності звітного періоду);

– постійні загальновиробничі - відносять витрати на обслуговування та керування виробництвом, що залишаються незмінними при змінюванні обсягу діяльності (розподіляються на собівартість одиниці продукції (роботу) з використанням певної бази розподілу при нормальній потужності).

Повна собівартість - це сума виробничої собівартості і невиробничих витрат. До складу невиробничих витрат відносять операційні невиробничі витрати (адміністративні, витрати на збут тощо), а також витрати за період, що пов'язані із залученням позикового капіталу (фінансові витрати). Отже, повна операційна собівартість реалізованої продукції (наданих послуг) - це сума виробничої собівартості реалізованої продукції, адміністративних витрат, витрат на збут, інших операційних витрат і фінансових витрат [54, 55]:

$$C_n = C_v + V_n, \quad (1.4)$$

де C_v — виробнича собівартість, обчислена з урахуванням (1.3);

V_n - усі невиробничі витрати.

Показник повної собівартості використовується для визначення фінансових результатів діяльності підприємства, аналізу рентабельності та ціноутворення продукції.

Методи калькулювання витрат у світовій і вітчизняній практиці.
У світовій економічній практиці застосовуються різні методи калькулювання, що зумовлено різним призначенням калькуляцій, типами виробництва та традиціями внутрішньо фірмового управління. Найчастіше використовується калькулювання за повними й неповними витратами [8, 28, 33].

Метод калькулювання за повними витратами (метод Absorption Costing) є традиційним для вітчизняних підприємств: всі види витрат, що стосуються виробництва й продажу продукції, включають у калькуляцію. Узагальнену схему обліку за повними витратами представлено на рис. 1.3. Однак, порядок обліку витрат і калькулювання собівартості продукції має бути відображений в обліковій політиці підприємства.

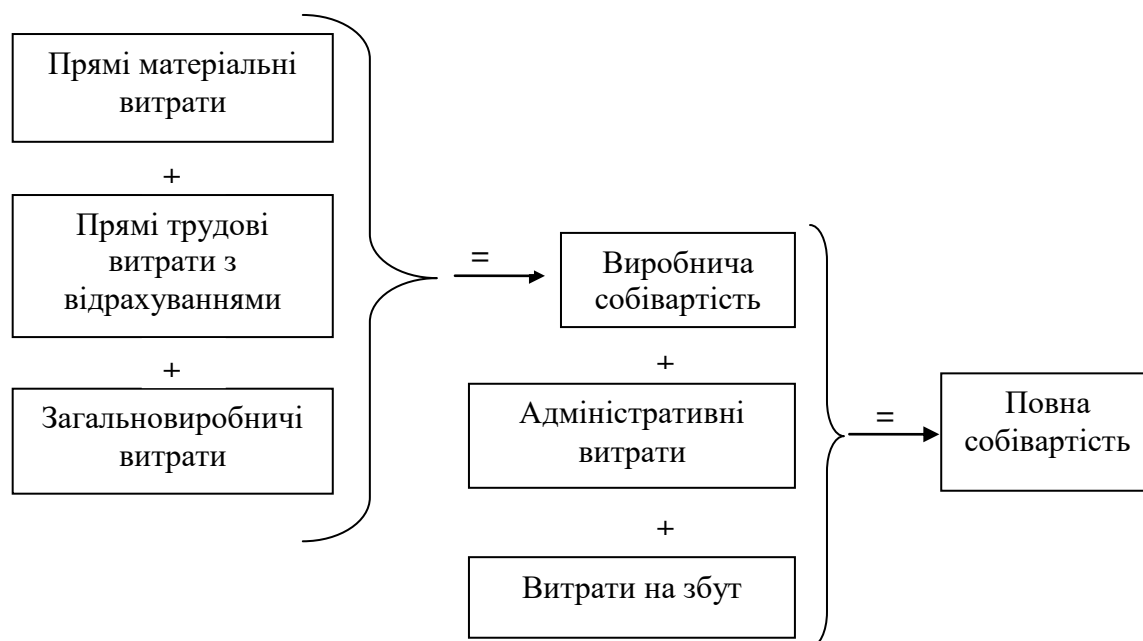


Рис.1.3. Основні елементи повної собівартості продукції за методом обліку за повними витратами

Джерело: побудовано на основі [44]

Метод калькулювання за неповними витратами (метод Direct Costing) прийнятий у зарубіжній практиці обліку витрат; практичний досвід свідчить про його ефективність. Складена за цим методом калькуляція враховує не всі витрати на виробництво і збут продукції, а лише так звані змінні витрати, які прямо залежать від зміни обсягу виробництва, адже частину непрямих витрат не відносять на собівартість окремих виробів (промислових робіт), а безпосередньо віднімають від виручки за певний період під час визначення прибутку. Класичним методом калькулювання за неповними витратами є метод Direct Costing, який застосовують у двох варіантах - «простий» і «розвинутий» Direct Costing.

Основні принципи методу «простого» Direct Costing:

- групування витрат здійснюється на змінні та постійні;
- собівартість продукції визначається на основі змінних витрат;
- зіставленням змінної собівартості з ціною реалізації визначається маржинальний дохід;
- відшкодуванням (покриттям) постійних витрат за рахунок маржинального доходу (суми покриття) визначається доходність і рентабельність конкретного виду продукції (промислової роботи).

«Простий» Direct Costing забезпечує визначення маржинального доходу, який можна охарактеризувати як надлишок виручки від реалізації над змінними витратами. Маржинальний дохід обчислюють так:

$$M_d = P - B_z, \quad (1.5)$$

де M_d - маржинальний дохід у грошовому вираженні;

P - обсяг реалізації в грошовому вираженні;

B_z - вартість змінних витрат.

Коли маржинальний дохід забезпечує повне відшкодування суми постійних витрат, підприємство досягає критичної точки, при цьому фінансовий результат дорівнює нулю. Цей метод в умовах ринкових відносин забезпечує проведення політики розвитку підприємства залежно від заданих орієнтирів на основі мінімального обсягу реалізації, тобто критичного обсягу реалізації різних видів продукції. Прибуток виникає тоді, коли сума покриття (маржинальний дохід) у результаті реалізації продукції перевищує величину постійних витрат підприємства. Схематично етапність застосування методу «простий» Direct Costing представлено на рис. 1.4.

«Розвинутий» Direct Costing фактично є модифікацією «простого» Direct Costing, повністю вміщує його переваги щодо визначення сум покриття за конкретними видами продукції (роботами) та має додаткову можливість враховувати специфічний характер постійних витрат, властивих для конкретних видів продукції [35]. До специфічних належать постійні витрати,

які виникають, зокрема, у відділах матеріально-технічного постачання, маркетингу та збуту, виробничому. При цьому величину специфічних постійних витрат для різних груп продукції визначають з урахуванням запланованих потужностей.

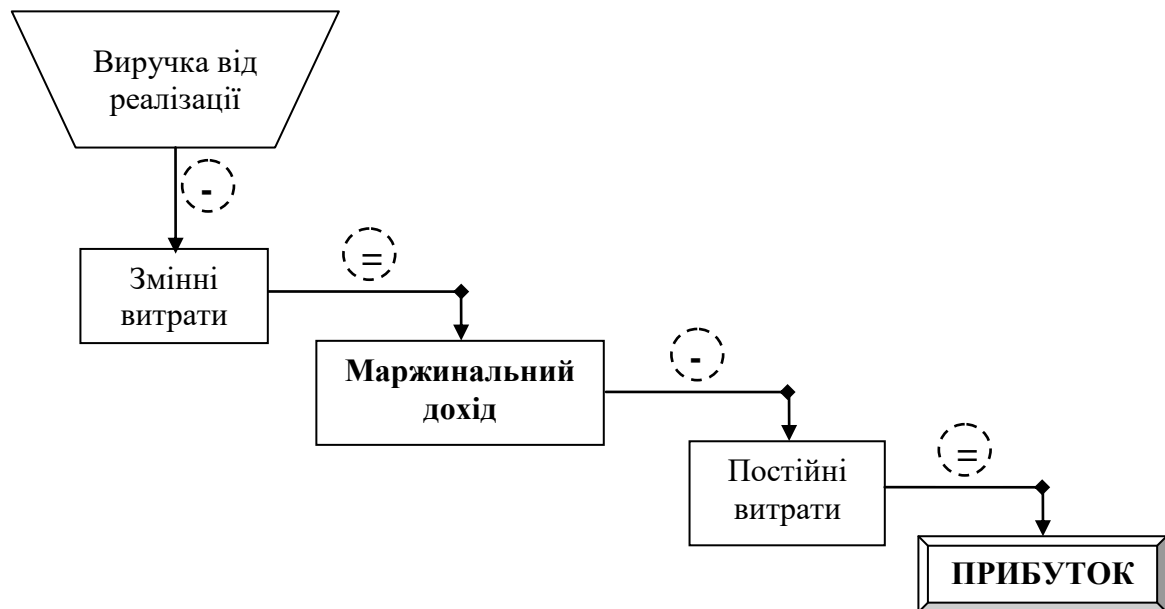


Рис.1.4. Основні етапи калькулювання витрат за методом «простий» Direct Costing (зв'язок змінної собівартості з маржинальним доходом)

Джерело: побудовано на основі [21, 34, 35]

На ПрАТ «Запоріжвогнетрив» діє облікова політика, яка регламентує процедури віднесення витрат до постійних і змінних, зокрема в управлінському обліку застосовується метод «простий» Direct Costing. Після початку надання сервісних послуг, зокрема, здійснення комплексних ремонтних робіт мартенівських печей, актуальності набуло завдання виділення у складі вартості постійних витрат вартості специфічних постійних витрат, які певною мірою перебирають на себе ознаки змінних витрат, тобто вартість яких може бути повністю віднесено на комплексну ремонтну послугу, але за своєю економічною сутністю відносяться до постійних витрат. Тому для релевантного обліку у фактичній виробничій собівартості їх слід вважати «умовно змінними» та, за необхідністю можна відносити до вартості змінних витрат. Приблизний перелік таких витрат для сервісних послуг ПрАТ «Запоріжвогнетрив» у найбільш узагальненому вигляді представлено у табл. 1.2.

**Приклад класифікації витрат
з виокремленням «специфічних» постійних витрат**

Витрати	Прямі	Непрямі
Змінні	<ul style="list-style-type: none"> – сировина і матеріали; – силова електроенергія; – відрядна оплата праці основних виробничих робочих; – комісійні менеджерів з продажу; – тощо 	<ul style="list-style-type: none"> – матеріали для допоміжних підрозділів; – електроенергія устаткування допоміжного виробництва; – тощо
Постійні	<ul style="list-style-type: none"> – амортизація основного виробничого обладнання; – зарплата основного виробничого персоналу; – тепло/енерго ресурси (обігрів і освітлення виробничих приміщень); – тощо) 	<ul style="list-style-type: none"> – амортизація устаткування допоміжних підрозділів; – зарплата АУП; – тепло/енерго ресурси для обслуговування невиробничих приміщень; – тощо
	Прямі	Специфічні

Джерело: складено на основі [30]

Маржинальний аналіз витрат і рентабельності продукції (послуг).

В економічному та фінансовому аналізі широко використовується поняття «маржа». В його основі лежить ідея різниці між ціною продажу і собівартістю продукції, а під маржинальністю розуміють рентабельність продажів. Цей показник визначає прибутковість підприємства. Висока маржинальність свідчить про фінансову успішність підприємства. Сутність маржинального аналізу полягає у вивченні співвідношення обсягу продажів (випуску продукції, надання послуг), собівартості і прибутку завдяки прогнозуванню рівня цих величин за заданих обмежень [29, 61].

У рамках аналітичного підходу «Маржинальний аналіз», який називають також «Аналізом беззбитковості», виділяють поняття «маржинальний дохід» - це різниця між обсягом виручки і змінними витратами по їх сукупності в цілому по підприємству. Одна з функцій маржинального аналізу полягає в тому, щоб дати об'єктивну оцінку стану і рівню резервів і ступеня їх використання у виробництві. На базі такого аналізу ведеться розробка способів мобілізації резервів і можливості їх фінансового забезпечення. Концепція маржинального доходу: маржинальний дохід визначається як граничний прибуток, який підприємство може отримати в разі виробництва і реалізації

кожного виду продукції (надання послуг) для покриття постійних витрат і формування чистого прибутку від діяльності підприємства.

До основних завдань маржинального аналізу відносять такі [30]:

- найбільш ефективний розподіл оборотних засобів підприємства поміж окремими видами продукції (послугами);
- визначення найбільш вигідного для підприємства асортименту продукції (послуг) в умовах обмеженості виробничих потужностей підприємства;
- оцінювання ефективності діяльності окремих підрозділів підприємства;
- обґрунтування цінової політики підприємства з урахуванням результатів порівняльного аналізу цін конкурентів;
- тощо.

Нажаль, не всі підприємства приділяють проведенню маржинального аналізу достатньо уваги з таких основних причин [30]:

- достатність «традиційних» для підприємства методик аналізу витрат і рентабельності та, як наслідок, прихильність до цих методик і відсутність стимулів щодо переходу до нових методів аналізу;
- неувага керівництва підприємства до аналітичних даних, незатребуваність цих даних при прийнятті управлінських рішень;
- нерозуміння сутності, інструментарію і сфери застосування методу маржинального аналізу та тих потенційних аналітичних можливостей, які він надає щодо підвищення ефективності управлінських рішень.

Поняття «маржа» і «маржинальність» використовуються для ефективного ведення бізнес-процесів. Аналіз маржинальності і пов'язаних з нею показників рекомендується проводити перед прийняттям відповідальних рішень в області маркетингової політики підприємства. Менеджмент, що ігнорує дані поняття, буде зазнавати труднощів у прийнятті маркетингових рішень. Виявляючи параметри, пов'язані з маржинальністю, мають на меті розрахувати показники приросту продажів і визначити напрямок руху випущених товарів.

1.3. Система управління промисловими підприємствами «IT-Enterprise»: призначення, функціонал, впровадження на підприємстві

Корпорація «Інформаційні технології» (далі - Корпорація «IT») - розробник програмного забезпечення для автоматизації крупних і середніх промислових підприємств, підприємств фінансового сектору, послуг, холдингових структур [27]. Корпорація «IT» пройшла свій шлях від створення у жовтні 1987 р. до лідерських позицій на теперішньому вітчизняному та зарубіжному IT - ринку. Ключові вехи в історії Корпорації «IT» крізь призму розвитку програмного забезпечення, яке розробляється її виробничими потужностями, стисло представлено у табл. 1.3.

Корпорація «IT» (Україна) - лідер у сфері інжинірингу та автоматизації промислових підприємств і, на думку фахівців українського IT-ринку [4], єдина вітчизняна ERP/MRP II/MES/APS - система, яку орієнтовано на комплексну автоматизацію, насамперед, промислових підприємств машинобудування, приладобудування, кораблебудування, металургії, хімічної, харчової, кабельної та гірничодобувної промисловості України. Її флагманським IT - продуктом є сучасна система управління підприємством «IT-Enterprise» (IT - Підприємство), яку віднесено до класу повнофункціональних ERP - систем, - це потужний інструмент для реінжинірингу та оптимізації бізнес-процесів підприємств. Фрагмент прес-релізу завершених комплексних проєктів Корпорації «IT», які вже впроваджено на українських промислових підприємствах, представлено, як приклад, на рис. 1.5.

Головна мета Корпорації «IT» - вдосконалення систем управління підприємствами за рахунок впровадження ERP-системи «IT-Enterprise». Для досягнення цієї мети Корпорація «IT» реалізує такі напрями вдосконалення технічних і функціональних характеристик системи «IT-Enterprise».

Ключові етапи розвитку програмного забезпечення від Корпорації «ІТ»

Рік	Ключові події	Характеристика етапу
1987	Заснування компанії	Розробка ведеться на ЄС ЕОМ, перші клієнти - машинобудівні заводи
1991	Перехід на розробку під персональні комп'ютери на FoxPro 1.0 а під MS DOS	Застосування настільної СУБД, індивідуальна розробка під кожне підприємство. Ключові замовники - підприємства кабельної і машинобудівної промисловості
1994	Типізація рішень	Створено єдину версію для всіх проектів - система ІТ - Підприємство, замовники - представники різних виробничих галузей
1996	Перехід на розробку під Windows	Застосування файл-серверну архітектуру на платформі Visual FoxPro
2000	Перехід на СУБД MS SQL	Створення клієнт-серверної архітектури
	З'явилася підтримка СУБД Oracle	Клієнти самі можуть вибирати зручну для них СУБД; початок розробки нової системи на програмній мові С #.Net
2006	Переробка системи в 3-х рівневій архітектурі	Застосування архітектури «клієнт - сервер додатків - СУБД». Увесь front-end на С #.Net
2011	Переведення бізнес-логістики з Microsoft Visual FoxPro на С #.Net	На ринок випущено нову версію платформи ІТ-Enterprise
2013	Розробка мобільних додатків як елемент єдиної системи управління	Створення нових сервісів на базі платформи ІТ-Enterprise. старт нового мультикористувацького хмарного сервісу Smart Tender
2014	ІТ-Enterprise стає мультиплатформенною системою розробки додатків і сервісів	Старт хмарної ERP - системи Clobbi. ІТ-Enterprise є одним із засновників Prozorro
2015	Запуск стандартного web-клієнта ІТ-Enterprise для роботи з будь-якого пристрою під будь-яким браузером	Застосування архітектури «браузер - web - сервер - сервер додатків - СУБД»
2017	Створення нового Web RMD - клієнта в адаптивному Google material design інтерфейсі	Розроблено сучасні модулі системи в концепції Industry 4.0

Джерело: побудовано на основі [3]

1. Оптимізація роботи в територіально-розподілених структурах, що дозволяє організувати роботу користувачів із системою з будь-якої точки світу по низькошвидкісним каналам зв'язку (Інтернет) з шифруванням і стисненням трафіку та забезпеченням захисту від несанкціонованого доступу.

2. Оптимізація роботи в холдингових структурах за рахунок відсутності обмежень у системі на кількість підприємств, які входять у холдинг і які працюють на єдиній інформаційній платформі системи.

Замовник	Інтегратор	Рік
- Інтерпайп (Interpipe)	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2014.09
- Київгорстрой ПАО ХК	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2014.07
- Кирскабель	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2013.08
- Київське центральне конструкторське бюро арматуростроєння (КЦКБА)	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2013.04
- Южний машинобудівний завод ім. А. М. Макарова (Южмаш)	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2013.04
- Леххим	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2012.05
- Полтавський ГОК	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2012.04
- Росава	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2012.02
- Креді Агриколь Банк ПАО (Credit Agricole)	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2012.02
- Стройдормаш	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2011.09
- Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2011.07
- Інтерпайп НИКО ТЬЮБ (Нікопольський трубний завод)	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2011.07
- Дніпровагонмаш	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2011.05
- Тепловозоремонтний завод Полтава	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2011.05
- Арго - Торгова мережа України	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2011.04
- Камський кабель (Кабель Технології Інновації)	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2010.10
- НПО автоматики імені академіка Н.А.Семіхатова	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2010.05
- Сумський завод Насосенергомаш	Інформаційні технології, Корпорація (Україна)	2009.08

Рис. 1.5. Фрагмент прес-релізу проєктів впровадження ERP-системи «ІТ-Enterprise» від Корпорації «Інформаційні технології» (Україна)

Джерело : [27]

3. Оптимізація роботи з великими масивами інформації та великою кількістю користувачів (робочих точок доступу до системи), зокрема, система не має обмежень на розмірність інформаційних баз даних, які уможливають роботу системи з такими параметрами: кількість користувачів у системі - понад 2 000 точок входу в межах одного підприємства, кількість класифікаторів ресурсів - понад 1 000 000 рядків, склад виробів - близько 170 000 найменувань, розмірність плану - понад 3 000 000 рядків, номенклатура готової продукції - понад 15 000 позицій тощо. Перспективним є подальша модернізація апаратних і програмних засобів щодо розробки, презентації та реалізації хмарних моделей

IT - рішення для впровадження на підприємствах ERP-системи «IT-Enterprise» - створення «хмарного дата-центру» є працездатним, надійним і пріоритетним відносно традиційних IT - ландшафтів (застосування хмарних сервісів звільняє підприємство-замовника від потенційних проблем з фізичним розміщенням і підтримкою робочого стану серверного обладнання для корпоративної системи управління «IT-Enterprise», а також від проблеми апаратних збоїв, захисту та резервування серверного обладнання, тим самим знижуючи величину його супутніх витрат на експлуатацію IT - ресурсів і, як наслідок, суттєво скорочує бюджет проєкту за рахунок відсутності необхідності інвестувати кошти у створення апаратної інфраструктури під інсталяцію ERP-системи «IT-Enterprise» та її подальше обслуговування).

Система менеджменту якості Корпорації «IT» має сертифікат на відповідність міжнародному стандарту якості ISO 9001:2000 за трьома напрямками діяльності:

- розробка (виробництво) програмних продуктів;
- впровадження програмних продуктів;
- сервісний супровід програмних продуктів.

За класифікацією APICS (American Production and Inventory Control Society), ERP - система «IT - Enterprise» від Корпорації «IT» повністю відповідає стандартам MRP II, MES и ERP - концепції (ERP I, ERP II), а саме:

– Концепція MRP II (Manufacturing Resource Planning - планування виробничих ресурсів) - це методологія детального планування виробництва підприємства. Головним її компонентом є система MRP (Material Requirements Planning - планування потреби в матеріалах). Система MRP II, на відміну від MRP, дозволяє планувати потреби підприємства не тільки в матеріалах, але у всіх виробничих ресурсах. Таким чином, MRP II підтримує такий функціонал: менеджмент (облік) замовлень, управління запасами (Inventory Transaction Subsystem), планування завантаження виробничих потужностей, планування потреби у всіх ресурсах виробництва (матеріали, сировина, комплектуючі, устаткування, персонал тощо), планування виробничих витрат і матеріальних потреб (Material Requirement Planning, MRP), матеріально технічне постачання

(Purchasing), моделювання виробничих бізнес-процесів, планування продажів і виробництва (Sales And Operation Planning), управління попитом (Demand Management), оперативне календарне планування та коригування планів і виробничих завдань на рівні виробничого цеху (Shop Flow Control), оцінка результатів діяльності (Performance Measurement) тощо [3, 20, 48, 49].

– Прикладне програмне забезпечення MES (Manufacturing Execution System – система управління виробництвом) - спеціалізована інформаційна система для автоматизованого розв'язання задач синхронізації, координації, аналізу та оптимізації випуску продукції в режимі реального часу у межах деякого виробництва на рівні цеху та/або для інтегрованого управління виробництвом на рівні підприємства загалом (крайні версії MES). Функціональність MES-систем промислових підприємств напряду залежить від виробничого циклу виконання об'ємних цехових планів і, як правило, містить два головних функціональних блоки, а саме: оперативне планування виробництва (або розрахунок оптимальних виробничих розкладів), тобто складання добових і змінних планів-розкладів, формування виробничих розкладів по окремих підрозділах і виробничих ділянках підприємства на базі інформації про поточні виробничі ситуації, існуючі актуальні обмеження по ресурсах і строках виконання, які надходять з бізнес-підсистем класів MRP II та ERP, тощо; управління виробничими процесами (або контроль виконання виробничої програми та аналіз ефективності), тобто у режимі реального часу розв'язується комплекс задач, зокрема, відстежується виконання усіх технологічних операцій (диспетчеризація), реєструється та аналізується стан основного технологічного устаткування, контролюється виконання виробничих замовлень (партиї продукції), аналізується ефективність перебігу виробничих процесів і виявляються «вузькі місця» щодо виникнення втрат тощо [31, 42, 43, 47].

– ERP - концепція (Enterprise Resource Planning - планування ресурсів підприємства) - є розвитком концепції MRP II; вона дозволяє відстежувати, окрім виробничих ресурсів, усі ресурси підприємства загалом, у тому числі фінансові, маркетингові, інформаційні тощо [3, 20, 26, 36, 48, 49, 57, 59]. Отже, ERP - концепція - це організаційна стратегія інтеграції виробництва і операцій,

управління трудовими ресурсами, фінансового менеджменту і управління активами, орієнтована на безперервне балансування і оптимізацію ресурсів підприємства за допомогою спеціалізованого інтегрованого пакета прикладного програмного забезпечення, що забезпечує загальну модель даних і процесів для всіх сфер діяльності, а ERP - система, зокрема «IT - Enterprise» від Корпорації «IT», - це конкретний програмний пакет, який реалізує стратегію ERP. Характерними особливостями ERP - стратегії є: використання єдиної транзакційної системи для переважної більшості операцій і бізнес-процесів підприємства (усі операції зводяться в єдину базу для подальшої обробки та отримання в реальному масштабі часу збалансованих планів); тиражованість, тобто забезпечення можливості застосування одного і того ж програмного пакета для різних організацій (можливо, з різними настройками і розширеннями); підтримка в єдиній системі безлічі валют і мов; підтримка декількох юридичних осіб, кількох підприємств, декількох облікових політик, різних схем оподаткування в єдиній системі (це необхідно для її застосування в корпораціях, у т.ч. транснаціональних). Класичний програмний пакет, який реалізує стратегію ERP, зазвичай виконується у вигляді набору модулів, перелік яких може варіюватися в залежності від розміру і особливостей підприємств, на яких впроваджується ERP-система. Стандартний набір виглядає так: «Фінанси і бухгалтерський облік»; «Управління персоналом»; «Склад»; «Продаж»; «Управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM)»; «Виробництво».

Ці модулі можна впроваджувати або поетапно, або вибирати тільки ті із них, які необхідні для підприємства на даному етапі його розвитку, або навіть створювати рішення на основі декількох ERP-систем, вибираючи з кожної модулі, кращі у своєму класі. Зазвичай усі модулі ділять на 3 групи: ФІНАНСИ, ПЕРСОНАЛ, ОПЕРАЦІЇ. Головними компонентами ERP-системи вважаються фінансові модулі і, перш за все, «Головна книга» та «Витрати та контролінг».

Система автоматизованого управління діяльністю «IT-Enterprise» від Корпорації «IT», за оцінками українських і зарубіжних фахівців, які працюють на сегменті ERP-систем вітчизняного IT-ринку [2, 39-41, 52, 60], досягла рівня «Адаптивний» згідно концепції BPI (Business Process Improvement -

Поліпшення бізнес-процесів) [1, 27]. З урахуванням принципів і вимог концепції BPI, Корпорація «ІТ» надає повний комплекс послуг для створення та удосконалення корпоративних автоматизованих систем управління підприємствами або групами підприємств, а саме:

- впровадження корпоративної системи управління «ІТ-Enterprise»;
- аудит системи управління підприємством/холдингом;
- аудит продуктивності функціонування автоматизованої системи;
- поставка системного програмного забезпечення;
- аудит інформаційної системи;
- аудит технічних засобів і системного забезпечення;
- розробка інфраструктурних рішень.

Стратегічними перевагами Корпорації «ІТ» щодо здійснення комплексної автоматизації підприємств та/або груп підприємств є [3]:

- Оптимізація діяльності підприємства і реінжиніринг бізнес-процесів підприємства з метою вирішення завдань, спрямованих на досягнення його стратегічних бізнес-цілей.

- Оперативний контроль фінансового стану підприємства, створення умов для зростання доходів і керованого скорочення витрат виробництва, оперативне управління собівартістю продукції.

- Формалізація та контроль всіх бізнес-процесів підприємства, підвищення координації та оперативності діяльності служб і підрозділів підприємства.

- Підвищення якості та мотивації праці персоналу підприємства завдяки автоматизації задач.

- Надання керівництву підприємства та користувачам системи можливості отримання повної і достовірної інформації про стан виробничого процесу і фінансової діяльності підприємства для проведення поглибленого аналізу і оцінки діяльності підприємства і прийняття рішень.

– Підвищення пропускної здатності виробництва, підвищення рівня обслуговування клієнтів, скорочення витрат виробництва, ефективне управління ресурсами підприємства за рахунок впровадження сучасних стандартів управління виробництвом MRP II, MES, APS (Advanced Planning And Scheduling, - вдосконалене (синхронне) планування, - програмне забезпечення для виробничого планування (розширення функціоналу MRP II), головною особливістю якого є можливість побудови розкладу роботи обладнання в рамках всього підприємства), які інтегровано на платформі ERP - системи.

Станом на сьогодні ERP-рішення від Корпорації «ІТ» містять різноманітний функціонал, який конструється з урахуванням специфіки діяльності та побажань підприємств-замовників і охоплює практично усі значимі сфери діяльності промислових підприємств - від виробничої до фінансової та господарської. З урахуванням такої широкої варіативності вимог до функціоналу, структуру корпоративної системи управління «ІТ-Enterprise», як правило, конструюють з такого базового набору відокремлених функціональних модулів [4, 53]:

- «Управління виробництвом»;
- «Логістика»;
- «Бюджетування та контролінг»;
- «Аналіз та оптимізація діяльності»;
- «Бухгалтерський і податковий облік»;
- «Управління документообігом»;
- «Адміністрування системи» («Управління персоналом»);
- «Інструментальні засоби розвитку системи».

Типову структуру базового функціоналу корпоративної системи управління «ІТ-Enterprise» від Корпорації «ІТ» представлено схематично на рис. 1.6.



Рис. 1.6. Типова структура базового функціоналу корпоративної системи управління «ІТ-Enterprise» від Корпорації «ІТ»

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна) [3]

Ілюстрацію функціональної структури з деталізацією базових операцій і функцій на прикладі завершеного впровадження на ПрАТ «Запоріжвогнетрив» (м. Запоріжжя), підприємстві з групи Метінвест, корпоративної системи управління «ІТ-Enterprise», подано нижче рис. 1.7.

До головних переваг компонентної архітектури ERP-системи «ІТ-Enterprise» можна віднести, зокрема, такі [3]:

– можливість поетапного впровадження ERP-системи та прискорення віддачі від інвестицій в спеціалізовані ІТ;

– можливість сформувати варіативну (на замовлення) архітектуру корпоративної системи автоматизованого управління підприємством на базі стандартних функціональних модулів ERP-системи «ІТ-Enterprise» з урахуванням конкретних завдань, які підприємство покладає на це ІТ - рішення.

від Корпорації «ІТ», - економія інвестиційних коштів за рахунок відмови від оплати надлишкової функціональності (незатребувані функціональні модулі);

– можливість нарощування функціональності встановленої ERP-системи «ІТ-Enterprise» за рахунок розширення її архітектурних модулів внаслідок зміни у подальшому ІТ - потреб підприємства (прямі комунікації «Корпорація «ІТ» - підприємство-замовник» дозволяє оперативно врахувати специфічні особливості конкретного підприємства та, як наслідок, виконувати розробку індивідуальних архітектурних модулів на замовлення; відкритість архітектури «ІТ-Enterprise» забезпечує можливість технічного, апаратного та програмного супроводу системи за рахунок лише персоналу відділу АСУ підприємства).

Корпорація «ІТ» допомагає підприємству-замовнику вирішити комплекс завдань, і досягти стратегічних цілей розвитку, використовуючи системні зміни у бізнесі підприємства і впровадження ERP - системи «ІТ-Enterprise», за рахунок вже багатократно відпрацьованої схеми впровадження подібних ІТ - рішень, яка складається з такої послідовності етапів [10, 24, 34, 45, 50, 51].

Етап 1. Навчання персоналу і моделювання системи.

Навчання персоналу стосується навчання членів Координаційної ради та команди підприємства-замовника, а саме: теоретичне навчання концепціям управління підприємством і загальний огляд функціональних можливостей системи ІТ-Enterprise; навчання навичкам ведення проекту і організації робіт за проектом відповідно до положень «Статуту проекту»; навчання за типовими програмами роботі з кожним модулем ІТ-Enterprise (можливості, варіанти конфігурації, порядок настройки, і основні навички роботи з модулем). Процес навчання проходить паралельно з моделюванням системи

Моделювання системи - це формалізація основних бізнес-процесів підприємства-замовника, які налаштовані в системі. Для цього проводиться серія робочих зустрічей, на яких документують поточні бізнес процеси підприємства (модель «*as is*» - модель «*як є*»), проблемні питання по поточним бізнес процесам,

майбутні бізнес-процеси (модель «*to be*» - модель «*як повинно бути*»), технологічні аспекти реалізації майбутніх бізнес-процесів в системі IT-Enterprise. Виробляються рекомендації з оптимізації бізнес-процесів і затверджуються моделі бізнес-процесів «*як повинно бути*» (опис кожного бізнес-процесу «*як має бути*» оформлюється окремим документом, де вказуються конкретні цілі бізнес-процесу, метрики, регламент функціонування, графічна схема в стандарті BPMN 2.0, перелік документів, задіяних в бізнес-процесі, звіти, що генеруються тощо, за погодженням сторін).

Етап 2. Конфігурування системи і процесів.

Здійснюється налаштування системи управління підприємством-замовником за затвердженими бізнес-процесами з використанням системи «IT-Enterprise», що передбачає виконання таких робіт: конфігурування та налаштування (кастомізація) системи з урахуванням специфіки підприємства-замовника (доопрацювання окремих модулів, настройка ролей (меню системи і прав доступу) кінцевим користувачам); підготовка і введення контрольного прикладу (контрольний приклад повинен базуватися на реальних даних, обмежених за обсягом); прогонка контрольного прикладу (послідовне виконання відповідних функцій системи відповідно до моделі бізнес-процесу «*як має бути*» на підготовлених даних); обробка результатів прогону контрольного прикладу (додаткове конфігурування системи за результатами прогону контрольного прикладу); розробка робочих інструкцій, що описують роботу з системою кінцевих користувачів відповідно до затверджених бізнес-процесів; установка, монтаж і тестування необхідного комплексу технічних засобів; розробка детального плану заходів щодо введення системи в експлуатацію.

Етап 3. Введення системи в експлуатацію.

Використання ERP - системи «IT-Enterprise» на реальних бізнес-процесах підприємства-замовника передбачає виконання таких робіт: оприлюднення наказу про введення системи в експлуатацію (разом з докладним планом заходів та

нормативно-довідковою інформацією); навчання кінцевих користувачів (ключові користувачі починають щодня експлуатувати систему в своїх підрозділах, залучаючи до процесу експлуатації інших кінцевих користувачів, які також починають щоденну експлуатацію системи); оперативна підтримка користувачів системи командою впровадження на етапі введення в експлуатацію.

Етап 4. Удосконалення системи.

Починається після введення системи в експлуатацію, триває протягом періоду функціонування на підприємстві, полягає у підтримці безперебійного функціонування системи і постійного її вдосконалення та передбачає такі роботи: консультаційну та сервісну підтримку з боку команди Корпорації «ІТ» (додаткове конфігурування системи, зміни її конфігурації при зміні бізнес-процесів підприємства-замовника, доробка окремих функцій під замовлення, поставка і установка нових, доопрацьованих і вдосконалених версій системи; впровадження нових модулів системи); аудит функціонування системи з метою виявлення потреб у проведенні змін і підтримка змін, якщо виявлена така необхідність, тощо.

Таким чином, впровадження ІТ - рішень від Корпорації «ІТ», зокрема ІТ - продуктів, розроблених на платформі ERP - системи «ІТ-Enterprise», допомагають оптимізувати бізнес-процеси підприємств і, як наслідок, провести й прискорити цифрову трансформацію українських промислових підприємств, завдяки чому підвищити ефективність їхнього бізнесу. За результатами маркетингових досліджень [3], спеціалісти Корпорації «ІТ» наводять таку статистику зростання ефективності діяльності підприємств-замовників після впровадження ІТ - рішень:

- обсяги виробництва промислової продукції зросли до 60% за рахунок скорочення строків випуску продукції, яке оцінюється у 25%;
- обсяги продажу збільшилися у середньому на 60% за рахунок розширення й більш повного охоплення цільової аудиторії та прозорості процесу контролю на усіх етапах продажу;

– цикл підготовки конструкторсько-технологічної документації скоротився від 40% до 60% за рахунок скорочення часу на проведення змін у цій документації та доведення її до ключових підрозділів підприємства;

– використання обладнання здійснюється ефективніше на 20% за рахунок зниження тривалості простоїв (до 30%), запобігання несвоєчасним поставкам матеріалів і виконанню аварійних робіт, скорочення витрат на ремонт і обслуговування устаткування (до 20%);

– оперативність закупівельних процесів підвищується на 20% за рахунок зниження складських запасів (до 25%), скорочення матеріальних витрат при своєчасному забезпеченні ТМЦ (до 20%);

– відхилення фактичної собівартості від планової зводиться до мінімуму за рахунок оперативного управління витратами у виробництві (підвищення точності оцінки витрат на окремі виробничі операції, більш точне віднесення на операції та об'єкти витрат, отримання достовірної, деталізованої, релевантної інформації для підвищення ефективності управління діяльністю підприємств);

– рівень оборотних коштів знижується на 10% за рахунок превентивного попередження касових розривів, прозорої аналітики тощо;

– скорочення термінів підготовки регламентованої бухгалтерської і податкової звітності на 50% за рахунок спрощення введення бухгалтерської та податкової звітності, підвищення рівня достовірної інформації до 100%;

– зниження витрат трудових ресурсів на 10-30% за рахунок більш точного планування з урахуванням зниження перепрацювання персоналу (10%-50%), скорочення часу на обробку кадрової інформації (30%);

– цикл узгодження документів скорочується в 12 разів за рахунок скорочення часу на пошук документів і підвищення рівня своєчасного виконання завдань;

– терміни планування і підготовки управлінської звітності скорочуються в 2-3 рази за рахунок підвищення точності прогнозування виконання робіт.

Висновки до розділу 1

Досліджено існуючі причинно-наслідкові зв'язки між різними факторами, які є взаємопов'язані один з одним та які прямо або опосередковано чинять вплив на ціну комплексної виробничої послуги ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Це дозволило виявити та окреслити головні аспекти існуючої проблеми ефективного ціноутворення «під ключ» на послуги вогнетривкового сервісу (комплексні ремонтні роботи), а саме: слабка керованість процесів планування, обліку та контролю витрат у їхньому системному взаємозв'язку.

Бібліографічний аналіз щодо існуючих підходів, методів, наявного інструментарію для вирішення виявленої проблематики дозволив зробити висновок про необхідність проведення більш глибоко та змістовного аналізу способів вирішення проблеми економії витрат вогнетривкового сервісу з метою наділення процесів планування та контролю фактичних витрат такими властивостями, як функціональна «прозорість», логічна й розрахункова «зрозумілість», інформаційна «оперативність», системна «керованість» тощо.

Розглянуто та систематизовано теоретичні гіпотези як підґрунтя для формулювання концептуальної ідеї щодо вирішення окресленої вище проблематики, яка полягає у розробленні математичного забезпечення програмного модуля «Маржинальний аналіз» для його інтеграції з впровадженою на підприємстві корпоративною системою «IT-Enterprise». Математичне розширення й посилення прогностичних функцій у складі функціоналу «IT-Enterprise» вдосконалює аналітичні ресурси цієї ERP - системи та дозволяє застосувати інструментарій факторного маржинального аналізу прихованих взаємозв'язків у тріаді «витрати-ціна-прибуток» на різних стадіях надання комплексних ремонтних послуг з метою виявлення внутрішніх резервів для постійного вдосконалення та поліпшення показників ефективності бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

РОЗДІЛ 2

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ТА МАТЕМАТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ВАРТОСТІ КОМПЛЕКСНОЇ ПОСЛУГИ У ВОГНЕТРИВКОМУ СЕРВІСІ ПрАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ»

2.1. Когнітивний підхід до побудови системи підтримки прийняття рішень щодо постійного вдосконалення бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив»

Маржинальний аналіз комплексної виробничої послуги у вогнетривкому сервісі - це, по суті, методична процедура щодо:

– пошуку «вузьких місць» з точки зору виявлення резервів економії (у вартісному вираженні) усіх типів ресурсів, які залучаються до матеріально-технічного, фінансового, трудового забезпечення відповідних виробничих процесів;

– викриття «аномалій» (позитивних і негативних) у структурно-функціональних зв'язках під час обліку, калькулювання витрат на різних стадіях їх проходження, трансформації та їх відбиття у ціні комплексної виробничої послуги;

– розбудови на цьому аналітичному підґрунті системи підтримки прийняття раціональних управлінських рішень, спрямованих на постійне покращення та вдосконалення показників ефективності системи бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

У роботі [16] автори пропонують розглядати послідовність процедур маржинального аналізу комплексної послуги у вогнетривкому сервісі як управлінський бізнес-процес. Назвемо його «Бізнес-процес маржинального аналізу» (далі - «БП МА»). Перебіг цього бізнес-процесу розглядається послідовно

з точки зору обліку загальної вартості вогнетривкої продукції та собівартості тони вироблених вогнетривів різних типів і специфікацій на таких основних стадіях:

Стадія I - «Виробництво вогнетривів» або їх закупівля («ВВ»).

Стадія II - «Передача вогнетривів на склад» («ВВ→С»).

Стадія III - «Зберігання вогнетривів на складі» («С»).

Стадія IV - «Передача вогнетривів у виробничу послугу» («С→ВП»).

Стадія V - «Надання комплексної виробничої послуги» («ВП»).

Основний фокус у методиці маржинального аналізу комплексної виробничої послуги у вогнетривковому сервісі зроблено на функціонуванні системи «витрати-ціна-прибуток», що ускладнюється появою у процесі управління низки слабо структурованих або неструктурованих ситуацій. Будемо застосовувати когнітивний підхід, описаний у роботі [17], до підтримки прийняття рішень для систематизації непрямих або прихованих у цих ситуаціях припущень для формалізації проблемної ситуації у вигляді когнітивної моделі (когнітивної карти ситуацій), тобто у вигляді орієнтованого зваженого графа (когнітивний граф). Вершинами когнітивного графа є ключові фактори (ознаки, характеристики ситуації), а дугами між вершинами є причинно-наслідкові зв'язки між відповідними факторами (див. рис. 2.1).

У структуру когнітивного графа введено як ключові фактори систему показників-індикаторів, які визначаються у контрольних точках на «стиках» суміжних стадій «БП МА» - у моменти часу t , t , τ и \mathbb{T} , а також набір якісних ознак, які впливають або на покращення, або на погіршення ситуації, що розглядається.

Умовні позначення на рис. 2.1 мають такий зміст:

$ВП$ - виробнича послуга (l - її ідентифікатор, $l = \overline{1, L}$);

$ЯВ$ - рівень якості вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}$);

$ЯС$, $ЦС$ - відповідно рівень якості та закупівельна ціна сировини й матеріалів, які використано для виробництва партії вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}$);

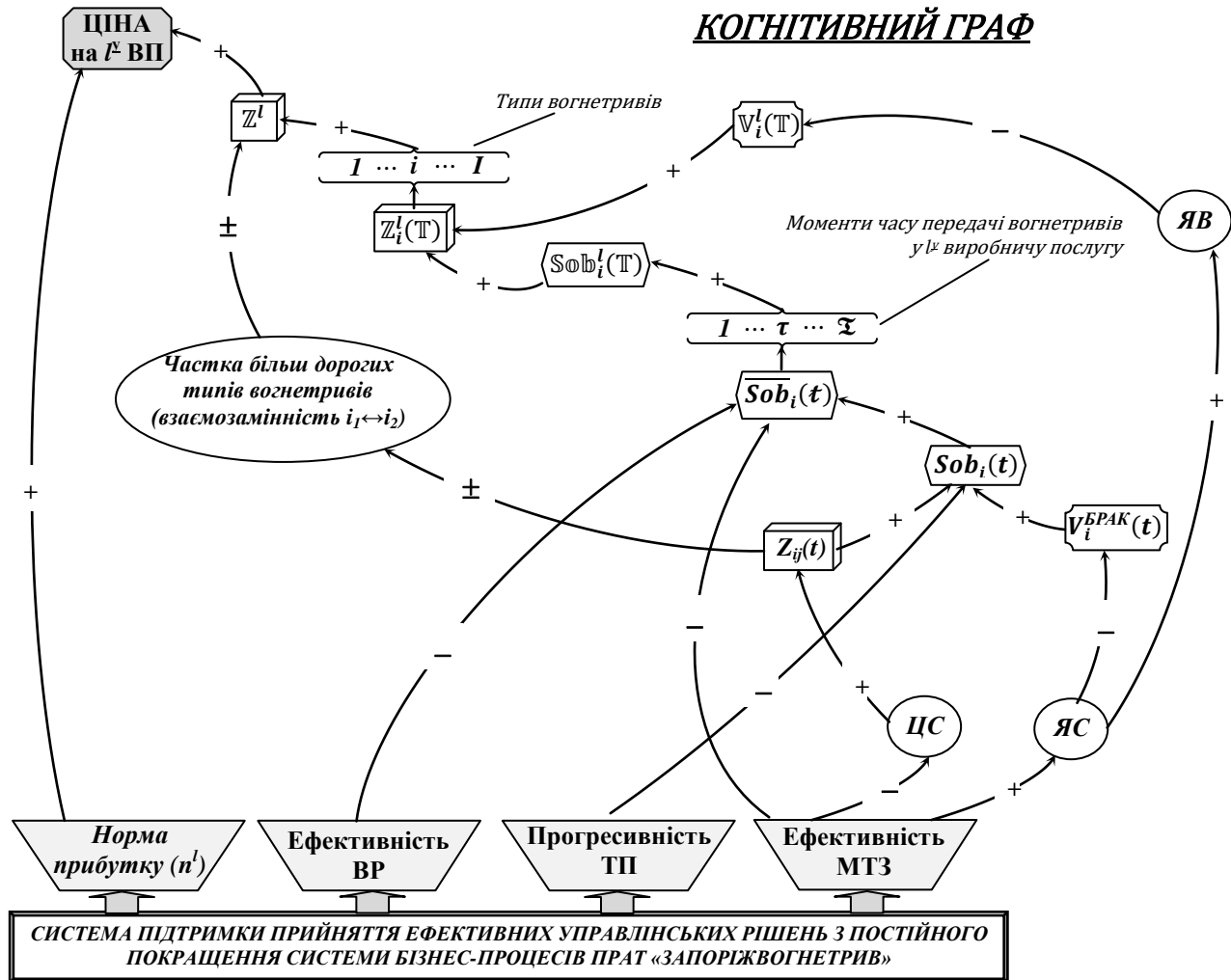


Рис. 2.1. Схема когнітивного підходу до побудови СППР (орієнтований знаковий граф)

Джерело: [17]

Ефективність ВР - впровадження заходів з раціоналізації використання всіх видів ресурсів підприємства (множина пропозицій);

Ефективність МТЗ - економія фінансових ресурсів за рахунок раціонального (оптимального) управління логістикою підприємства (множина пропозицій);

Прогресивність ТП - підвищення технологічності (техніко-технологічна модернізація) виробничих процесів (множина пропозицій);

$V_i^{BPAK}(t)$ - фізичний обсяг браку у виготовленій партії « t » вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}, t = \overline{0, T}$);

$Z_{ij}(t)$ - вартість j -ї специфікації вогнетривів i -го типу з виготовленої партії « t » ($i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J_i}, t = \overline{0, T}$);

$Sob_i(t)$ - виробнича собівартість тони вогнетривів i -го типу з виготовленої партії « t » ($i = \overline{1, I}, t = \overline{0, T}$);

$\overline{Sob}_i(t)$ - середня собівартість виробництва та зберігання тони вогнетривів i -го типу у момент часу « t » ($t = \overline{0, T}$);

$V_i^l(T)$ - фізичний обсяг вогнетривів i -го типу, які фактично використано на l -у виробничу послугу ($i = \overline{1, I}, l = \overline{1, L}$);

$Sob_i^l(T)$ - собівартість тони вогнетривів i -го типу, які фактично використано на l -у виробничу послугу ($i = \overline{1, I}, l = \overline{1, L}$);

$Z_i^l(T), Z^l$ - загальна вартість вогнетривів i -го типу та всіх типів відповідно, які фактично використано на l -у виробничу послугу ($i = \overline{1, I}, l = \overline{1, L}$);

«+»/«-» («±») - прямий/зворотний причинно-наслідковий зв'язок між ознаками (характеристиками ситуацій).

Знаки «+» та «-» на рис. 2.1 зіставляються дугам графа та відбивають два різновиди причинно-наслідкових зв'язків між парами факторів:

– позитивні («+») означають, що збільшення значення фактора-причини призводить до збільшення значення фактора-наслідку;

– негативні («-») означають, що збільшення значення фактора-причини призводить до зменшення значення фактора-наслідку;

– знак «±» означає, що однозначна ідентифікація ситуації відбувається індивідуально в кожному конкретному випадку з урахуванням модельних змінювань.

Метою прийняття управлінських рішень є пошук резервів зниження питомих та загальних витрат, які включаються до l -ї виробничої послуги. Негативний причинно-наслідковий зв'язок у побудованому когнітивному графі, тобто наявність дуги зі знаком «-», описує ситуацію, коли збільшення значення фактора-причини (або його якісне покращення) призводить до зменшення значення фактора-наслідку (тобто вартості витрат), але це й є по суті покращення

ситуації в контексті вирішуваної проблеми. Натомість, наявність дуги, яку позначено «+», означає збільшення вартості витрат і по суті відображає погіршення ситуації через цей логічний ланцюжок.

Побудований когнітивний граф використовується для пояснення можливих змін значень планової ціни на *l*-у виробничу послугу, а також зміни значень планових або фактичних витрат під час її надання замовнику, з урахуванням результатів аналізу впливу системи факторів за різних ймовірних (очікуваних) ситуацій, які спостерігають та/або моделюються. Побудований когнітивний граф є відкритим до будь-яких можливих змін у структурі як множини факторів ситуації, так і множини причинно-наслідкових зв'язків між цими факторами. Тому він може у подальшому вдосконалюватися за наявної необхідності у його структурній модифікації з урахуванням сформульованих вище принципів, математичних виражень та логічних конструкцій.

Побудований когнітивний граф покладено в основу структурно-логічної схеми системи підтримки прийняття рішень (СППР) щодо постійного вдосконалення бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив», яку у загальному вигляді подано на рис. 2.2. Структурно-логічна схема СППР на рис. 2.2 відбиває практичні аспекти концепції моделювання вартості комплексної послуги у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив», базується на методології маржинального аналізу та дозволяє:

1. Поєднати переваги та переваги логічного, причинно-наслідкового, фінансово-економічного та економіко-математичного аналізу на базі єдиної методологічної платформи маржинального аналізу комплексних послуг "під ключ" у вогнетривному сервісі ПрАТ "Запоріжвогнетрив".

2. Закласти теоретичні передумови для розробки й впровадження в існуючу практику фінансово-економічного аналізу на ПрАТ "Запоріжвогнетрив" ступеневий розрахунок системи допоміжних аналітичних інструментів, які дозволяють кількісно оцінити маржинальний дохід, одержуваний на різних стадіях реалізації комплексної ремонтної послуги.

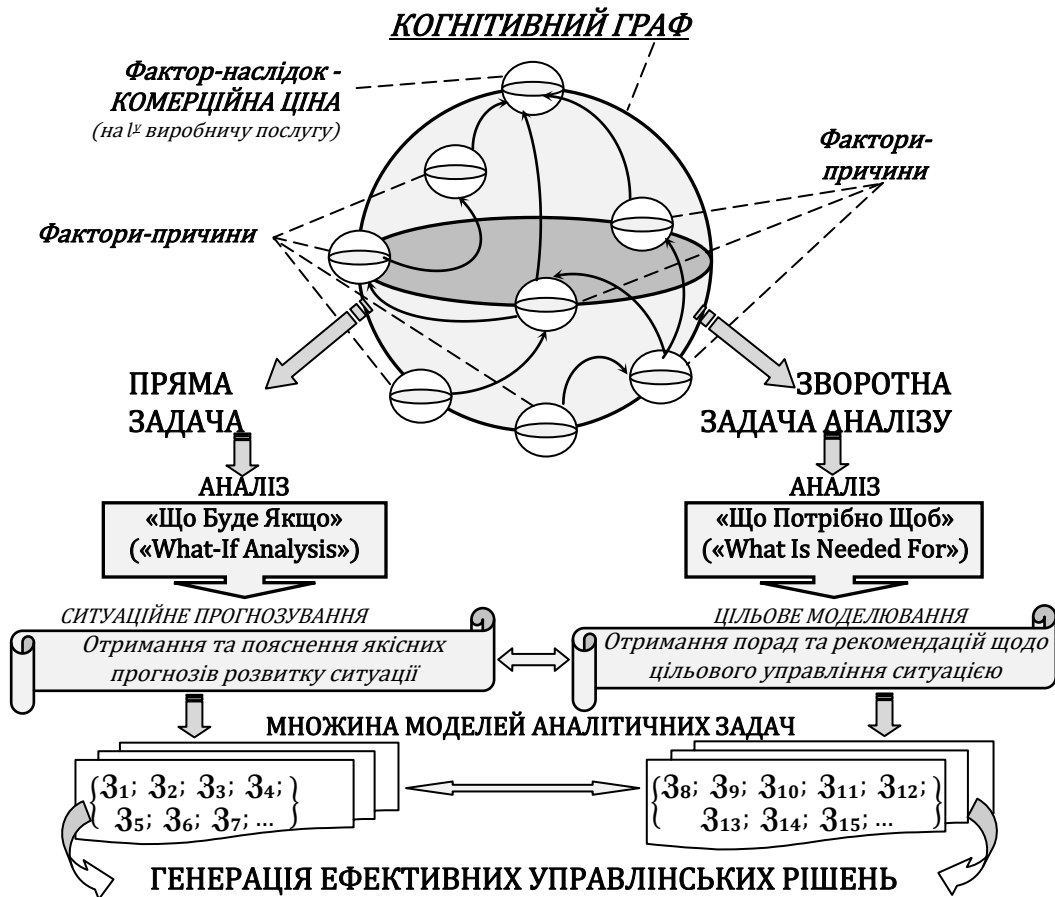


Рис. 2.2. Структурно-логічна схема СППР щодо постійного вдосконалення бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив» Джерело: [17]

На базі когнітивного графа можуть бути розроблені способи розв'язування прямої та зворотної задач аналізу, а саме:

1. *Пряма задача аналізу* реалізує алгоритмічні процедури для проведення ситуаційного прогнозування вартості витрат, які пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням процесу надання комплексних виробничих послуг - на базі *методики аналізу «Що Буде Якщо» («What-If Analysis»)*. Це дозволяє побудувати область маневрування витратами та здійснювати на цьому підґрунті аналіз стійкості планового рішення під час надання комплексної виробничої послуги з урахуванням можливого (очікуваного, прогнозованого) впливу низки факторів, зокрема, таких: кількості різних специфікацій вогнетривів; їх вартості й собівартості; зміни залишків вогнетривів на складі та їх усередненої питомої

вартості; зниження браку в партії виготовлених вогнетривів; повторне використання вогнетривів у наступних ремонтах тощо.

2. *Зворотна задача аналізу* реалізує робочу методика для проведення цільового моделювання очікуваної вартості витрат, які пов'язані з наданням комплексних послуг вогнетривкового сервісу - на базі *методики аналізу «Що Потрібно Щоб»* («*What Is Needed For*»). Це дозволяє: здійснювати ситуаційне прогнозування рівня витрат, які пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням процесу надання комплексних ремонтних послуг з урахуванням можливого дестабілізуючого впливу низки системних факторів (внутрішніх і зовнішніх) та варіативне моделювання технологічно допустимої взаємозамінності різних специфікацій вогнетривів під час надання комплексної послуги та кількісно оцінити допустимий діапазон планової ціни «під ключ».

Практична реалізація процедур ситуаційного прогнозування та цільового моделювання спирається на множину аналітичних задач (фрагмент структурно-логічної ієрархії техніко-економічних та управлінських задач з цієї множини представлено нижче) та їх економіко-математичні моделі, які утворюють разом інтелектуальне ядро СППР щодо постійного покращення системи бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив» та у комплексі реалізують більшість аналітичних завдань, що покладено на функціонал модулів «Ситуаційне прогнозування» та «Цільове моделювання».

Фрагмент множини аналітичних задач, які можуть бути включені до функціоналу СППР [12, 14, 15]:

Z_1 - Задача аналізу та моделювання цільової структури загальної вартості l -ї виробничої послуги ($l = \overline{1, L}$) у розрізі окремих типів вогнетривів ($i = \overline{1, I}$).

Z_2 - Задача аналізу структури формування вартості окремих типів вогнетривів ($i = \overline{1, I}$) у розрізі різних періодів їх надходження у l -у виробничу послугу ($l = \overline{1, L}$).

Z_3 - Задача аналізу динаміки витрат на l -у виробничу послугу ($l = \overline{1, L}$) у розрізі різних періодів, коли ці витрати були обліковані у цій послугі.

З₄ - Задача аналізу динаміки витрат на виробництво окремих типів вогнетривів ($i = \overline{1, I}$), зокрема, аналіз ритмічності та рівномірності перебігу виробничих процесів.

З₅ - Задача факторного аналізу динаміки витрат на l -у виробничу послугу ($l = \overline{1, L}$) у розрізі різних періодів їх виникнення.

З₆ - Задача аналізу виконання плану з фактичного рівня питомих витрат на окремі типи вогнетривів ($i = \overline{1, I}$), або аналіз ступеня «керованості» процесу.

З₇ - Задача маржинального аналізу з використанням системи спеціальних ступінчастих напівмарж (система допоміжних аналітичних інструментів для кількісного оцінювання маржинального доходу (маржинальної різниці), який отримують на різних стадіях реалізації l -ї виробничої послуги, $l = \overline{1, L}$).

З₈ - Задача цільового вибору специфікацій окремих типів вогнетривів ($i = \overline{1, I}$), зокрема, на теоретико-методичному підґрунті системи планування витрат Target Costing - цільове планування «від зворотного результату».

З₉ - Задача індикативного факторного аналізу динаміки середніх питомих витрат на окремі типи вогнетривів ($i = \overline{1, I}$) під час їх передачі та зберігання на складі (управління по «контрольних точках»).

З₁₀ - Задача індикативного аналізу ефективності коригувальних дій з управління рівнем фактичних питомих витрат на окремі типи вогнетривів ($i = \overline{1, I}$) для l -ї виробничої послуги ($l = \overline{1, L}$) на певні календарні моменти часу (управління по «контрольних точках»).

З₁₁ - Задача виробничого планування та динамічного управління запасами вогнетривів усіх типів ($i = \overline{1, I}$); модифікація задачі динамічного програмування - оптимізаційна задача.

З₁₂ - Задача ефективного використання усіх видів ресурсів підприємства (модифікація задачі оптимального управління).

З₁₃ - Задача планування (моделювання) ціни на l -у виробничу послугу, ($l = \overline{1, L}$) з урахуванням можливостей маневрування вартістю (та/або питомою вартістю) специфікацій « j » окремих типів вогнетривів ($i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J_i}$).

З₁₄ - Задача цільового управління системою «витрати-ціна-прибуток» - пряма та зворотна (моделювання впливу рівня витрат на «цільову» ціну l -ї виробничої послуги ($l = \overline{1, L}$) «під ключ»).

З₁₅ - Система задач логістичного та маркетингового управління ресурсно-виробничою базою підприємства (для задач цього класу доцільно застосовувати математичні моделі з теорії оптимального управління, дослідження операцій, теорії графів, рейтингового управління, багатокритеріальної оптимізації тощо).

Перелік задач та їх економіко-математичних моделей є відкритим до модифікацій та доповнень, що дає змогу «навчати» СППР з урахуванням варіативності завдань і цілей управління постійними покращеннями системи бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Передбачається, що комплекс аналітичних задач розв'язується з залученням їх економіко-математичних моделей з використанням відомих ефективних методів. Результатом є теоретичне обґрунтування якості раціональних (допустимих) управлінських рішень (на підґрунті відповідних їх комплексних модельних розв'язків, які враховують ймовірні зміни причин-факторів) та кількісну оцінку їх ефективності.

2.2. Структурно-логічне моделювання динамічних змін основних показників бізнес-процесу «Маржинальний аналіз»

Опис бізнес-процесу «Маржинальний аналіз» («БП МА»). Формалізований опис цього бізнес-процесу почнемо з введення умовних позначень, які буде використано при його моделюванні [13].

Ідентифікатори (індекси показників):

l - ідентифікатор виробничої послуги ($l = \overline{1, L}$) - у межах періоду планування;

i - ідентифікатор типу вогнетривів ($i = \overline{1, I}$);

j - ідентифікатор різновидів (специфікацій) вогнетривів для i -го типу ($j = \overline{1, J_i}$);

t - ідентифікатор періоду часу ($t = \overline{0, T}$) - зіставляється моменту часу (календарному періоду), коли виготовлено чергову партію вогнетривів;

\mathcal{t} - ідентифікатор періоду часу ($\mathcal{t} = \overline{0, \mathcal{T}}$) - зіставляється моменту часу (календарному періоду), коли виготовлену партію вогнетривів передають на склад для подальшого зберігання;

τ - ідентифікатор періоду часу ($\tau = \overline{0, \mathfrak{T}}$) - зіставляється моменту часу (календарному періоду), коли партія вогнетривів передається зі складу у виробництво для реалізації послуги вогнетривкового сервісу;

\mathfrak{t} - ідентифікатор періоду часу ($\mathfrak{t} = \overline{0, \mathbb{T}}$) - зіставляється хронологічному моменту часу (календарному періоду) планового періоду для виконання l -ї послуги вогнетривкового сервісу.

Показники:

$V_{ij}(t)$ - фізичний обсяг (у тонах) вогнетривів i -го типу j -ї специфікації, що увійдуть до партії, яку планується виготовляти у момент часу t із дотриманням відповідних технологічних процесів;

$Z_{ij}(t)$ - планова вартість партії вогнетривів i -го типу j -ї специфікації, яку виготовлено у момент часу t в обсязі $V_{ij}(t)$;

$Sob_{ij}(t)$ - планова собівартість тони вогнетривів (планові питомі витрати) з партії $V_{ij}(t)$;

$V_i(t)$ - фізичний обсяг (у тонах) вогнетривів i -го типу з партії, що виготовлено у момент часу t із дотриманням відповідних технологічних процесів;

$Z_i(t)$ - фактична вартість партії вогнетривів i -го типу, яку виготовлено у момент часу t в обсязі $V_i(t)$;

$Sob_i(t)$ - фактична собівартість тони вогнетривів (фактичні питомі витрати) з партії $V_i(t)$;

$\bar{V}_i(t)$ - фізичний обсяг (у тонах) вогнетривів i -го типу, які фактично (або документально) зберігаються на момент часу t на складі та у подальшому використовуватимуться під час реалізації виробничої послуги (динамічно змінюваний результат);

$\bar{Z}_i(t)$ - фактична вартість вогнетривів i -го типу, що зберігається на складі на момент часу t в обсязі $\bar{V}_i(t)$;

$\overline{Sob}_i(t)$ - середня собівартість тони вогнетривів (фактичні питомі витрати) i -го типу, що зберігається на складі на момент часу t в обсязі $\bar{V}_i(t)$;

$\hat{V}_i^l(\tau)$ - фізичний обсяг (у тонах) вогнетривів i -го типу, які фактично використано (буде використано) під час реалізації l -ї виробничої послуги після їх отримання зі складу в момент часу τ ;

$\hat{Z}_i^l(\tau)$ - загальна вартість вогнетривів i -го типу, які фактично використано (буде використано) під час реалізації l -ї виробничої послуги в обсязі $\hat{V}_i^l(\tau)$ після їх отримання зі складу в момент часу τ ;

$\widehat{Sob}_i^l(\tau)$ - середня собівартість тони вогнетривів i -го типу (фактичні питомі витрати), які фактично використано (буде використано) під час реалізації l -ї виробничої послуги в обсязі $\hat{V}_i^l(\tau)$ після їх отримання зі складу в момент часу τ ;

$V_i^l(t)$ - фізичний обсяг (у тонах) вогнетривів i -го типу, які фактично використано для виконання l -ї виробничої послуги на момент часу t (загальний накопичений підсумок);

$Z_i^l(t)$ - загальна вартість вогнетривів i -го типу, які фактично використано для виконання l -ї виробничої послуги на момент часу t (загальний накопичений підсумок);

$Sob_i^l(t)$ - середня собівартість тони вогнетривів i -го типу (фактичні питомі витрати), які фактично використано для виконання l -ї виробничої послуги на момент часу t ;

Z^l - фактична загальна вартість вогнетривів усіх типів, які використано для повністю виконаної l -ї виробничої послуги.

Базові теоретичні гіпотези. У роботі [16] введено базові теоретичні гіпотези (далі - *БТГ*), які відбивають логіко-математичні припущення при висвітленні особливостей математичного моделювання. Будемо розглядати виділені п'ять стадій бізнес-процесу за ознакою «часовий зріз» - стаціонарні та динамічні стадії. За цією ознакою поділимо їх на дві групи.

Стаціонарні стадії (опис регламенту «БП МА» для триади «ВВ-С-ВП»).

БТГ 1. Стадія I - «ВВ» передбачає планування та вибір конкретної специфікації вогнетривів для їх виробництва у період під номером « t » ($t = \overline{0, T}$) з урахуванням економічних, техніко-технологічних, ресурсних, маркетингових тощо умов, які фактично склалися на той час на ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Передбачається фіксація для i -го типу вогнетривів конкретного номера « j » його специфікації ($i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J_i}$) та включення саме цієї специфікації до виробничого плану підприємства. Нехай калькулювання вартості виробництва стандартної партії вогнетривкої продукції i -го типу j -ї специфікації здійснюється на базі чинних нормативів з урахуванням виробничої та управлінської специфіки ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Нехай також на підприємстві здійснюється групування різних видів витрат, які включаються у калькуляцію вартості виробництва вогнетривів на змінні та постійні. Таким чином, Стадія I описується таким перетворенням системи статистичних показників:

$$\{V_{ij}(t); Z_{ij}(t); Sob_{ij}(t)\} \rightarrow \{V_i(t); Z_i(t); Sob_i(t)\}, \\ i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J_i}, t = \overline{0, T}. \quad (2.1)$$

БТГ 2. Стадія III - «С» реалізує динамічний облік на складі фізичного обсягу вогнетривкої продукції різних типів, які виготовлено у різні періоди « t » на Стадії I, а також динамічний перерахунок їх загальної та питомої вартості (собівартість тони) у розрізі окремих типів з урахуванням руху по складу (прийняття на облік та видача у l -у виробничу послугу, $l = \overline{1, L}$) - фіксується на

момент « t » ($t = \overline{0, \mathcal{T}}$), який зіставляється моменту фактичної зміни на складі обсягу вогнетривів будь-якого типу.

Отже, Стадія III описується такою системою статистичних показників:

$$\{\overline{V}_i(t); \overline{Z}_i(t); \overline{Sob}_i(t)\}, \\ i = \overline{1, I}, t = \overline{0, \mathcal{T}}. \quad (2.2)$$

БТГ 3. Стадія V - «ВП» реалізує безпосередньо процес надання l -ї ($l = \overline{1, L}$) комплексної виробничої послуги замовнику, що передбачає використання вогнетривкої продукції різних типів для ремонту мартенівської печі (згідно технологічної карти та виробничого плану підприємства). Динамічний облік фізичного обсягу вогнетривів різних типів, які зберігалися на складі (Стадія III) у різні періоди « t » ($t = \overline{0, \mathcal{T}}$), а також розрахунок їх загальної та питомої вартостей (виробничої собівартості тони використаних вогнетривів) здійснюється зростаючим підсумком у розрізі окремих типів вогнетривів та загалом по всіх типах з урахуванням їх фактичного використання на момент « τ » ($\tau = \overline{0, \mathcal{T}}$), який відповідає деякому календарному періоду у реальному масштабі часу \mathfrak{t} ($\mathfrak{t} = \overline{0, \mathbb{T}}$). З урахуванням викладеного вище, Стадію V можна подати таким перетворенням системи статистичних показників:

$$\{\widehat{V}_i^l(\tau); \widehat{Z}_i^l(\tau); \widehat{Sob}_i^l(\tau)\} \leftrightarrow \{V_i^l(\mathfrak{t}); Z_i^l(\mathfrak{t}); Sob_i^l(\mathfrak{t})\} \xrightarrow{\sum_{i=1}^l} Z^l, \\ i = \overline{1, I}, l = \overline{1, L}, \tau = \overline{0, \mathcal{T}}, \mathfrak{t} = \overline{0, \mathbb{T}}. \quad (2.3)$$

Динамічні стадії (синхронізація часових баз окремих стадій «БП МА» для тріади «ВВ-С-ВП»).

БТГ 4. У межах планового періоду ведеться єдиний для всіх стадій хронометраж (синхронізація локальних часових шкал по t, \mathfrak{t}, τ) у масштабі реального часу з використанням шкали по ідентифікатору \mathfrak{t} , $\mathfrak{t} = \overline{0, \mathbb{T}}$, який прямо зіставляється конкретному «елементарному» календарному періоду (день, тиждень, місяць, квартал тощо). На рівні керованої системи цей хронометраж забезпечується таким структурно-логічним перетворенням:

$$\left\{ \begin{array}{l} t, t = \overline{0, T} \\ t, t = \overline{0, \mathcal{T}} \\ \tau, \tau = \overline{0, \mathcal{Z}} \end{array} \right\} \leftrightarrow \{t, t = \overline{0, \mathbb{T}}\} \leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} t \leftrightarrow \tau \\ t \leftrightarrow \tau \\ t \leftrightarrow \tau \end{array} \right\}. \quad (2.4)$$

БТГ 5. Стадія II - («ВВ→С») описує процедури обліку фізичного обсягу вогнетривів різних типів $i = \overline{1, I}$, розрахунку (або повторних розрахунків) їх загальної та питомої вартості під час передачі кожної з партій вогнетривів, які виготовлено, можливо, у різні періоди часу та які мають різні номери-ідентифікатори « t », $t = \overline{0, T}$, на склад. Кожна така передача (фактично або оформлено документально) з виробництва на зберігання здійснюється у періоді з деяким номером « t », $t = \overline{0, \mathcal{T}}$. У загальному випадку періоди виробництва вогнетривкої продукції з номером « t » та передачі її на склад « t » можуть хронологічно не співпадати за шкалою реального часу « t », $t = \overline{0, \mathbb{T}}$. Наприклад, якщо партія вогнетривів виготовлена у деякий календарний період t (зі своїм унікальним номером за шкалою « t ») і передана на склад в один із наступних календарних періодів, наприклад, $(t + 1)$ (зі своїм унікальним номером за шкалою « t »), то числові значення « t » і « t » у момент $(t + 1)$ цієї фактичної передачі можуть як співпадати (частинний випадок), так й не співпадати (загальний випадок).

Нехай значення показників фізичного обсягу $V_i(t)$, загальної вартості $Z_i(t)$ та собівартості тони вогнетривів $Sob_i(t)$ фіксуються на момент часу t , $t = \overline{0, T}$, на основі фактичних витрат для виробництва конкретної партії вогнетривів i -го типу, $i = \overline{1, I}$ (застосовуються нормативні методики обліку та відповідних розрахунків). Значення $\{V_i(t); Z_i(t); Sob_i(t)\}$ для різних « t » і різних партій вогнетривів у загальному випадку можуть кількісно відрізнятися (однак, деякі з цих значень можуть й співпадати як частинний випадок).

Передача на склад у певний момент часу t , $t = \overline{0, \mathcal{T}}$, будь-якої партії (або декількох партій) виготовлених вогнетривів (їх облік на складі) здійснюється з урахуванням фактичних значень показників $V_i(t)$ і $Z_i(t)$, які використовують для динамічного коригування (накопичення як підсумок) аналогічних їм за

економічним змістом показників $\bar{V}_i(t)$ і $\bar{Z}_i(t)$ з урахуванням їх поточних значень на момент часу t . Ці зміни фіксуються на момент t ($t = \overline{0, T}$) в оновлених показниках $\bar{V}_i(t)$ і $\bar{Z}_i(t)$, які й використовуються у подальших обчисленнях. Показник питомої вартості тони вогнетривів i -го типу $\overline{Sob}_i(t)$ також перераховується (для цього застосовується формула середньої арифметичної зваженої) на момент часу t після кожного чергового оновлення на базі вже перерахованих значень $\bar{V}_i(t)$ і $\bar{Z}_i(t)$.

З урахуванням викладеного вище, Стадію II можна подати таким перетворенням системи статистичних показників:

$$\{V_i(t); Z_i(t); Sob_i(t)\} \rightarrow \{\bar{V}_i(t); \bar{Z}_i(t); \overline{Sob}_i(t)\}, \\ i = \overline{1, I}, t = \overline{0, T}, \tau = \overline{0, T}. \quad (2.5)$$

Можлива ситуація, коли на склад передається тільки частина вогнетривів із певної виробленої партії вогнетривів (причинами можуть бути деякі виробничі, технічні, економічні або маркетингові ситуації). Така ситуація є частинним випадком процедури обліку вогнетривів на складі, яку описано вище, та є логічно коректною. В принципі, у подальшому її також можна описати змістовно й математично, конкретизувати та деталізувати у вигляді відповідних регламентів, інструкцій, протоколів тощо. Однак, її розгляд і відповідний опис призведе до математичного ускладнення подальших викладок і, можливо, як наслідок, до суттєвого погіршення розуміння й сприйняття самої логіки пропонованої методики маржинального аналізу та відповідних алгоритмічних обчислювальних схем. Тому ми осмислено не розглядаємо тут це уточнення (фрагмент методики) з метою збереження структурованості й логічності подальшого викладення.

БТГ 6. Стадія IV - («С→ВП») описує процедури обліку фізичного обсягу вогнетривів різних типів ($i = \overline{1, I}$), розрахунку (повторних розрахунків) їх загальної та питомої вартостей у структурі комплексної послуги під номером « l », $l = \overline{1, L}$, після їх передачі у виробництво у деякий момент часу « τ » ($\tau = \overline{0, T}$) для виконання l -ї виробничої послуги. Числові значення « t » и « τ » у

момент фактичної передачі у виробництво можуть як співпадати (частинний випадок), так і не співпадати (загальний випадок).

Нехай передача вогнетривів i -го типу зі складу у l -у виробничу послугу здійснюється в обсязі $\hat{V}_i^l(\tau)$ та обліковується у момент передачі τ за їх фактичною вартістю $\hat{Z}_i^l(\tau)$ (питомою вартістю $\widehat{Sob}_i^l(\tau)$), за якою їх було обліковано на цей момент часу на складі, тобто у момент часу t , коли востаннє здійснювалося їх переоцінювання на складі ($\widehat{Sob}_i^l(\tau) = \overline{Sob}_i^l(t)$; t передує τ календарно за шкалою реального часу t ; $\hat{Z}_i^l(\tau) = [\hat{V}_i^l(\tau) \cdot \widehat{Sob}_i^l(\tau)]$). Як правило, виконується умова часткової передачі вогнетривів i -го типу, які зберігаються на складі, а саме: $\hat{V}_i^l(\tau) < \overline{V}_i^l(t)$, тобто на складі утворюється залишок в обсязі $(\overline{V}_i^l(t) - \hat{V}_i^l(\tau))$, однак допускається також ситуація, коли $\hat{V}_i^l(\tau) = \overline{V}_i^l(t)$, тобто залишок вогнетривів на складі відсутній після їх передачі у виробничу послугу.

У момент τ ($\tau = \overline{0, T}$) після кожної такої передачі вогнетривів зі складу у будь-яку виробничу послугу слід проводити динамічне коригування показників $\overline{V}_i^l(t)$ і $\overline{Z}_i^l(t)$ способом зменшення їх значень відповідно на величини $\hat{V}_i^l(\tau)$ і $\hat{Z}_i^l(\tau)$ за допомогою процедури, яка є аналогічною тій, що описано у БГТ 5 для поповнення запасів вогнетривів на складі (тільки у зворотному порядку - зменшення запасів на складі). Значення $\overline{Sob}_i^l(t)$ залишається без змін.

Динамічне накопичення (як арифметична сума) значень показників фактично використаних вогнетривів i -го типу у натуральному та вартісному вираженнях (відповідно $V_i^l(t)$ і $Z_i^l(t)$) здійснюється у хронологічні моменти часу t , $t = \overline{0, T}$, з урахуванням їх поточних значень за попередній період $(t - 1)$ та оновлених значень $\hat{V}_i^l(\tau)$ і $\hat{Z}_i^l(\tau)$ для l -ї виробничої послуги у поточному календарному періоді t . Зроблені коригування фіксуються на момент t в оновлених показниках $V_i^l(t)$ і $Z_i^l(t)$, які використовують у подальших розрахунках для l -ї виробничої послуги. Показник питомої вартості тони

вогнетривів i -го типу $\widehat{Sob}_i^l(\tau)$ також перераховується на момент τ після кожного оновлення з використанням вже перерахованих значень $V_i^l(t)$ и $Z_i^l(t)$.

Для $t = T$ значення показників $\{V_i^l(T); Z_i^l(T); Sob_i^l(T)\}$ відповідатимуть ситуації, коли l -та виробнича послуга повністю виконана у розрізі i -го типу вогнетривів. Загальну вартість Z^l використаних при виконанні l -ї послуги вогнетривів всіх типів (згідно з затвердженою технологічною схемою) отримують способом простого підсумку показників Z_i^l по індексу « i » ($i = \overline{1, I}$).

Таким чином, Стадія IV описується таким перетворенням системи статистичних показників:

$$\{\overline{V}_i(t); \overline{Z}_i(t); \overline{Sob}_i(t)\} \rightarrow \{\widehat{V}_i^l(\tau); \widehat{Z}_i^l(\tau); \widehat{Sob}_i^l(\tau)\} \xrightarrow{\Sigma_t} \{V_i^l(t); Z_i^l(t); Sob_i^l(t)\} \xrightarrow{\Sigma_{i=1}^l} Z^l, \\ i = \overline{1, I}, l = \overline{1, L}, t = \overline{0, T}, \tau = \overline{0, \mathfrak{T}}, t = \overline{0, \mathbb{T}}. \quad (2.6)$$

Таким чином, маржинальний аналіз вартості комплексної послуги у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив» здійснюється у розрізі окремих типів вогнетривкої продукції у контрольних точках - на «стиках» суміжних Стадій «БП МА» у моменти часу t , t , τ и t . При послідовному проходженні через ці контрольні точки змінюються значення ключових показників, які входять у комплекс економіко-математичних моделей, утворюють цільові факторні системи та застосовуються у розрахункових схемах маржинального факторного аналізу. Схематично ці факторні системи та їх трансформацію з урахуванням виражень (2.1)-(2.6) подано таким логічним ланцюжком:

$$\{V_{ij}(t); Z_{ij}(t); Sob_{ij}(t)\} \xrightarrow{(2.1)} \{V_i(t); Z_i(t); Sob_i(t)\} \xrightarrow{(2.2)} \{\overline{V}_i(t); \overline{Z}_i(t); \overline{Sob}_i(t)\} \xrightarrow{(2.3)} \\ \xrightarrow{(2.6)} \{\widehat{V}_i^l(\tau); \widehat{Z}_i^l(\tau); \widehat{Sob}_i^l(\tau)\} \xrightarrow{\Sigma_t} \{V_i^l(t); Z_i^l(t); Sob_i^l(t)\} \xrightarrow{\Sigma_{i=1}^l} Z^l, \\ i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J_i}, l = \overline{1, L}, t = \overline{0, T}, t = \overline{0, \mathfrak{T}}, \tau = \overline{0, \mathfrak{T}}, t = \overline{0, \mathbb{T}}. \quad (2.7)$$

Сформульовані гіпотези *БТГ 1-БТГ 6* є теоретичним підґрунтям для побудови відповідного математичного інструментарію маржинального аналізу вартості комплексної послуги у вогнетривкому сервісі.

Структурно-логічні схеми динамічних змін основних показників «БП МА» описано з використанням результатів роботи [13]. Планування здійснюється у розрізі окремих типів вогнетривів, які використовуються як виробничі матеріали для реалізації деякої виробничої послуги, що є актуалізованою на момент часу $t = 0$. Цій виробничій послугі надається відповідний номер-ідентифікатор « l », $l = \overline{1, L}$. Починаючи з цього моменту активується шкала часу $\tau = \overline{0, \mathcal{T}}$, за якою фіксуються ті моменти часу, коли окремі партії вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}$) передаються у l -у виробничу послугу; при $\tau = \mathcal{T}$ передача вогнетривів i -го типу зі складу в l -у виробничу послугу припиняється. Вважаємо, що при $t = T$ використання вогнетривів (футеровка печі) усіх типів для l -ї виробничої послуги завершується. Шкали часу по $t = \overline{0, T}$ і $\tau = \overline{0, \mathcal{T}}$ напряму з l -ю виробничою послугою не зв'язано; ці шкали призначено для фіксації певних ситуацій, які описують неперервний перебіг процесів виробництва вогнетривів та їх зберігання на складі підприємства, що відбувається узгоджено із календарним планом роботи ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

На підґрунті базових теоретичних гіпотез *БТГ 1 - БТГ 6* побудовано структурно-логічні схеми (див. відповідно рис. А.1 і рис. А.2 у додатку А), які змістовно описують динамічні зміни показників фізичного обсягу та загальної вартості вогнетривів певного i -го типу (будь-якого з їх різновидів I).

Маржинальний аналіз проводиться у контрольних точках - на «стиках» суміжних стадій «БП МА» - у моменти часу t , τ , τ и t (на рис. А.1 і рис. А.2 ці точки виділено спеціальними графічними маркерами). Отже, вважатимемо, що усі об'ємні зміни відбуваються дискретно (протиріччя тут відсутнє, навіть, якщо ці зміни накопичують не одномоментно, а за деякий календарний період, але ж до нової контрольної точки). За цих умов, економічні розрахунки, якими супроводжують ці дискретні об'ємні зміни, також є дискретними у цьому

контексті, а їх результати відносять («прив'язують») до відповідних дискретних моментів часу t, \mathcal{t}, τ и \mathbb{t} .

Структурно-логічна схема динамічних змін показника величини питомих витрат вогнетривів i -го типу (собівартість тони вогнетривів) поєднує кількісний й якісний аспекти та відтворює логіко-структурні й функціональні взаємозв'язки між показниками фізичного обсягу вогнетривів, які введено у виробничу послугу у різні часові періоди (згідно з відповідними часовими шкалами), і загальною їх вартістю. Однак, ці часові періоди «з'єднуються» в одних тих самих часових «стиках» t, \mathcal{t}, τ і \mathbb{t} .

Систему виділених показників на кожному «стику» у загальному вигляді представлено точкою в чотирьохмірному просторі, а саме: перша координата зіставляється часовому моменту за відповідною шкалою часу - t або \mathcal{t} , або τ , або \mathbb{t} ; кожна з трьох інших координат відповідає одному з трьох введених показників-індикаторів - V, Z, Sob . Отже, маємо чотири множини точок:

- за шкалою t : $X_t = \{t; V_i(t); Z_i(t); Sob_i(t)\}, t = \overline{0, T}$;
- за шкалою \mathcal{t} : $Y_{\mathcal{t}} = \{\mathcal{t}; \overline{V}_i(\mathcal{t}); \overline{Z}_i(\mathcal{t}); \overline{Sob}_i(\mathcal{t})\}, \mathcal{t} = \overline{0, \mathcal{T}}$;
- за шкалою τ : $P_{\tau} = \{\tau; \widehat{V}_i^l(\tau); \widehat{Z}_i^l(\tau); \widehat{Sob}_i^l(\tau)\}, \tau = \overline{0, \mathcal{T}}$;
- за шкалою \mathbb{t} : $R_{\mathbb{t}} = \{\mathbb{t}; \mathbb{V}_i^l(\mathbb{t}); \mathbb{Z}_i^l(\mathbb{t}); \mathbb{Sob}_i^l(\mathbb{t})\}, \mathbb{t} = \overline{0, \mathbb{T}}$.

Використання цих множин у статистичному аналізі дозволяє відслідковувати систему динамічних характеристик, зокрема, ступінь варіації відповідних показників V, Z, Sob , на підґрунті значень яких можна робити аналітичні висновки і передбачення про ритмічність виробництва вогнетривів, здійснення відповідних фінансових платежів тощо.

2.3. Система математичних моделей вартості комплексної послуги «під ключ» у вогнетривкому сервісі

Модельний інструментарій побудовано на основі теоретичних досліджень, висвітлених у роботі [13], з урахуванням введених вище базових теоретичних гіпотез БТГ 1-БТГ 6.

Моделювання на Стадії I «Виробництво вогнетривів». Нехай під час виконання l -ї виробничої послуги ($l = \overline{1, L}$) вибирається певна специфікація « j » ($j = \overline{1, J_l}$) вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}$) з урахуванням поточних потреб, економічних та/або технологічних особливостей. Згідно з БТГ 1 у певний момент часу t саме ця специфікація вноситься до плану виробництва вогнетривів і виготовляється на підприємстві. Тим самим визначаються числові значення таких показників (на момент часу t):

- фізичний обсяг вогнетривів i -го типу $V_i(t)$;
- фактична вартість партії вогнетривів i -го типу $Z_i(t)$:

$$Z_i(t) = Z_i^{(1)}(t) + Z_i^{(2)}(t), \quad (2.8)$$

$$\begin{cases} d_i^{(1)}(t) = \frac{Z_i^{(1)}(t)}{Z_i(t)}, \\ d_i^{(2)}(t) = \frac{Z_i^{(2)}(t)}{Z_i(t)}, \\ d_i^{(1)}(t) + d_i^{(2)}(t) = 1, \end{cases} \quad i = \overline{1, I}, \quad t = \overline{0, T}, \quad (2.9)$$

де $Z_i^{(1)}(t)$, $Z_i^{(2)}(t)$ - відповідно змінна (умовно змінна) і постійна (умовно постійна) частини величини загальних витрат на виробництво партії вогнетривів i -го типу на момент часу t ;

$d_i^{(1)}(t)$, $d_i^{(2)}(t)$ - частки відповідно змінної та постійної частини величини загальних витрат на виробництво партії вогнетривів i -го типу на момент часу t ;

- фактична собівартість тони вогнетривів i -го типу $Sob_i(t)$:

$$Sob_i(t) = \frac{Z_i(t)}{V_i(t)}, \quad i = \overline{1, I}, \quad t = \overline{0, T}. \quad (2.10)$$

З урахуванням виражень (2.8)-(2.9) вираження (2.10) представимо так:

$$Sob_i(t) = \frac{z_i(t)}{v_i(t)} = \frac{z_i^{(1)}(t) + z_i^{(2)}(t)}{v_i(t)} = \begin{cases} Sob_i^{(1)}(t) + Sob_i^{(2)}(t), \\ d_i^{(1)}(t) \cdot Sob_i(t) + d_i^{(2)}(t) \cdot Sob_i(t), \\ Sob_i^{(1)}(t) = \frac{z_i^{(1)}(t)}{v_i(t)} = d_i^{(1)}(t) \cdot Sob_i(t), \\ Sob_i^{(2)}(t) = \frac{z_i^{(2)}(t)}{v_i(t)} = d_i^{(2)}(t) \cdot Sob_i(t). \end{cases} \quad (2.11)$$

Таким чином, питому вартість вогнетривів $Sob_i(t)$ можна структурно представити як декомпозицію двох складових $Sob_i^{(1)}(t)$ і $Sob_i^{(2)}(t)$, перша з яких формується з урахуванням вартості змінних витрат, а друга - вартості постійних витрат. Це дозволяє застосовувати їх як певні динамічні характеристики при оцінці впливу тих чи інших структурних складових загальних витрат на маржинальний дохід, який ПрАТ «Запоріжвогнетрив» отримує від надання комплексної виробничої послуги замовнику.

Моделювання на Стадії II «Передача вогнетривів на склад» та на Стадії III «Зберігання вогнетривів на складі» (частково з урахуванням Стадії IV «Передача вогнетривів у виробничу послугу»). З урахуванням БТГ 2 у будь-якому періоді за часовою шкалою $t = \overline{0, T}$, тобто з деякого моменту часу t до моменту часу $(t + 1)$, коли на склад надходить чергова партія вогнетривів i -го типу, на складі вже зберігається певний запас вогнетривів (або, як частинний випадок, запас є нульовим) усіх I типів з такими числовими характеристиками: $\{\overline{V}_i(t); \overline{Z}_i(t); \overline{Sob}_i(t)\}$, $i = \overline{1, I}$. Окрім цього, з урахуванням БТГ 5 числові значення цих показників змінюються у дискретні моменти часу t , а в основі самі їх розрахунків лежать числові значення показників $\{V_i(t); Z_i(t); Sob_i(t)\}$, які обчислюються за формулами (2.8)-(2.11) для усіх тих періодів t , що календарно передують моменту часу t . Ці зміни будемо описувати математично за допомогою таких рекурентних відношень:

$$\begin{cases} \overline{V}'_i(t) = \overline{V}_i(t) + \sum_{t \leq t} [V_i(t)], \\ \overline{V}_i(t) = \overline{V}'_i(t), \end{cases} \quad (2.12)$$

$$\begin{cases} \bar{Z}'_i(t) = \bar{Z}_i(t) + \sum_{t \preceq t} [Z_i(t)], \\ \bar{Z}_i(t) = \bar{Z}'_i(t), \end{cases} \quad (2.13)$$

де умова $t \preceq t$ означає « t передреує або дорівнює t », а сума береться по усім t , які задовольняють цій умові; $\bar{V}'_i(t)$, $\bar{Z}'_i(t)$ - тимчасові «накопичувачі» для $\bar{V}_i(t)$ і $\bar{Z}_i(t)$ відповідно.

Зміна поточних значень $\bar{V}_i(t)$ і $\bar{Z}_i(t)$ відбувається також, коли вогнетриви зі складу передаються у будь-яку активну виробничу послугу. Цю ситуацію математично представимо так:

$$\begin{cases} \bar{V}'_i(t) = \bar{V}_i(t) - \sum_{l \in L} \sum_{t \sim \tau} [\hat{V}_i^l(\tau)], \\ \bar{V}_i(t) = \bar{V}'_i(t), \end{cases} \quad (2.14)$$

$$\begin{cases} \bar{Z}'_i(t) = \bar{Z}_i(t) - \sum_{l \in L} \sum_{t \sim \tau} [\hat{Z}_i^l(\tau)], \\ \bar{Z}_i(t) = \bar{Z}'_i(t), \end{cases} \quad (2.15)$$

де умова $t \sim \tau$ означає « τ входить у період t (еквівалентно t)», а сума береться по усім l -м виробничим послугам, які активні на момент $\tau \in \mathfrak{T}$; за цієї умови значення показників $\overline{Sob}_i(t)$ ($i = \overline{1, I}$) залишаються незмінним.

Нехай на момент часу t значення середньої собівартості тони вогнетривів i -го типу, які зберігаються на складі на цей момент часу ($i = \overline{1, I}$), визначається за такою формулою:

$$\overline{Sob}_i(t) = \frac{\bar{Z}_i(t)}{\bar{V}_i(t)}, i = \overline{1, I}, t = \overline{0, \mathcal{T}}. \quad (2.16)$$

Після перерахунку значень $\bar{V}_i(t)$ і $\bar{Z}_i(t)$ за рекурентними формулами (2.12)-(2.13), або за формулами (2.14)-(2.15), та їх підстановки у вираження (2.16), маємо таке вираження:

$$\begin{cases} \overline{Sob}'_i(t) = \frac{\bar{Z}'_i(t)}{\bar{V}'_i(t)}, \\ \overline{Sob}_i(t) = \overline{Sob}'_i(t), \end{cases} \quad (2.17)$$

або після алгебраїчних перетворень:

$$\left[\begin{aligned} \overline{Z}'_i(t) &= \overline{Z}_i(t) + \sum_{t \neq t} [Z_i(t)] = \overline{V}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \neq t} [V_i(t) \cdot Sob_i(t)]; \overline{V}'_i(t) = \overline{V}_i(t) + \sum_{t \neq t} [V_i(t)]; \\ \overline{Sob}'_i(t) &= \frac{\overline{Z}'_i(t)}{\overline{V}'_i(t)} = \frac{\overline{V}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \neq t} [V_i(t) \cdot Sob_i(t)]}{\overline{V}_i(t) + \sum_{t \neq t} [V_i(t)]} = \frac{\overline{V}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t)}{\overline{V}_i(t) + \sum_{t \neq t} [V_i(t)]} + \frac{\sum_{t \neq t} [V_i(t) \cdot Sob_i(t)]}{\overline{V}_i(t) + \sum_{t \neq t} [V_i(t)]} = \\ &= \overline{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \neq t} [d_i(t) \cdot Sob_i(t)]; \\ d_i(t) &= \frac{\overline{V}_i(t)}{\overline{V}_i(t) + \sum_{t \neq t} [V_i(t)]} = \frac{\overline{V}_i(t)}{\overline{V}'_i(t)}, d_i(t) = \frac{V_i(t)}{\overline{V}_i(t) + \sum_{t \neq t} [V_i(t)]} = \frac{V_i(t)}{\overline{V}'_i(t)}, \text{ для } t \neq t, \end{aligned} \right.$$

таке деталізоване вираження:

$$\begin{cases} \overline{Sob}'_i(t) = \overline{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \neq t} [d_i(t) \cdot Sob_i(t)], \\ \overline{Sob}_i(t) = \overline{Sob}'_i(t). \end{cases} \quad (2.18)$$

З урахуванням співвідношень у вираженні (2.18) можна виокремити два ключових фактори, зміна значень яких може призвести до відповідних змін значення питомої вартості тони вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}$), які зберігаються на складі на момент поповнення їхнього запасу за рахунок надходження на склад нових вироблених (придбаних у сторонніх організацій) партій вогнетривів, а саме:

- собівартості тони вогнетривів $Sob_i(t)$ у різних виробничих партіях (для різних t);
- частки $d_i(t)$ фізичного обсягу кожної нової партії вогнетривів у загальному їх обсязі (запасі), який зберігається на той момент на складі.

Застосування методів факторного економічного аналізу з використанням формули (2.18) дозволяє кількісно оцінити вплив цих двох факторів на середнє значення собівартості $\overline{Sob}_i(t)$ тони вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}$), які зберігаються на складі підприємства, у будь-який момент часу.

Такий факторний аналіз можна поглибити і деталізувати з урахуванням розподілу витрат на змінні та постійні, якщо вираження (2.8)-(2.11) підставити у вираження (2.18), а саме:

$$\begin{aligned}
\overline{Sob}_i'(t) &= \bar{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot Sob_i(t)] = \left\| \begin{matrix} Sob_i^{(1)}(t) + Sob_i^{(2)}(t) \\ d_i^{(1)}(t) \cdot Sob_i(t) + d_i^{(2)}(t) \cdot Sob_i(t) \end{matrix} \right\| = \\
&= \left[\bar{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \leq t} \{d_i(t) \cdot [Sob_i^{(1)}(t) + Sob_i^{(2)}(t)]\} \right] = \\
&= \left[\bar{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \leq t} \{d_i(t) \cdot [d_i^{(1)}(t) \cdot Sob_i(t) + d_i^{(2)}(t) \cdot Sob_i(t)]\} \right] = \\
&= \left[\bar{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot Sob_i^{(1)}(t)] + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot Sob_i^{(2)}(t)] \right] \\
&= \left[\bar{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot d_i^{(1)}(t) \cdot Sob_i(t)] + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot d_i^{(2)}(t) \cdot Sob_i(t)] \right]
\end{aligned}$$

Узагальнюючи отриманий результат, остаточний вигляд рекурентного співвідношення (2.18) представимо у такому вигляді:

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{Sob}_i'(t) = \left[\begin{array}{l} \bar{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot Sob_i(t)] \\ \bar{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot Sob_i^{(1)}(t)] + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot Sob_i^{(2)}(t)] \\ \bar{d}_i(t) \cdot \overline{Sob}_i(t) + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot d_i^{(1)}(t) \cdot Sob_i(t)] + \sum_{t \leq t} [d_i(t) \cdot d_i^{(2)}(t) \cdot Sob_i(t)] \end{array} \right], \\ \overline{Sob}_i(t) = \overline{Sob}_i'(t). \end{array} \right. \quad (2.19)$$

З урахуванням математичних співвідношень вираження (2.19), окрім двох факторів $Sob_i(t)$ і $d_i(t)$, які вже увійшли у факторну систему для аналізу динамічних змін показника середньої собівартості $\overline{Sob}_i(t)$ тони вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}$), можна виокремити ще два, третій і четвертий, фактори - частки $d_i^{(1)}(t)$ і $d_i^{(2)}(t)$ відповідно змінної та постійної складових загальних витрат на виробництво партії вогнетривів.

Таким чином, вираження (2.19) задає математично побудовану факторну систему $\overline{Sob}_i(t) = \{Sob_i(t); d_i(t); d_i^{(1)}(t); d_i^{(2)}(t)\}$, яку надалі буде інтегровано в методику факторного маржинального аналізу.

Моделювання на Стадії IV - «Передача вогнетривів у виробничу послугу» та на Стадії V «Реалізація виробничої послуги». З урахуванням сформульованих умов у БТГ 6 передачу вогнетривів i -го типу ($i = \overline{1, I}$) зі складу у l -у виробничу

послугу ($l \in L$) здійснюють одномоментно у певні дискретні проміжки за часовою шкалою $\tau = \overline{0, \mathfrak{T}}$ у обсязі $\hat{V}_i^l(\tau)$. Цю подію у кількісному вираженні характеризує система показників $\{\hat{V}_i^l(\tau); \hat{Z}_i^l(\tau); \widehat{Sob}_i^l(\tau)\}$, які визначають так:

$$\begin{cases} \hat{Z}_i^l(\tau) = [\hat{V}_i^l(\tau) \cdot \widehat{Sob}_i^l(\tau)], \\ \hat{V}_i^l(\tau) \leq \bar{V}_i(t), \widehat{Sob}_i^l(\tau) = \overline{Sob}_i(t), \\ i \in I, l \in L, \tau \in \mathfrak{T}, \tau \sim t, \end{cases} \quad (2.20)$$

де умова $\tau \sim t$ означає « τ еквівалентно t ».

У вираженні (2.20) значення $\widehat{Sob}_i^l(\tau)$ співпадає із значенням $\overline{Sob}_i(t)$ на момент передачі, тобто обліковується за вартістю зберігання вогнетривів на складі на момент передачі. Це дозволяє проводити (за необхідності) факторний аналіз показника $\widehat{Sob}_i^l(\tau)$ із застосуванням факторної системи (2.19) так само, як і для показника $\overline{Sob}_i(t)$.

Вартісні характеристики $\{V_i^l(t); Z_i^l(t); Sob_i^l(t)\}$ описують процес реалізації l -ї виробничої послуги станом на деякий момент часу $t \in T$; для цього застосовують таке вираження:

$$\begin{cases} V_i^l(t) = \sum_{\tau \preceq t} \hat{V}_i^l(\tau), \\ Z_i^l(t) = \sum_{\tau \preceq t} \hat{Z}_i^l(\tau), \\ Sob_i^l(t) = \frac{Z_i^l(t)}{V_i^l(t)}, t \in T, \end{cases} \quad (2.21)$$

де умова $\tau \preceq t$ означає « τ передре або дорівнює t », а сума береться по усім τ , які задовольняють цій умові.

При $t = T$ розраховані з використанням вираження (2.21) показники відповідають системі кількісних характеристик для повністю завершеної l -ї виробничої послуги у розрізі окремих типів вогнетривів.

Розрахунок системи узагальнюючих показників для повністю завершеної l -ї виробничої послуги здійснюється з використанням такого вираження:

$$\begin{cases} Z^l = \sum_{i=1}^l Z_i^l(T), \\ Z_i^l(T) = \sum_{\tau=0}^{\infty} \hat{Z}_i^l(\tau). \end{cases} \quad (2.22)$$

Таким чином, наведені вище вираження (2.8)-(2.22) у комплексі задають розрахункові схеми для проведення маржинального факторного аналізу виробничих послуг у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Застосовуючи послідовно факторні розкладення із залученням відповідних виражень з (2.8)-(2.22), можна побудувати різноманітні факторні системи з урахуванням конкретних цілей аналізу. Варіативною базою для таких факторних систем слугуватиме така множина аналітичних показників-факторів:

$$Z^l = \{ \hat{V}_i^l(\tau), Sob_i(t), d_i(t), d_i^{(1)}(t), d_i^{(2)}(t) \}. \quad (2.23)$$

Отже, множина аналітичних показників-факторів, яку представлено вираженням (2.23), - це фундаментальна основа для побудови структурно-логічних і причинно-наслідкових зв'язків з метою розробки різноманітних змістовних постановок класичних і прикладних задач планування, аналізу та оптимізації техніко-економічних показників [5, 6, 56], які застосовують в обчислювальних схемах і алгоритмах факторного маржинального аналізу з урахуванням наведених вище теоретичних гіпотез і методологічних принципів та утворюють функціонал системи підтримки прийняття рішень щодо постійного вдосконалення системи бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Висновки до розділу 2

Ефективне управління витратами є найбільш перспективним напрямом з постійного вдосконалення бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив», тому виокремлення впливу системних факторів на величину «керованих» витрат стає

можливим за умови використання методів статистичного факторного аналізу та економіко-математичного моделювання.

Висвітлену економічну проблематику слід вирішувати з використанням розробленого когнітивного графу. Це уможливорює побудову факторних систем з урахуванням варіативних цілей аналізу на базі множини виділених аналітичних показників-факторів. Тим самим створено фундаментальну основу для побудови структурно-логічних і причинно-наслідкових зв'язків з метою розробки різноманітних постановок класичних і прикладних задач планування, аналізу та оптимізації техніко-економічних показників, які застосовуються у розрахункових схемах факторного маржинального аналізу комплексних виробничих послуг «під ключ» у вогнетривкому сервісі.

Структурно-логічна ієрархія техніко-економічних та управлінських задач є змістовною основою для розроблення відповідної системи економіко-математичних моделей, які утворюють математичне забезпечення функціоналу модулів «Ситуаційне прогнозування» та «Цільове моделювання». Функціонал цих модулів доцільно інтегрувати у функціонал корпоративної ІТ - системи для ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

РОЗДІЛ 3

ІНТЕГРАЦІЯ МОДУЛЯ «МАРЖИНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ» В АРХІТЕКТУРУ ERP-СИСТЕМИ «IT-ENTERPRISE» ДЛЯ ПрАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ»

3.1. Передумови модернізації функціоналу компонентного модуля «Бюджетування та контролінг» у системі «IT-Enterprise»

Керівництво ПрАТ «Запоріжвогнетрив» пішло шляхом поетапного впровадження ERP-системи «IT-Enterprise» від «Корпорація «IT», тому поступово вводить у роботу її окремі модульні компоненти з переліку, що запропоновано у стандартному функціоналі системи (детальніше див. рис. 1.7). Потребу в активації того чи іншого компонентного модуля визначає, як правило, деякий структурний підрозділ підприємства з урахуванням необхідності та перспектив щодо постійного вдосконалення бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Ефективне управління фінансово-економічною діяльністю ПрАТ «Запоріжвогнетрив» нерозривно пов'язане з обліком та управлінням витратами. Фахівці фінансово-економічних підрозділів підприємства стикаються з низкою об'єктивних проблемних ситуацій, що прямо або опосередковано пов'язано з процесом планування, обліку та контролю витрат, які виникають під час надання ремонтних послуг для мартенівського виробництва - ще відносно нової для ПрАТ «Запоріжвогнетрив» сервісної послуги. Їх ігнорування призводить до повної або часткової втрати керованості щодо забезпечення оптимального для підприємства кількісного співвідношення «витрати-ціна-прибуток» з урахуванням динамічності зовнішніх і внутрішніх факторів.

Отже, актуальним завданням, яке сьогодні послідовно вирішує відділ фінансового планування та аналізу ПрАТ «Запоріжвогнетрив» спільно з іншими підрозділами, є реалізація проєкту інформатизації обчислювально-аналітичних процедур маржинального аналізу комплексних послуг вогнетривкового сервісу у складі впровадженого на підприємстві компонентного модуля «Бюджетування та контролінг» у системі «IT-Enterprise».

Стандартний функціонал модуля «Бюджетування та контролінг» містить автоматизовані (задекларовані розробником) процедури для реалізації в системі таких рішень:

– Автоматизація планування, калькулювання за різними методиками, аналіз фактичного випуску продукції (порівняння версій планових калькуляцій продукції по підприємству з можливістю деталізації по цехам; точне визначення витрат, доходів і вимог до ресурсів; різні види собівартості - виробнича, повна, за змінними витратами тощо; довільно налаштовуються методики розподілу постійних витрат по продукції, зокрема до маржинального доходу; варіантні розрахунки рівня постійних витрат підприємства тощо).

– Проведення оперативного детального аналізу причин відхилень фактичної собівартості від планової (миттєвий розрахунок планової собівартості нового замовлення; оперативний контроль відхилень за статтями собівартості в процесі виробництва; аналіз динаміки цін і рівня рентабельності по періодах; аналіз динаміки зміни статей витрат за періодами; аналіз динаміки випуску продукції в натуральному і вартісному вираженні в розрізі груп / марок продукції по роках, кварталах і місяцях тощо).

– Виявлення найприбутковіших і неприбуткових продуктів (швидкий груповий перерахунок цін у відповідь на ринкові зміни; варіативні розрахунки точок беззбитковості та рентабельності виробництва (послуги); історія розрахунку вартості замовлення від опитувального листа до випуску продукції; управління витратами на основі їх більш точного віднесення на операції і об'єкти витрат тощо).

– Надання достовірної, деталізованої інформації для зростання ефективності управління діяльністю підприємства (історія цін покупних ТМЦ; контроль номенклатури і кількості списаних матеріалів; ведення прайсів продукції/послуг власного виробництва тощо).

Рис. 3.1 схематично ілюструє вміщення функціональних компонентів з модуля «Бюджетування та контролінг» та структурно-логічну єдність цих компонентів при обчисленні витрат на одиницю продукції (послугу).

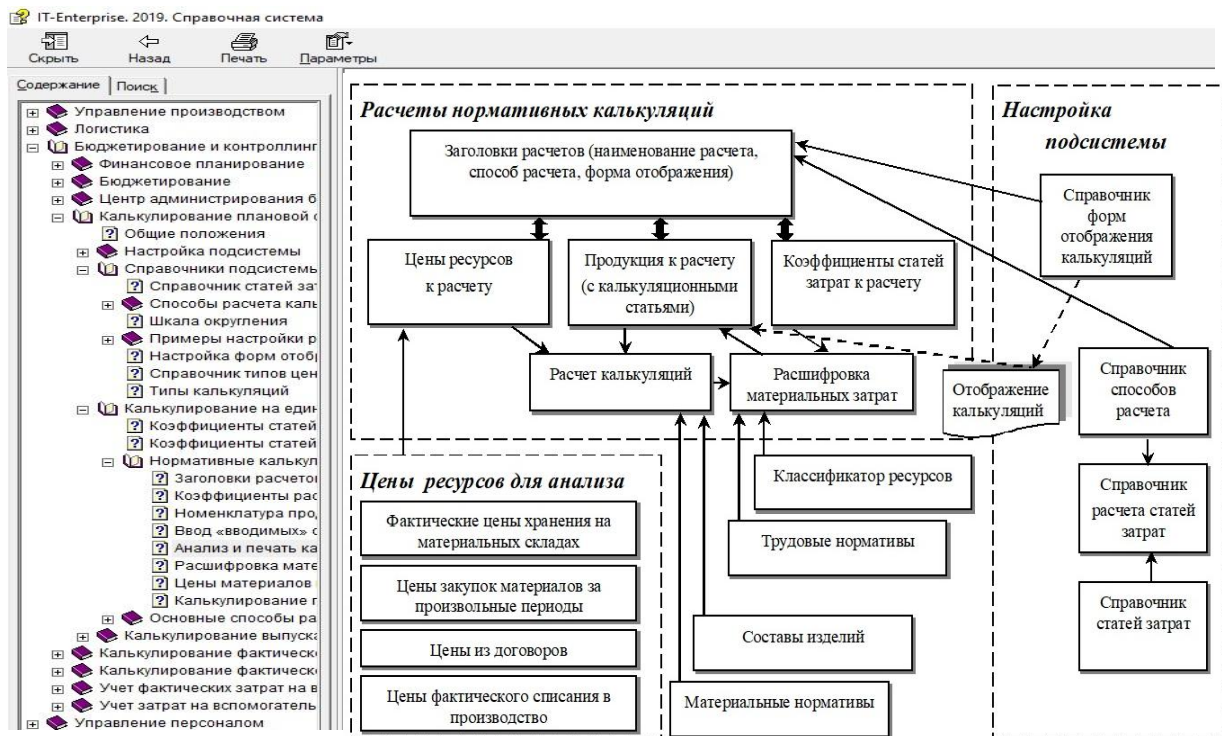


Рис. 3.1. Screenshot модуля «Бюджетування та контролінг» на прикладі ПрАТ «Запоріжвогнетрив» (Загальна схема калькулювання на одиницю)

Джерело : відкрита версія IT-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Кожний з функціональних компонентів, поданих на рис. 3.1, програмно реалізується в «IT-Enterprise» з урахуванням варіативності її архітектури, яку впроваджено на ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Розглянемо ці можливості детальніше.

Контур «Ціни ресурсів для аналізу» - це фактично набір баз даних, до яких динамічно заноситься первинна інформація про ціни на ТМЦ, комплектуючі, напівфабрикати, технологічно незавершену продукцію тощо, які знаходяться на різних стадіях, починаючи від укладання угод з партнерами-постачальниками, перерахунку середніх цін по залишках на складах підприємства, передачі ТМЦ у виробництво продуктів і послуг і закінчуючи договірними цінами реалізації продукції кінцевим споживачам.

Блоки «Класифікатор ресурсів», «Трудові нормативи» і «Матеріальні нормативи» - це інформаційні масиви даних, де зберігається та оновлюється актуальна інформація про нормативні показники, що беруть участь в розрахункових алгоритмах, які закладено у функціональні компоненти модуля

«Бюджетування та контролінг». Інформацію з них залучають до розрахунків певних показників із застосуванням спеціальних діалогових форм (рис. 3.2).

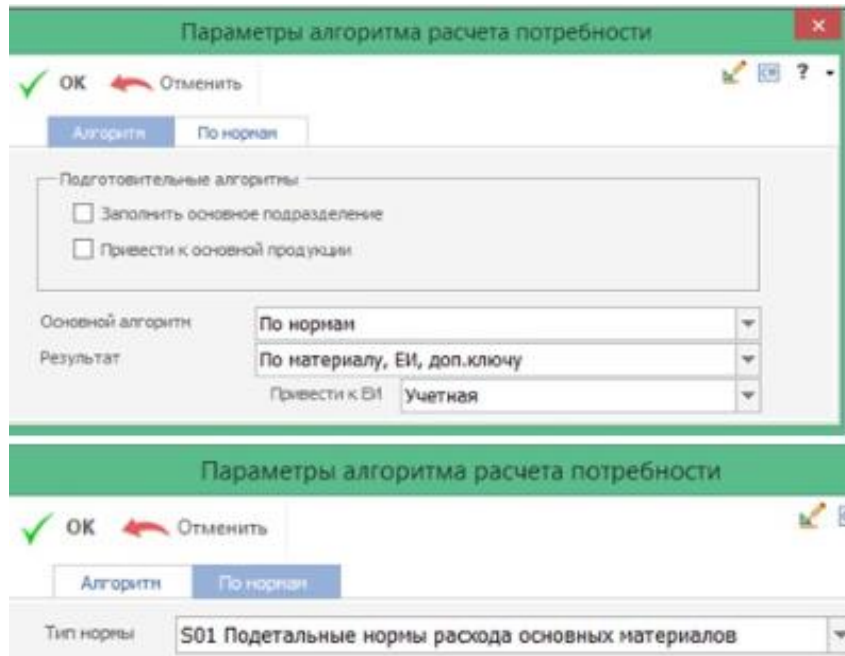


Рис. 3.2. Screenshot запиту з довідників для формування переліку статей витрат, які включено до алгоритмів розрахунків
Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Блок «Склад виробів» відповідає за персоніфіковане формування складу окремого типу виробів або комплексної виробничої послуги за переліком включених ТМЦ, комплектуючими, матеріалами та іншими ресурсами з урахуванням технологічної документації та встановлених на підприємстві нормативів. Вказана процедура виконується поетапно; користувач системи звертається із запитом до різних довідників-баз даних (рис. 3.3).

Контур «Налаштування підсистеми» - це множина взаємозв'язаних між собою інтерактивних довідників, які відповідають за згруповані дані, що залучаються у розрахункові алгоритми при обчисленні системи економічних показників.

Блоки «Довідник статей витрат» та «Довідник розрахунку статей витрат» відповідають разом за автоматичне обчислення коефіцієнтів статей витрат по окремим цехам і підприємству загалом, для різних часових періодів (день, зміна, тиждень, місяць тощо), які застосовуються в розрахункових схемах калькуляцій (планова, нормативна, фактична, на замовлення тощо). Ці

функціональні компоненти дозволяють також вибирати різні системи коефіцієнтів, зокрема, різні бази розподілу непрямих витрат (рис. 3.4).

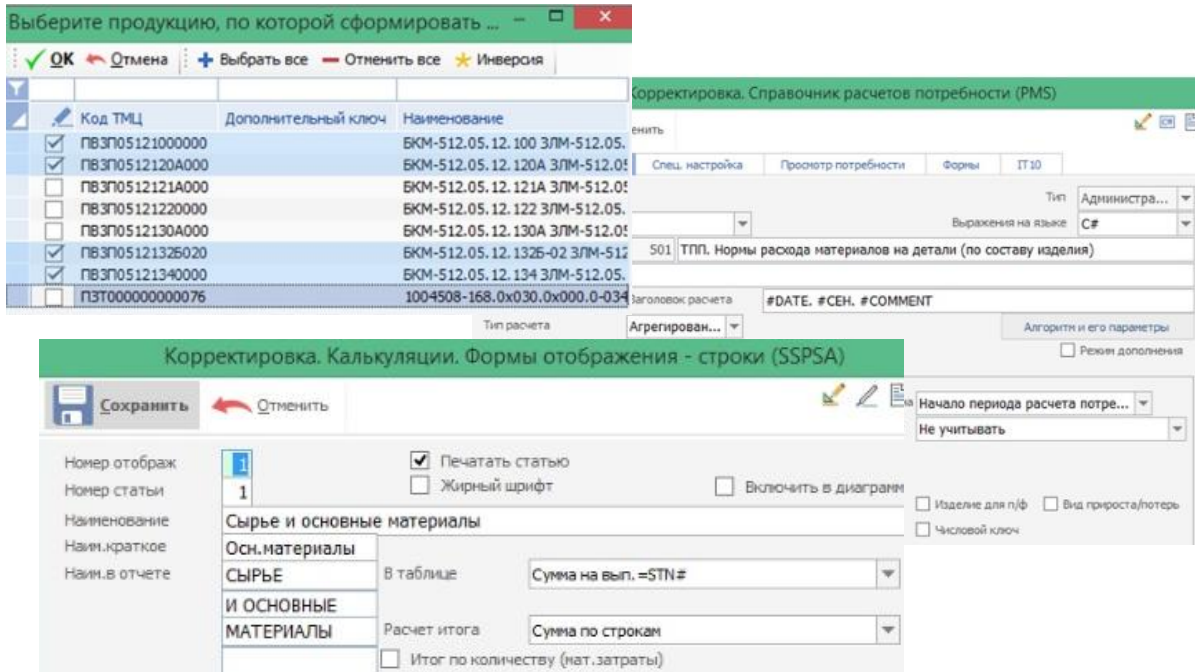


Рис. 3.3. Screenshot набору запитів для конкретизації складу номенклатурної продукції (виробничої послуги)

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

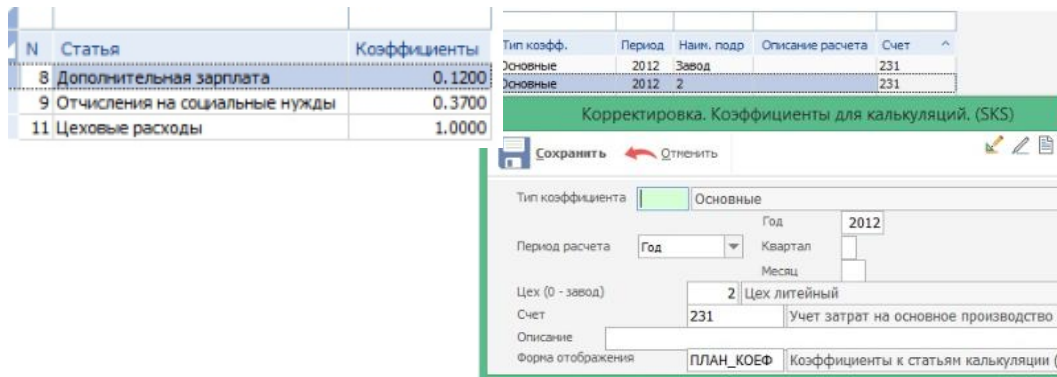


Рис. 3.4. Screenshot «Довідник коефіцієнтів статей витрат по цехам»

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Блок «Довідник способів розрахунку» призначено для опису типів калькуляцій, алгоритми розрахунку яких підтримує функціонал цієї версії «ІТ-Enterprise», та деяких параметрів їх розрахунку, зокрема такі: типи коефіцієнтів непрямих витрат (нормативні, планові, фактичні), коефіцієнти цехових витрат за різновидами для різних підрозділів тощо (рис. 3.5).

Блоку «Довідник форм відображення калькуляцій» належить одна з центральних ролей у цій підсистемі; з його використанням користувач формує індивідуальний вигляд форми калькуляції. Як правило, у системі зберігається деякий набір форм відображення калькуляцій з урахуванням потреб і завдань фінансово-економічних служб підприємства. Форма відображення калькуляції визначає перелік (набір) статей витрат, які необхідно включити в цю форму, та їхні характеристики (рис. 3.6).

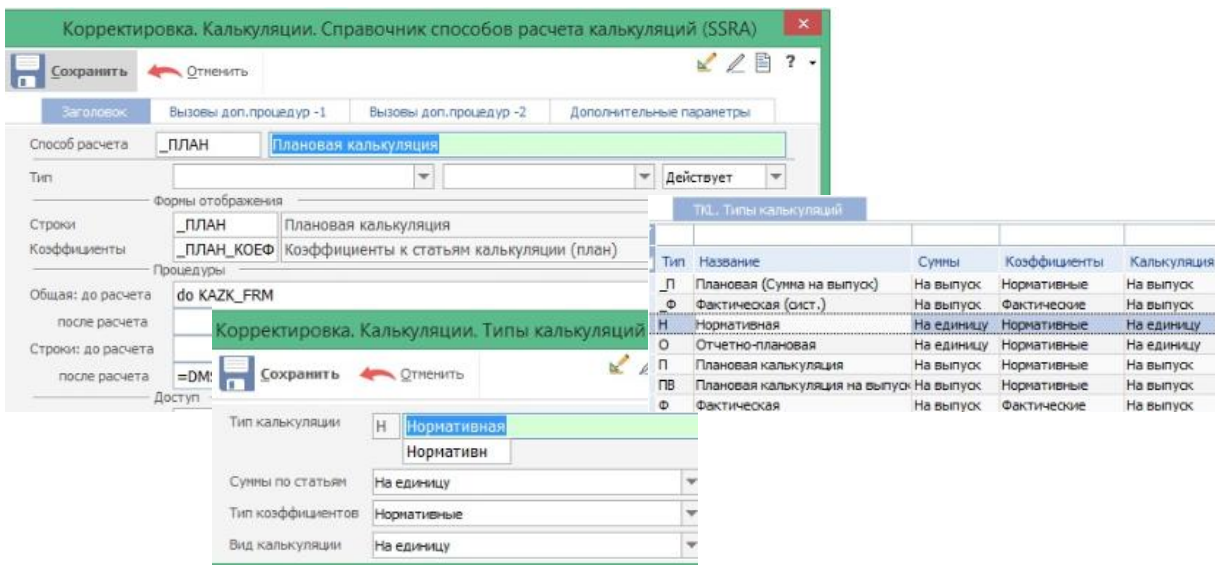


Рис. 3.5. Screenshot «Довідників статей витрат і розрахунку статей витрат»

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

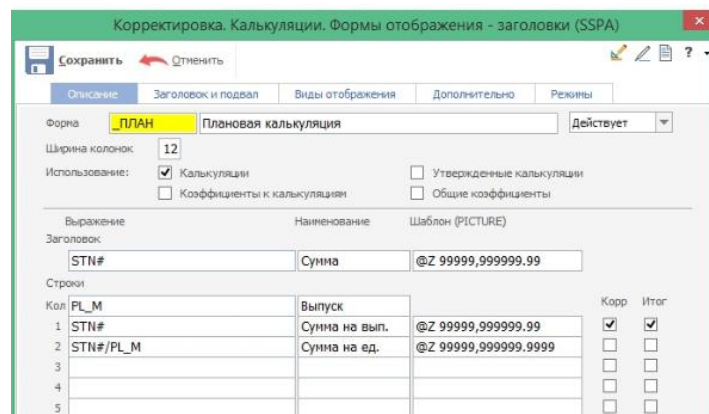


Рис. 3.6. Screenshot «Довідник форм відображення калькуляцій»

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Блок «Відображення калькуляцій» відповідає за перегляд сформованих калькуляцій і дозволяє вибрати різні формати, зокрема такі: «Продукція - Статті

витрат», «Статті витрат - Продукція», «Порівняння двох калькуляцій» тощо. Вибір формату відображення відповідає цілям користувача та напрямам аналізу даних, а також враховує структуру і зміст статей витрат, які включають до того чи іншого типу калькуляцій (рис. 3.7).

N	Статья	На выпуск	На единицу
1	Сырье и основные материалы	155.00	31.00
2	Возвратные отходы	30.00	6.00
3	Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги	280.00	56.00
4	Основная зарплата производственных рабочих	40.00	8.00
5	Дополнительная зарплата производственных рабочих	11.00	2.20
6	Отчисления на социальные нужды	24.00	4.80

Рис. 3.7. Screenshot для перегляду відображення типу «Статті витрат - Продукція»

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Блоки «Коефіцієнти статей витрат до розрахунку» та «Продукція до розрахунку (за калькуляційними статтями)» відповідають разом за ручне введення коефіцієнтів по всій продукції, що бере участь в розрахунку калькуляції, та автоматичний відбір довідкових даних із відповідних довідників-баз даних, які необхідні для здійснення цих розрахунків. Допускається наявність і використання двох коефіцієнтів: планового та фактичного (рис. 3.8).

Блок «Розшифровка матеріальних витрат» відповідає за формування електронного звіту для певного типу продукції (послуги), який застосовується при аналізі структури калькуляції з різним ступенем деталізації статей матеріальних витрат і різноманітним їх групуванням за видами (рис. 3.9).

Блок «Ціни ресурсів до розрахунку» містить оперативні дані про актуальні ціни на всі види ресурсів. Забезпечує інтерактивний обмін з базами даних про ціни на ТМЦ, комплектуючі, напівфабрикати, технологічно незавершену продукцію тощо з *Контуру* «Ціни ресурсів для аналізу». Дозволяє підтримувати автоматичний режим розрахунків різних типів калькуляцій (рис. 3.10).

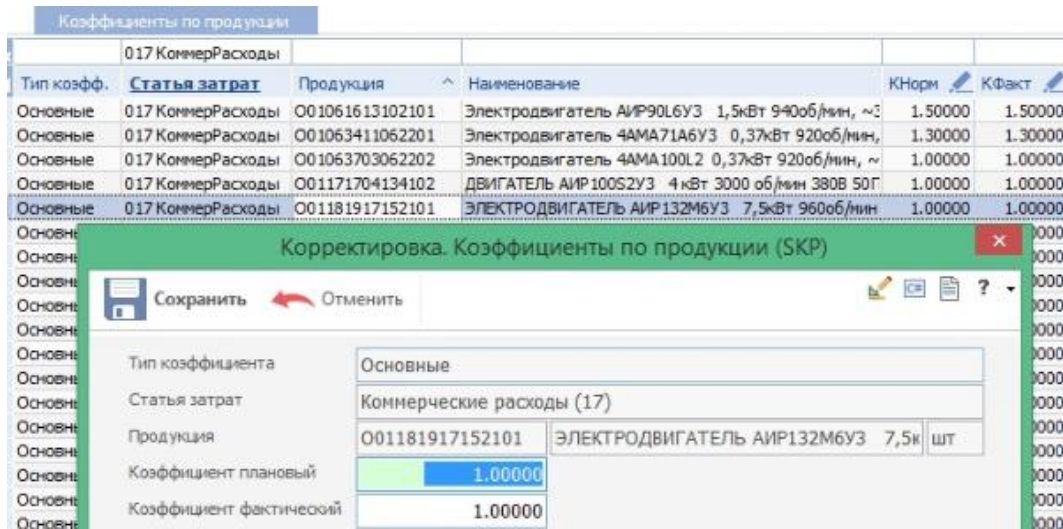


Рис. 3.8. Screenshot для введення коефіцієнтів статей витрат по продукції (промисловій послугі)

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

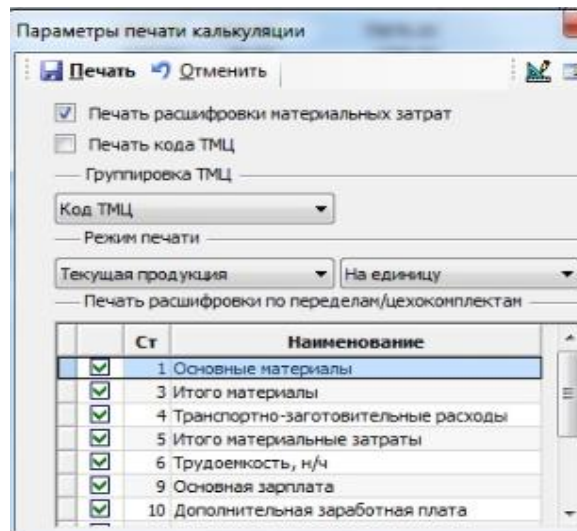


Рис. 3.9. Screenshot для введення коефіцієнтів статей витрат по продукції (промисловій послугі)

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Блок «Розшифровка матеріальних витрат» слугує «ідентифікатором» алгоритму розрахунку того чи іншого типу калькуляцій і виконує роль екранної форми для введення/вибору зі списку загальних даних щодо здійснення розрахунку калькуляції для конкретного випадку (рис. 3.11).

[CE1] Цены. Тип цены								
Код	Наименование	Сокр.наим	Пр	Модули	Сист	Орг-ция	Цена вал.	Цена 2-йБИ
	Общая	Общая			<input checked="" type="checkbox"/>			
4	Евро	Евро			<input type="checkbox"/>			
PL	Плановая Цена	План.цена			<input checked="" type="checkbox"/>			
PM	Плановые цены на материалы	Пл.на мат.			<input checked="" type="checkbox"/>			
PR	Цена прайса	Цена прайс			<input checked="" type="checkbox"/>			
Д	Договорная	Договор			<input type="checkbox"/>		РУБ	
К	Контрактная	Контракт			<input type="checkbox"/>		РУБ	
Н	Со скидками	Со скидкам			<input type="checkbox"/>			

Рис. 3.10. Screenshot для введення коефіцієнтів статей витрат по продукції (промисловій послугі)

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Корректировка. Калькуляции. Январь - Декабрь 2013 г., Завод (КАРЗ)

Сохранить Отменить

Период: с год 2013 месяц 10 по год 2013 месяц 10

Нормативная ... Вариантнй

Валюта

Подр. (0 - завод)

Счет 231 Учет затрат на основное производство

Номер расчета 1

Описание

Способ расчета 1 Нормативная калькуляция по предприятию

Формы отображения:

калькуляция 2 Нормативные калькуляции (по предприятию)

коэффициенты 90 Коэффициенты

Доп. признак 1

Доп. признак 2

Рис. 3.11. Screenshot для введення заголовків розрахунків калькуляції на одиницю продукції (певну послугу)

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Блок «Розрахунок калькуляції» логічно завершує етапи, які висвітлено вище, та дозволяє отримати розрахункову калькуляцію з розшифровкою за різними групами та підгрупами витрат з урахуванням необхідного рівня деталізації (згідно прийнятої на підприємстві політики обліку витрат). Фрагмент електронного звіту представлено на рис. 3.12.

Статьи	Ед. изм.	1A045A301199999 99.8999.104 Котел Е-2,5ГМ		
		Кол-во	Цена учетная	Сумма
1	2	3	4	5
Основные материалы				222 395,23
Цех:1101 Заготовительный участок				25 518,00
Прокат листовой	т	3,36739	7545,878912	25 388,35
Сварочные материалы	т	0,00003	19753,55942	0,65
Асбест, асбестосодержащие, паронит	кг	2,432	26,60166756	64,64
Горючие газы	кг	5,57304	7,637095409	42,53
Кислород газообразный технический	кг	18,17064		
Строительные материалы	т	0,00244	8954,65341	21,84
Цех:1102 Кузнечно-прессовый участок				3 367,56
Прокат. Сталь углерод.кач.конструкционная ГОСТ 1050-88				292,64
Горючие газы	кг	0,03408	7,637095409	0,26
Смазочные материалы	л	0,082		
Бензины и дизельное топливо	л	294,596	6,682458483	1 966,95
Графит	т	0,00002	9492,273169	0,15
Прокат. Сталь углеродистая обычн. качества ГОСТ 535-88	т	0,05749	9491,453199	545,20
Транспортно-заготовительные расходы				6 671,86
Цех:1101 Заготовительный участок				765,54
Цех:1102 Кузнечно-прессовый участок				101,03
Итого материальные затраты				229 067,02
Цех:1101 Заготовительный участок				26 283,63
Цех:1102 Кузнечно-прессовый участок				3 468,75
Основная зарплата				12 584,42
Цех:1101 Заготовительный участок				762,72
Цех:1102 Кузнечно-прессовый участок				1 728,53

Рис. 3.12. Screenshot для введення заголовків розрахунків калькуляції на одиницю продукції (певну послугу)

Джерело : відкрита версія ІТ-рішення від Корпорації «ІТ» (Україна)

Треба зазначити, що налаштування функціоналу ERP-системи «ІТ-Enterprise» на потреби ПрАТ «Запоріжвогнетрив» здійснюється за рахунок лише персоналу відділу АСУ підприємства за підтримки зацікавлених служб і підрозділів. Тому станом на 01.12.2020 р. впровадження функціональних компонентів модуля «Бюджетування та контролінг» ще не завершено та знаходиться на стадії інтеграції з іншими модулями ERP-системи. У плановій перспективі передбачено підготовку та затвердження нормативно-методичної бази щодо віднесення окремих статей витрат до змінних і постійних з метою вдосконалення практики розрахунків системи показників ефективності сервісних послуг, зокрема таких: маржинальний дохід, точка беззбитковості, маржинальний прибуток тощо.

3.2 Аналіз інформаційної моделі управління витратами вогнетривкого сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив»

Проведений аналіз практики застосування функціональних компонентів модуля «Бюджетування та контролінг» корпоративної ERP-системи «IT-Enterprise» у роботі фінансово-економічних служб і підрозділів ПрАТ «Запоріжвогнетрив» дозволяє зробити, зокрема, такі висновки:

- більшість задекларованих розробником функціональних компонентів модуля «Бюджетування та контролінг» використовуються для вирішення поточних завдань у автоматизованому та напівавтоматизованому режимах;

- автоматизований режим - це застосування набору функціональних компонентів у «замкненому» циклі, не виводячи дані з модуля «Бюджетування та контролінг» (необхідність у їх конвертації в інші формати даних відсутня); у такому режимі працюють, насамперед, бухгалтерські служби підприємства, виконуючі «стандартні» операції згідно зі своїми посадовими обов'язками;

- напівавтоматизований режим застосовується у випадках, коли поточні розрахунки проводять із застосуванням інших програмних засобів поза межами «IT-Enterprise», зокрема, звичайними таблицями MS Excel. Потім отримані дані конвертуються у певний спосіб до формату даних, який сприймається вже корпоративною системою; ці дані у конвертованому форматі надалі використовуються у різноманітних розрахунках і при формуванні різнопланових звітів за допомогою засобів «IT-Enterprise»; у такому режимі працюють, як правило, фінансово-економічні служби ПрАТ «Запоріжвогнетрив», зокрема відділ фінансового планування та аналізу, у функціональні обов'язки яких входять завдання планово-аналітичного характеру, коли у своїй практичній діяльності вони використовують методики (зокрема, різні методики з управлінського аналізу, факторного економічного аналізу, економіко-математичного моделювання та аналізу тощо), що або не закладено у функціонал діючої версії ERP-системи «IT-Enterprise», або наявні у цьому функціоналі, але ще не впроваджено у діяльність за різних причин;

– актуальним напрямом інформатизації діяльності фінансово-економічних служб і підрозділів ПрАТ «Запоріжвогнетрив» є зведення до мінімум напівавтоматизованого режиму роботи за рахунок впровадження/застосування нових функціональних компонентів модуля «Бюджетування та контролінг» та їх гнучкого інтегрування з вже використовуваними у практиці;

– перспективним напрямом щодо повнофункціонального використання інформаційних ресурсів діючої версії ERP-системи «IT-Enterprise» є неперервне «Моделювання системи» за рахунок продовження формалізації окремих, ще не охоплених увагою відділу АСУ підприємства, його бізнес-процесів з метою їх налаштування під програмні вимоги конфігурації ERP-системи для їх подальшої інтеграції в її працюючий функціонал. Технологічно це завдання реалізується через розробку математичної та інформаційної моделей *«to be»* - моделей *«як повинно бути»* з їх подальшою інтеграцією в «IT-Enterprise»;

– актуальним і затребуваним на сьогодні завданням є запровадження в практику аналітичної діяльності відділу фінансового планування та аналізу ПрАТ «Запоріжвогнетрив» методики проведення факторного маржинального аналізу на програмній платформі корпоративної ERP-системи «IT-Enterprise».

Підґрунтям для реалізації таких новацій є реальний стан справ у сфері інформатизації аналітичної діяльності відділу фінансового планування та аналізу ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Нижче висвітлено головні аспекти та передумови для вирішення окресленої проблематики [62, 63]

Під час проведення облікових і аналітичних процедур у відділі застосовують електронні таблиці MS Excel, які замінили великий блок програмування - як, правило, використовують такі вбудовані можливості функціоналу MS Excel: різні формули, зведені таблиці, процедури аналізу, макроси для програмування специфічних функцій, скрипти на мові VBA, таблиці у вигляді інтерфейсів коду на VBA тощо. Суттєвою є закладена можливість миттєвого автоматичного перерахунку за введеними формулами за необхідності змінити якісь з вихідних або проміжних даних. Це дає можливість проводити варіативне та сценарне моделювання, прогнозування, планування і аналіз користувачам, які навіть не володіють фундаментальними знаннями й навичками у сфері інформатики та математики [45].

Базовий етап роботи у середовищі електронних таблиць MS Excel полягає у цифровізації даних, які містяться у різних формах паперових документів. Рис. 3.13 ілюструє фрагмент таблиці MS Excel, в яку співробітниками відділу вручну вводиться ця інформація, після чого дані по витратах розносяться вже у напівавтоматичному режимі по різних категоріях, зокрема, матеріальні/енергія/тепло або прями/загальні тощо (рис. 3.14).

	Название и код формы/ Name and code of	Проект/Project	Контрагент/Inter co	Статья затрат/Account
1912.4	Бюджет затрат по ад	DRS1600005 - Клининг	IMS10001 - Третий ли	DES9603100007-услуги по уборке помещений
		DRS1600012 - Фасилити серви	IMS10001 - Третий ли	DES9603100037 - УслПоХоз-эксплОбслужПомещИтерриторий
		DRS1600006 -Стирка, химчисти	IMS10001 - Третий ли	DES9603100036 - Услуги стирки, химчистки
1902.4	Бюджет расходов на	DRS0400017 - Медицинское ст	IMS10001 - Третий ли	DES9301120032 - Пр.затр.перс - медицинское страхование
1902.4.1	Бюджет расходов на	DRS0400003 - Профессионалы	IMS10001 - Третий ли	DES9301120033 - Пр.затр.перс - обучение и развитие
1912.1	Бюджет затрат по ад	DRS1600002 - Командировочн	IMS10001 - Третий ли	Командировочные затраты (кроме связ. с обучением)
1912.4	Бюджет затрат по ад	DRS1600009 - Производствен	IMS10001 - Третий ли	DES9603100033 - Прочие услуги со стороны
1912.4	Бюджет затрат по ад	DRS1600009 - Производствен	IMS10002 - Внутригр	DES9603100033 - Прочие услуги со стороны
1909_2	Бюджет доходов и за	DRS1200048 - 2.4.1. Программ	IMS10001 - Третий ли	DES9603100033 - Прочие услуги со стороны
1902.1	Бюджет расходов на персонал	ФОТ		ФОТ
1902.2	Бюджет расходов на персонал	Начисления на ФОТ и не ФОТ		отчисл
1902.3	Бюджет расходов на	DRS0400002 - Затраты не ФОТ	IMS10001 - Третий ли	Затр.перс, неФОТ - молоко и леч-проф.пит
	DRS1200048 - 3.1. Про	DES9603100033 - Прочие услуги со стороны		
1 903	Бюджет затрат на охр	DRS0500001 - Охрана окружае	IMS10001 - Третий ли	DES9603100022 - Услуги по получению разрешит. документов
1 904	Бюджет затрат на охр	DRS0500000 - Охрана труда	IMS10001 - Третий ли	DES9111100006 - Прочие материальные расходы
1 904	Бюджет затрат на охр	DRS0510001 - Спецодежда, СИ	IMS10001 - Третий ли	DES9111100003 - Спецодежда, СИЗ
1 904	Бюджет затрат на охр	DRS0510002 - Аренда СИЗ	IMS10001 - Третий ли	DES9603160008 - Арендная плата
1 904	Бюджет затрат на охр	DRS0500001 - Охрана окружающей среды		DES9603100043 - Услуги по утилизации
	предварительных осмотров			
1 904	Бюджет затрат на охр	(приказ № 246)	IMS10001 - Третий ли	DES9603100045 - Медицинские услуги
1902_5	Бюджет расходов на	DRS0400020 - Дополнительно	IMS10001 - Третий ли	DES9302220001 - Нач/сторон рез.доп.пенс.обесп (актуарий)
1 901	Бюджет затрат ТОиР	DRS1500001 - ТО	IMS10001 - Третий ли	DES9612100002 - Пок.услуги по техническому обслуживанию
1 901	Бюджет затрат ТОиР	DRS1500001 - ТО	IMS10001 - Третий ли	DES9111100006 - Прочие материальные расходы
1 901	Бюджет затрат ТОиР	DRS1500002 - ТР	IMS10001 - Третий ли	DES9111100006 - Прочие материальные расходы
		DRS1500002 - ТР	IMS10001 - Третий ли	DES9612100003 - Покупные услуги по текущему ремонту
1 903	Бюджет затрат ИТ	DRS0100016 - Прочие ИТ затр	IMS10001 - Третий ли	DES9603100020-Услуги связи
1 903	Бюджет затрат ИТ	DRS0100016 - Прочие ИТ затр	IMS10001 - Третий ли	DES9603100033 - Прочие услуги со стороны
1 905	Бюджет затрат служб	DRS0300010 - Услуги охранных	IMS10001 - Третий ли	DES9603110009 - Услуги по охране предприятия
1 905	Бюджет затрат служб	DRS0300013 - Ремонты и ТО	IMS10001 - Третий ли	DES9612100002 - Пок.услуги по техническому обслуживан
1 905		DRS0300016 - Антикризисное управление		DES9603100041 - УслугиАварийно-спасательногоОбслуживания
1 905	Бюджет затрат служб	DRS0300016 - Антикризисное у	IMS10001 - Третий ли	DES9111100006 - Прочие материальные расходы
1 910	Бюджет прочих затрат		IMS10002 - Внутригр	DES9603100047 - Курьерские услуги
1 910	Бюджет прочих затрат		IMS10001 - Третий ли	DES9111100005 - Канцелярские и прочие офисные материалы
1 203	Бюджет постоянных производственных затрат		IMS10001 - Третий ли	DES9203100001 - Дизельное топливо
1 203	Бюджет постоянных производственных затрат		IMS10001 - Третий ли	DES9208100002 - Бензин
1 203	Бюджет постоянных производственных затрат		IMS10002 - Внутригр	DES9604100002 - Услуги.сторон-транспорт внутри пред-тия
1 203	Бюджет постоянных производственных затрат		IMS10002 - Внутригр	DES9603100002 - Услуги со стороны - спецтехника
1 203	Бюджет постоянных производственных затрат		IMS10002 - Внутригр	DES9208100010 - Прочие энергетические затраты
1202_2	Бюджет прочих переменных затрат			DES9111100006 - Прочие материальные расходы
1202_2	Бюджет прочих переменных затрат			DES9604100002 - Услуги.сторон-транспорт внутри пред-тия
1202_2	Бюджет прочих переменных затрат		IMS10002 - Внутригр	DES9201100001 - Электроэнергия активная
1202_2	Бюджет прочих переменных затрат		IMS10002 - Внутригр	DES9208100010 - Прочие энергетические затраты
1202_2	Бюджет прочих переменных затрат		IMS10002 - Внутригр	DES9202100001 - Газ природный
1202_1	Бюджет переменных производственных затрат		IMS10001 - Третий ли	DES9110100004 - Прочее сменное оборудование
1202_2	Бюджет переменных производственных затрат		IMS10002 - Внутригр	DES9108100007 - Прочая химическая продукция

Рис. 3.13. Screenshot фрагменту занесення даних до електронних таблиц MS Excel (первинний облік витрат)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

1	тип форм.	(несколько элементов)
2		
3	Названия строк	с нач. года
4	Амортизация ОС	3362090,83
5	Аренда имущества	3626852,82
6	Аренда спецодежды	2076325,21
7	Бензин	79192,08316
8	вода бутыл	0
9	Вода и стоки	4269,33
10	Вода питьевая	1555199,013
11	Возвраты ТМЦ	623,34
12	Вспомогательные материалы	90213,6
13	ЕСВ - единый соц. взнос	22810004,52
14	ЕСВ на резерв отпусков	131206,673
15	ж.д.усл.(бульдозер, кран)	139178,1
16	ж.д.усл.(межцех, кран)	651972,15
17	Заработная плата	104567347,1
18	идентиф.площадок	50000
19	Инвентарь	110188,46
20	Инвентарь для содержания в чистоте помещений и территорий	81986,23
21	Инвентарь общепр. характера	56021,83
22	Индивидуальное страхование	308713
23	Инструмент	253406,36
24	Канцелярские расходы	23420,11
25	Кислород	111708
26	Командировочные расходы	110979,93
27	материалы	214402731,4
28	Материалы для ТО оборудования	760160,58
29	Материалы для ТО и содерж.	27680
30	Материалы для ТО и содерж. компьют. и копир. техн.	8056,2
31	Материалы для ТО и содержания обор.	166705,71
32	Материалы для ТР оборудования	267215,71
33	Медицинские услуги	24208,03
34	Медосмотр	19541,98
35	Обслуживание связи	99825,4
36	Обучение	224174,48
37	Организация питания (молоко)	400596,4
38	Организация питания работников	77725,38

Рис. 3.14. Screenshot фрагменту роботи макросу з формування структури витрат у таблицях MS Excel (результат групування витрат)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

Наступний етап - статистична обробка вже оцифрованої інформації, що передбачає проведення процедур групування і зведення цієї інформації у напівавтоматичному режимі. Зазначимо, що ці операції здійснюються постійно (або з певною періодичністю) з урахуванням періодів надходження нової інформації. Результатом є цифровий контент у форматі, який ілюструють рис. 3.15 (присудок таблиці) і рис. 3.16 (підмет таблиці).

Як видно з рис. 3.15 і рис. 3.16, групування витрат проводиться у розрізі окремих статей витрат (підмет таблиці) з урахуванням місця виникнення цих витрат у розрізі структурних підрозділів ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Ці дані мають узгоджуватися з даними первинної звітності, що ведеться бухгалтерією підприємства, а отже, є необхідність у їх конвертації з базами даних окремих функціональних компонентів «IT-Enterprise».

ИТОГО СМЕТА ПО УСР													0	
пр	пл/ф	пр Ит промеж	сч Затрат	сч Затрат	Наим Затрат	кол	цена	ВСЕГО	190	191	192	193	194	контр сумм
0														
контр сумм		19230-Уч. Пр.смол. Огн	19220- Уч. Пр. ШС		19312- Бриг. По рем. Кокс. Бат. АС		19313- Бриг. По рем. Кокс.	19332- Уч. Приг. Запрае	19322- Бриг. По футер. желоб	19323- Бриг. По футер.ж елоб.	№№№			
№№№	-	ДП-2 ж №2 ММКИ Колич	ДП-2 ж №2 ММКИ СУМ	ДП-3 ж №2 ММКИ Колич	ДП-3 ж №2 ММКИ СУМ	ДП-4 ж №2 ММКИ Колич	ДП-4 ж №2 ММКИ СУМ	ДП-6 ж №2 Азовсталь Колич	ДП-6 ж №2 Азовсталь СУМ			190 на Ед	191 на Ед	
192 на Ед	193 на Ед	194 на Ед		ДП-2 ж №2 ММКИ Колич на Ед	ДП-2 ж №2 ММКИ СУМ на Ед	ДП-3 ж №2 ММКИ Колич на Ед	ДП-3 ж №2 ММКИ СУМ на Ед	ДП-4 ж №2 ММКИ Колич на Ед	ДП-4 ж №2 ММКИ СУМ на Ед	ДП-6 ж №2 Азовсталь Колич на Ед	ДП-6 ж №2 Азовсталь СУМ на Ед			

Рис. 3.15. Screenshots із фрагментів граф у присудку зведеної таблиці даних в електронних таблицях MS Excel (результат групування витрат)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

У процесі роботи з електронними таблицями MS Excel співробітники періодично звертаються до баз даних, які створено та підтримуються функціоналом компонентів модуля «Бюджетування та контролінг» корпоративної ERP-системи «ІТ-Enterprise», зокрема, це «Довідники коефіцієнтів статей витрат по цехам» (див. рис. 3.4), «Довідники статей витрат і розрахунку статей витрат» (див. рис. 3.5, рис. 3.8, рис. 3.9) тощо. Результати цих звернень дозволяють сформувати в таблицях MS Excel допоміжні довідкові масиви, які підтримують актуальну нормативну інформацію, що зберігається в корпоративній ERP-системі, є релевантними у часі та надалі використовуються у розрахункових процедурах, які запрограмовані у таблицях MS Excel. Фрагмент такого довідника ілюструє рис. 3.17 і рис. 3.18.

Слід відзначити, що розрахункові дані для опрацювання інформації по витратах лише одного місяця року мають надмірну розмірність. Так, для прикладу, зведена таблиця (рис. 3.15-рис. 3.16) розміщується на одному листі MS Excel і має орієнтовну розмірність 250 рядків на 65 граф; дані для цієї таблиці зв'язані з даними, які розміщено на інших листах MS Excel, загальна кількість

яких в одному файлі може перевищувати 40-50. Зрозуміло, що така організація зберігання інформації не є оптимальною, а навпаки, суттєво ускладнює «розуміння» користувачами окремих локацій усередині файлу MS Excel.

КОЭФФ ОБЩЕЦЕХ		Основная зарплата
% ТЗР		Дополнительная зарплата
Калькулируемые объемы (производство /		начисления на заработную плату
I. Поступило /сырье и материалы		услуги сторонних организаций
Смесь для керам.наплавки СНК-1		услуги вспом. цехов
свод		возврат ТМЦ
свод ос	Амортизация	МБП (инструмент)
свод оф	Вспомогательные матер	услуги Бриг. Подг.пр.АС (19401)
периклазов	Основная зарплата	услуги Бриг. Подг.пр.МКИ (19402)
насадкаПХН	Дополнительная зарплата	Затраты на охрану труда (сч 914):
свод ПХШС	Начисления на зарплату	материалы
нормал	МБП / Сменное оборуд	МБП Износ
сложный	П П Р сч.2015	П П Р сч.2015 (ТЗР)
ос/сложн	Резерв отпусков	услуги сторонних организаций
литник	пар	услуги вспом.
сифон	кислород	возврат ТМЦ
ос/слож	I. Расходы по переде	вода питьев.
Лом смешанный	Общепроизводствен	теплоэнергии
Лом периклазохромитовый	Затраты на текущий реп	стоки
Металлолом	запчасти	услуги сторо
Скрап	П П Р сч.2015 (ТЗР)	Затраты на прочи
вспомогательные материалы	Основная зарплата	материалы
Проч	Дополнительная зарплата	начисления на заработную плату
ИТОГО ОСН МАТЕРИАЛЫ (сч 23)	начисления на заработную плату	услуги сторонних организаций
ТОПЛИВО ДИЗЕЛЬНОЕ	услуги сторонних организаций	услуги вспом. цехов
Энергетические затраты сч 23	услуги вспом. цехов	налоги
Электроэнергия силовая	возврат ТМЦ	возврат ТМЦ
Вода техническая	материалы	Амортизация
Газ природный	услуги Бриг. Подг.пр.АС (19401)	Резерв отпусков
Сжатый воздух	услуги Бриг. Подг.пр.МКИ (19402)	Теплоэнергия
Итого прямые сч 23:	Затраты на содержание и ТО (сч 911):	эл.энергия
	материалы	Арендная плата
Прямые затраты	смазка и масла технич.	Теплоэнергия в горячей воде
ОБЩЕЦЕХОВЫЕ РАСХОД:	запчасти	Страхование
расходы 'УСР общепр (9105)	П П Р сч.2015 (ТЗР)	Расчет актуария
общепр. Расходы участка		Командировки
Общепр. Расходы цеха		Топливо дизельное
ИТОГО ЗАТРАТ		сжатый воздух для уборки
ВНУТРЕННИЙ ОБОРОТ		Бензин
Производственная себестоимость		услуги ТРАНСПОРТ
ВЫРУЧКА от РЕАЛИЗАЦИИ		услуги ждц
Прибыль + убыток -		жд услуги
Контроль РЕАЛИЗАЦИИ		Итого расходов по переделу (сч23+сч91):
КОНТРОЛЬ ВВОД ЗАТРАТ		
КОНТРОЛЬ ЗАТРАТ		

Рис. 3.16. Screenshots із фрагментів рядків у підметі зведеної таблиці даних в електронних таблицях MS Excel (результат групування витрат)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

Январь 2019	цех 200	цех 201	20 110,0	20 130,0	20 140,0	цех 202	20 210,0	20 220,0	20 230,0	20 240,0	цех 203	20 301,0	20 311,0	20 312,0	20 313,0	20 314,0	20 321,0	20 322,0	20 324,0	20 330,0	20 400,0	20 000,0	Общий итог	
УЧАСТКИ	20 001,0	20 101,0																						
Имя статьи затрат	Общепр. Расч. (20001)	ОПР - огнеуп. Участки	(20110+20150) бриг. по ремонту магнезитовых леев сменными	бриг. по ремонту коксовых батарей ЧАО Запорожжес (1201030)	бриг. опалубочных работ (1201040)	ОПР участка по ремонту стальной и никобей (1202001)	бриг. по ремонту футеровки стальной и никобей (1202001)	бриг. по ремонту стальных чугунов (1202030)	бригада по подготовке новых и ремонтных стальных чугунов (1202030)	бриг. горячего ремонта стальных чугунов	ОПР уч.ремонт служб (1202001)	ОПР уч.ремонт служб (1202001)	монтажная служба (1203012)	участок подготовки производства	Бриг. По рем. Кокс. Бат. Эокс	ОПР участка механизация (1202001)	(20322+20322+20323) механизация дробная	(20324+20325)гаран (1203024)	участок электрослужбы	УПЛ				Итого ЦРМП
АМОРТИЗАЦИЯ НА 2019 год																								
Данные																								
счет последнее шифр затрат Уч-к на 01.01.2019																								
23																								
СЦЗ																								
23512 82 583,09																								
23514 11 061,97																								
23515 734,58																								
23522 19 395,83																								
23522 768,43																								
23523 0,00																								
23532 1 384,08																								
23533 93 136,06																								
23 Итого 209 044,05																								
91																								
СЦЗ																								
9155 3 586,32																								
91511 6 463,64																								
91512 4 261,94																								
91534 5 121,45																								
91532 2 006,25																								
91533 6 098,94																								
91541 732,77																								
91 Итого 28 921,31																								
Общий итог 237 965,36																								

Рис. 3.17. Screenshot фрагменту допоміжного довідника у таблицях MS Excel (результат конвертації даних з БД «IT-Enterprise»)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	цех		Общий итог	цех 290	цех 290		цех 290	цех 290					цех 290		
	УЧАСТКИ			20 001,0		29 020,0								29 030,0	19 500,0
ГПР	Имя статьи затрат		Общий итог	Общепр. Расч. (9105)	ОПР уч.по ремонту стальных	уч.по ремонту стальных		ОПР огнеупорного участка	огнеупорный участок	участок подготовки производства	Бриг. По рем. Кокс. Бат. Эокс	УПЛ	ОПР уч. по ремонту и содерж.оборудов	уч.по ремонту и содерж.оборудов	Итого ЦРМП
2	ИТОГО энергозатраты	0	1 203 948,8	939 878,9					115 199,9			148 870,1			
23	Электроэнергия силовая	сумма	0,0												
23	Газ природный	сумма	0,0												
23	Сжатый воздух	сумма	34 200,0												
23	Тепло в паре (пар технология)	сумма	0,0												
23	Вода техническая	сумма	0,0												
23	Кислород	сумма	11 660,0												
23	Сжатый воздух	сумма	0,0												
91	Тепло в паре (душевые)	сумма	361 360,2												
91	Электроэнергия освещение	сумма	46 381,9												
91	Тепло в горячей воде (отопление)	сумма	282 881,4												
91	Вода питьевая	сумма	155 174,7												
91	Водоотведение	сумма	156 520,8												
91	Топливо дизельное	сумма	155 769,9												
Удельные нормы на производство по участкам на территории ММКИ															
	Цех	выпуск продукции и тн	уд. н. эл.эн силовая кВт.ч/тн	сжатый воздух тыс.м3	тех.вода м3	прир.газ м3	тех.вода м3	тепло в паре, Гкал							
	Доменный цех			0,00			0,0	0,0							
19332	проверка														
	уч-к производства водно-леточной массы (ВЛМ)														
19332	проверка														
	уч-к производства желобных массы (ЖЛМ)														
	Конвертерный цех ОПО														
19230	проверка														
	уч-к огнеуп.порошков изделия - прессовый уч-к (ПБСУ торкретмасса)														
19230	проверка														
	уч-к огнеуп.порошков (ПБСУ)														
	Конвертерный цех ШС														
19 220,0	проверка														
	уч-к шлаковых смесей														
19 220,0	проверка														
	Окислительные брикеты ОК-4, окислительная смесь														
	Итого мки														

Рис. 3.18. Screenshot фрагменту допоміжного довідника у таблицях MS Excel (результат конвертації даних «Цехові витрати» з БД «IT-Enterprise»)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

Для подальшого узагальнення даних будують зведену таблицю засобами MS Excel. Фрагментарно ця процедура та результат її застосування ілюструється рисунком 3.19.

РЕАЛИЗ ПРОДУКЦИИ, ТОНН				Левый 2019	Февраль 2019	Март 2019	Апрель 2019	Май 2019	Июнь 2019	Июль 2019	Август 2019	Сентябрь 2019	Октябрь 2019	Ноябрь 2019	Декабрь 2019
Источник	Цех	код на прод.	наименование	клетчатка	2019										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ВП2019 МП	1	1 020	свод		383,0	501,0	512,0	458,0	526,0	407,0	448,0	464,0	364,0	466,0	
		1 022	свод ос		718,0	952,0	721,0	879,0	632,0	591,0	618,0	1 138,0	961,0	552,0	
		1 025	свод оф		4,0	180,0	220,0	140,0	260,0	140,0	160,0	300,0	70,0	210,0	
		1 070	периклазов		200,0	314,0	233,0	342,0	431,0	306,0	417,0	306,0	256,0	314,0	
		1 300	насадкаПХН				280,0		280,0				280,0		
	1 Итого					1 305,0	1 947,0	1 966,0	1 819,0	2 129,0	1 444,0	1 643,0	2 208,0	1 931,0	1 542,0
	2	2 010	нормал		444,0	40,0	100,0	60,0	120,0	40,0	60,0	40,0	130,0	120,0	
		2 020	сложный			55,0					55,0			2,0	
		2 030	ос/сложн		3,0	200,0	200,0	140,0	203,0				200,0	203,0	253,0
		2 040	литник		9,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	
2 Итого					456,0	299,0	304,0	204,0	381,0	43,0	119,0	244,0	338,0	376,0	
4	4 230	ос/сложн		38,0	10,0	39,0	10,0	39,0	10,0	10,0	10,0	39,0	40,0		
	4 Итого					38,0	10,0	39,0	10,0	39,0	10,0	10,0	39,0	40,0	
ВП2019 МП Итого					1 799,0	2 256,0	2 309,0	2 033,0	2 549,0	1 497,0	1 772,0	2 462,0	2 308,0	1 938,0	
Общий итого					1 799,0	2 256,0	2 309,0	2 033,0	2 549,0	1 497,0	1 772,0	2 462,0	2 308,0	1 938,0	

наименование	Код продукции и ЗОЗ	Название	ПРОИЗВ П/в/прих од сырья кол-во	ПРОИЗВ П/в/прих од сырья кол-во	РАСК П/в кол-во	РАСК П/в цена	РАСК П/в сумма	ИЗМ Ост кол-во	ИЗМ Ост цена	ИЗМ Ост сумма	Цены реализации по € (среднегодные, для ЗСТ - средние)	
											ЗСТ - средние	ЗСТ - средние
ИТОГО				2289,44	47 650 755,4	-1032,4	983,7	1000	-13 544 794,4	0	244 663,6	
вспомогательные материалы												
Сводный	1020	свод	253	19 884,2	5 030 694,1	435,2	18 560	8 077 426,6	-182,2	16 720,5	-3 046 732,5	1025
Сводный ос	1022	свод ос	611	34 096,7	20 833 084,4	840,0	32 363	27 184 682,5	-229,0	27 735,8	-6 351 598,2	1070
Сводный оф	1025	свод оф	249	19 110,4	4 758 486,0	216,9	18 021	3 909 380,0	32,1	26 478,5	849 106,0	1300
Периклазовый	1070	периклазов	104	31 929,6	3 320 683,0	298,7	26 978	8 058 155,6	-194,7	24 332,7	-4 737 472,6	1450
Насадка ПХН	1300	насадкаПХН	0	22 398,1	0,0	162,4	0	0,0	-162,4	0,0	0,0	2010
Сводный ПХШС	1450	свод ПХШС	0	42 001,9	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	2020
Нормал	2010	нормал	40	4 075,3	163 013,4	33,3	4 075	135 816,4	6,7	4 075,3	27 197,0	2030
Фасон сложный	2020	сложный	0	4 482,6	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	2040
Фасон ос/сложный ПШИ	2030	ос/сложн	0	5 256,0	0,0	155,1	0	0,0	-155,1	0,0	0,0	2070
Литник	2040	литник	0	6 658,9	0,0	3,01	0,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	4230
Сифон	2070	сифон	0	7 363,0	0,0	0,4	0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0	ШВМ-21
Фасон ос/сложный ПВИ	4230	ос/сложн	0	14 876,2	0,0	14,4	0	0,0	-14,4	0,0	0,0	Мерель полум
Изделие огнеупорное ШМ-21	0,00		0,00	5 888,2	0,0	0,0	1 390	0,0	0,0	5 888,2	0,0	Песок формов
Мерель полумерный Ж	0,00	Мерель полумерный МП	0,00	2 033,2	0,0	50,1	522	26 164,9	-50,1	521,8	-26 164,9	Сырье песчан
Песок формовочный Ж	0,00	Песок формовочный Ж2	0,00	43,2	0,0	0,0	93	0,0	0,0	43,2	0,0	динасовое ДН
Сырье песчано-глинис	0,00	Сырье песчано-глиниско	0,00	43,2	0,0	0,0	78	0,0	0,0	43,2	0,0	МКРН-18 ч.29
Изделие огнеупорное динасовое ДН-5	0,00	динасовое ДН-5	0,00	6 284,2	0,0	16,0	1 500	23 944,1	-16,0	1 499,7	-23 944,1	DaImond Dalrn
Изделие МКРН №18 ч.29	0,00	МКРН-18 ч.29	0,00	43,2	0,0	0,0	1 984	0,0	0,0	43,2	0,0	
Изделие DaImond Dalrn	0,00	DaImond Dalrn 91-1	0,00	17 992,3	0,0	63,9	3 679	235 185,2	-63,9	3 678,6	-235 185,2	

Рис. 3.19. Screenshot фрагменту зведеної таблиці MS Excel «Структура витрат вогнетривів» (на прикладі сервісної послуги)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

Окрему інформаційну базу ведуть для безпосереднього розрахунку узагальнюючих показників по сервісним кампаніям (див. рис. 3.20).

Ця інформаційна база ведеться по витратам вогнетривів різних марок і специфікацій, які споживаються при наданні замовникам сервісних послуг. Вони слугують основою для проведення варіативних розрахунків системи показників ефективності роботи підрозділів ПрАТ «Запоріжвогнетрив», рентабельності сервісної послуги, маржинального доходу тощо.

Така статистика ведеться по різних кампаніях. Узагальнену статистику по завершеним кампаніям за певний календарний або плановий період також заносять поетапно до таблиць MS Excel (рис. 3.21).

Отримані та зафіксовані у такий спосіб статистичні дані використовуються для проведення економічного та маржинального аналізу по окремим сервісним кампаніям, а також по всьому сервісу загалом. Результати також заносяться до електронних таблиць MS Excel (рис. 3.22).

Надалі ця аналітична інформація узагальнюється і слугує підґрунтям для формування різноманітних звітів про ефективність діяльності підприємства та його окремих підрозділів для керівництва ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Рис. 3.20. Screenshot фрагменту представлення даних в електронних таблицях MS Excel для проведення розрахунків (вихідні дані для аналізу ефективності сервісних кампаній)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

Таким чином, можна констатувати, що засоби MS Excel у поєднанні з ситуаційним використанням баз даних корпоративної ERP-системи «IT-Enterprise»

		по договору		расчет		факт		отклонение от расчета ("+" перерасход; "-" экономия)		ЗСТ			
		ДСПА		МП		в т.ч. по МП-6				\$/т			
										рентабельность 1%			
стоимость по всем МП, \$/т	4,110		9,117				6,555			ИТОГО	6,415	3,287	МП
в т.ч. огнеупорная продукция	3,287		7,466		7,749		6,555		-1,194	ДСПА	0,107	0,107	0,16
справочно		3,131	7,700		7,527		6,799			МП	1,307	0,724	1,56
огнеупорная продукция, кг/т			0,120				0,114		-0,005	Услуги без вознаграждений			
услуги, чел-час/т					419 591		115 729			в т.ч.			
производство стали										Услуги без вознаграждений			
										Сохранения, %			
Количество ремонтов	шт	огнеупоров, т	т/на 1 ремонт	шт	шт	шт	шт	шт		Админ расходы			
ТО-1	3	172	57	1	40					Итого			
ТО-2	3	2 129	710	1	747					Рентабельность %			
ТО-3	1	857	857							Итого с учетом рентабельности			
ИТОГО	7	3 158		2	787					Эффект от снижения удельного расхода огнеупорных материалов			
Расход огнеупоров по маркам, т	тонн	уд.расход кель		факт	уд.расход кель					Итого			
нормал	140	0,333		69	0,599				0,266				
ос/сложн	59	0,141		0	0,000				-0,141				
Проч	136	0,325		28	0,239				-0,087				
сифон	1	0,003		0	0,000				-0,003				
литник	4	0,009		1	0,009				0,001				
пермиллазов	500	1,192		129	1,112				-0,080				
свод	780	1,858		128	1,106				-0,752				
свод ос	1 232	2,937		309	2,672				-0,264				
свод оф	283	0,674		103	0,893				0,219				
свод ПЛШС	5	0,011		0	0,000				-0,011				
наследия ГИИ	19	0,044		20	0,169				0,124				
ИТОГО	3 158		7,527		787		6,799		-0,728				
Справочно данные по тоннам огнеупорной продукции в расчете на каждый вид ТО										ЗСТ			
год	2017	2017	2017	2017	2017	2018	2018	2018	2018				
месяц	5	7	9	12	11	2	2	4					
вид ремонта	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-2	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ТО-2					
литник	0,7	0,2	0,6	0,7	0,4	0,5	0,7						
нормал	81,7	2,8	35,1	6,9	2,6	0,1	10,5						
ос/сложн	4,5												
ос/сложн	23,7		30,9										
пермиллазов	128,1	8,4	97,6	132,6	8,5	8,5	116,5						
Проч	57,9	19,2	0,7	41,0	8,6	2,8	6,3						
свод	213,2	12,4	242,5	120,5	15,7	46,0	129,4						
свод ос	296,3	3,5	303,1	313,4	3,5	2,8	310,7						

Рис. 3.21. Screenshot фрагменту зведеної інформації по завершених кампаніях (сервісні послуги замовникам - кампанія «МП 6»)

Джерело : електронні файли MS Excel (статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив») [22]

дозволяють вирішувати певний спектр аналітичних завдань, що покладено на відділ фінансового планування та аналізу ПрАТ «Запоріжвогнетрив». З іншого боку, застосування у практичній діяльності засобів MS Excel обтяжене цілою низкою проблем, насамперед, це втрата часу висококваліфікованих працівників на рутинні ручні операції по введенню даних у таблиці, відсутність можливості автоматичної конвертації даних з периферійних програмних засобів і, як правило, практична неможливість конвертувати дані з таблиць MS Excel у бази даних цих зовнішніх програмних продуктів, зокрема у корпоративну ERP-систему «IT-Enterprise» [37, 38]. Іншою проблемою є безпека даних, які опрацьовано в таблицях MS Excel через практично «вільний» доступ до цієї інформації сторонніх осіб, які не мають відповідних прав доступу [10]. І таких проблем достатньо: незручна реалізація для формування шаблонів звітності, надмірний час на обробку даних, побудову вибірок, сортування і аналіз, складність побудови різних фільтрів, відсутня можливість багатокористувацького режиму роботи з даними та найголовніша проблема - «людський фактор», адже навіть єдина помилка може знецінити тривалу й трудомістку роботу всього колективу працівників відділу, тощо [25].

3.3. Розроблення інформаційної моделі для інтеграції модуля «Маржинальний аналіз» з функціоналом «IT-Enterprise»

У роботі [19] обґрунтовано основні причини, які системно впливають на зниження ефективності управління витратами ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Проведений нами аналіз дієвості інформаційної моделі управління витратами вогнетривкого сервісу на базі інструментальних засобів електронних таблиць MS Excel підтвердив ці аргументи, а саме:

1. Не існує жодного методу обліку витрат, який би забезпечив розрахунок єдино «правильної», «істинної», «точної» величини витрат, пов'язаних з наданням ремонтних послуг для мартенівського виробництва.

2. Існує низка об'єктивних недоліків традиційної для вітчизняного бухгалтерського обліку системи обліку Absorption Costing за повними витратами, основним з яких є принципова неможливість «точної» оцінки непрямих витрат, спожитих у процесі надання ремонтних послуг, питома вага яких у їх повній собівартості в сучасних економічних умовах періодично зростає (динамічно змінюється). Це пояснюється певним різноманіттям у специфікаціях (у часі, по різних об'єктах тощо) при здійсненні різних ремонтних послуг, що призводить до появи відмінностей у вартості непрямих витрат, які фактично не співпадають з відповідними плановими розрахунками величини цих витрат, як правило, перевищуючи їх. Така ситуація призводить до того, що невідповідність між фактичними і плановими витратами акумулюється на протязі планового календарного періоду, після чого сума накопичених перевитрат компенсується з величини прибутку. Ця сума є, як правило, невідконтрольною для ПрАТ «Запоріжвогнетрив» з причини знаходження її під впливом несистемних факторів, а тому не піддається економічному обґрунтуванню, важко прогнозована та спричиняє викривлення та спотворення планових (очікуваних) показників

економічної

ефективності

підприємства.

З іншого боку, процес надання ремонтних послуг для мартенівського виробництва встановлений і чітко регламентований, а тому вплив системних факторів при формуванні закономірностей розподілу вартості прямих і непрямих витрат різних видів може бути кількісно оцінений з використанням, наприклад, математичного апарату кореляційно-регресійного аналізу на базі існуючої статистики за даними управлінського обліку. За цих умов, головними системними факторами є ті види прямих витрат, які найбільш динамічно реагують на випадкові зміни в специфікаціях ремонтних послуг.

3. Якість інформації щодо рівня витрат в умовах динамічного впливу зовнішніх дестабілізуючих факторів визначається не тільки і не стільки точністю їх обчислення, скільки оперативністю її одержання. При цьому, критерієм якості подібної інформації в процесі прийняття поточних управлінських рішень має бути не повнота включення витрат у собівартість, а спосіб їх віднесення на ту чи іншу ремонтну послугу на протязі планового періоду. Метод обліку витрат за повною собівартістю доцільно використовувати не окремо, а узгоджено з методом Direct Costing обліку за змінними витратами. Тому доцільним є системна інтеграція альтернативних підходів обліку витрат Absorption Costing і Direct Costing на підґрунті єдиної та узгодженої інформаційної бази, яка має динамічно оновлюватися.

Це відкриває можливості для підвищення інформативності й обґрунтованості управлінських рішень через доповнення кращих діючих практик фінансово-економічних служб ПрАТ «Запоріжвогнетрив» новими ефективними методиками факторного економіко-математичного та маржинального аналізу та, як наслідок цього, дасть змогу суттєво підвищити ефективність прийнятих на цьому підґрунті управлінських рішень з управління витратами щодо надання ремонтних послуг для мартенівського виробництва.

Теоретичним підґрунтям інформаційної моделі для інтеграції модуля «Маржинальний аналіз» з функціоналом «IT-Enterprise» [13] є математичне забезпечення, яке представлено системою економіко-математичних моделей (2.8)-(2.23) вартості комплексної послуги «під ключ» у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Інформаційною базою є первинна статистика, яку узагальнено у форматі як на рис. 3.20, що ілюструє фрагмент діючої інформаційної моделі управління витратами вогнетривкого сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Цей формат не повністю відповідає вимогам до статистичних даних з урахуванням системи моделей (2.8)-(2.23). Тому нами було модифіковано структуру існуючої інформаційної моделі представлення даних у електронних таблицях MS Excel з урахуванням системних характеристик модуля «Маржинальний аналіз».

Зведену інформацію в інформаційній моделі для модуля «Маржинальний аналіз» (первинні дані для розрахунків) представлено у розрізі восьми основних груп вогнетривів, які використовуються у переважній більшості послуг вогнетривкого сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив», з такими умовними назвами (вживається оригінальна термінологія): «Хромпорошок», «Нормал», «Свод», «Свод ОФ», «Свод ОС», «Периклаз», «Насадка», «Інші Вогнетриви» (див. додаток Б). У додатку Б наведено реальні статистичні дані по завершеній сервісній кампанії ПрАТ «Запоріжвогнетрив», яку було виконано у період січень-березень 2020 р.

Наступна складова розробленої інформаційної моделі відповідає за трансформацію первинних даних у форматі як у додатку Б до формату даних по окремих групах вогнетривкої продукції. Пропонуємо такий формат цих даних як на рис. 3.23.

	$V_i(t)$	$d_i^V(t)$	$Sob_i(t)$	$Sob_i^{(1)}(t)$	$d_i^{(1)}(t)$	$Sob_i^{(2)}(t)$	$d_i^{(2)}(t)$	$Z_i(t)$	
Группа ОУ - №1 "Хромпорошок"									
Период	Физический объем, тонн		Произв. с/с текущего месяца				Общая стоимость (затраты)		
	тонн	% к итогу за месяц	Всего, грн/тону (100%)	В т.ч.		грн.	% к итогу за месяц (все ОУ)		
				переменные расходы	постоянные расходы				
грн/тонна	% в произв. с/с	грн/тонна	% в произв. с/с	грн.	% к итогу за месяц (все ОУ)				
январь.20	11,500	19,99	8543,70	7254,28	84,91	1289,42	15,09	98252,56	0,23
февраль.20	21,830	37,95	7375,49	5763,18	78,14	1612,31	21,86	161007,09	0,38
март.20	24,200	42,07	6644,56	5387,21	81,08	1257,35	18,92	160798,37	0,49
Итого за 01-03.2020	57,530	100,00	7301,55	5903,09	80,85	1398,45	19,15	420058,02	0,36
	$V_i^V(t)$		средняя с/с $Sob_i^V(t)$	средние пер/р		средние пост/р		$Z_i^V(t)$	

Рис. 3.23. Screenshot фрагменту інформаційної моделі для модуля «Маржинальний аналіз» в таблицях MS Excel (параметри моделей)

Джерело : розроблено автором на основі [13]

На рис. 3.23 подано фрагмент інформаційної моделі, який ілюструє представлення даних по групі №1 вогнетривкої продукції «Хромпорошок» з урахуванням параметрів моделей (2.8)-(2.23), які утворюють математичний базис для розробленої інформаційної моделі (позначення параметрів повністю відповідають п.2.3). Для інших виділених груп №2-№7 також зарезервовано місце у електронних таблицях MS Excel - їх скрині представлено у додатку В.

Цей компонент інформаційної моделі є відкритим до доповнень даними у наступні періоди. Цей принцип відкритості структури інформаційної моделі

№	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К	Л	М	Н
10		№ модели (формулы) согласно Методологии Маржинального Анализа	Система ключевых показателей	Усл.обознач. в моделях	Данные (исходные учетные и расчетные модельные)									
12		вносится вручную	Дата производства партии ОУ											
13		идентификатор даты в моделях (2.8)-(2.11), соответствует стр.15, лист Л2	Условный номер партии произведенных ОУ	t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14														
15		определяется по факту (строка 7)	Номер "j" спецификации ОУ	j										
16		вносится вручную	удельный вес 1 шт. ОУ (если есть)	p										
17														
18			Объем производства ОУ (готовая продукция)											
19		вносится вручную	в тоннах	$V_i(t)$										
20		рассчитывается с учетом удельного веса 1 шт	в стандартных шт.											
21														
22		вносится вручную	Общая фактическая стоимость партии ОУ (готовая продукция), тыс.грн.	$Z_i(t)$										
23			в т.ч.											
24		формула (2.8)	"переменная" часть общих затрат, тыс.грн.	$Z_i^{(1)}(t)$										
25		формула (2.9)	доля от общего, коэффициент	$d_i^{(1)}(t)$										
26		вносится вручную	"постоянная" часть общих затрат	$Z_i^{(2)}(t)$										
27		формула (2.9)	доля от общего, коэффициент	$d_i^{(2)}(t)$										
28														
29			Удельная стоимость еливыпы ОУ (с/с)											
30			тыс.грн./тону	$Sob_i(t)$										
31		формула (2.10)	грн./шт.											
32			в т.ч. "переменная" часть общих затрат											
33			тыс.грн./тону	$Sob_i^{(1)}(t)$										
34		формула (2.11)	грн./шт.											
35			в т.ч. "постоянная" часть общих затрат											
36														
37		формула (2.12)	Общая фактическая стоимость партии ОУ, тыс.грн.	$Z_i^{(2)}(t)$										

Рис. 3.24. Screenshot фрагменту інформаційної моделі для модуля «Маржинальний аналіз» в електронних таблицях MS Excel (гіпотеза БТТ I)

Джерело : розроблено автором на основі [13]

застосовано в інших її структурних елементах, які побудовано з урахуванням динамічності змін. На основі шаблонів представлення даних послідовно заповнюються інші структурні складові інформаційної моделі, які відповідають різним стадіям бізнес-процесу «Маржинальний аналіз» і реалізують базові теоретичні гіпотези, що сформульовано у п. 2.2. Так, обчислювальну схему для гіпотези *БТГ 1* (Стадія I - «Виробництво вогнетривів») ілюструє фрагмент інформаційної моделі на рис. 3.24.

Рух вогнетривів на складі підприємства описується гіпотезами *БТГ 2*, *БТГ 4* і *БТГ 5* (відповідно Стадія II - «Передача вогнетривів на склад» і Стадія III - «Зберігання вогнетривів на складі»). Відповідну обчислювальну схему ілюструє фрагмент інформаційної моделі на рис. 3.25.

	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К	Л	М	Н	О
10	№ модели (формулы) согласно Методологии Маржинального Анализа	Система ключевых показателей	Усл. обознач. в моделях											
11	вносится вручную (на момент передачи на Склад идентификаторы дат в строках №14 и №15, а также на момент передачи со Склада (строки №14 и №16), считаются соответственно эквивалентными)	Дата поступления партии ОУ из производства на Склад												
13	идентификатор даты в моделях (2.12)-(2.18)	Идентификатор времени для учета хранямых на Складе ОУ	t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	идентификатор даты в моделях (2.8)-(2.11) - соответствует стр.13, лист Л1	Идентификатор номера партии (момента времени) произведенных ОУ	t											
15	идентификатор даты в моделях (2.14)-(2.15), (2.20)-(2.21), соответствует стр.13, лист Л3	Идентификатор номера партии ОУ, переданной в ПУ (момента времени)	τ											
16	В начальный момент вносится вручную; все последующие моменты времени пересчитывается с учетом новых поступлений и передач; корректируется с учетом строк №35-37, лист Л2, с опережением на 1 период	Остаток ОУ на Складе (до нового поступления партии ОУ)												
18		в тоннах	$\bar{V}_i(t)$											
19		в стандартных шт.												
20		в тыс. грн.	$\bar{Z}_i(t)$											
21	Пусть передача на Склад происходит дискретными партиями (единственный период t)	Новая партия ОУ (поступление на Склад)												
22	соответствует стр.19, лист Л1	в тоннах	$V_i(t)$											
23	соответствует стр.20, лист Л1	в стандартных шт.												
24	соответствует стр.22, лист Л1	в тыс. грн.	$Z_i(t)$											
25	Пусть передача со Склада в ПУ происходит дискретными партиями (единственный период τ)	Передача ОУ со Склада в произв. услугу (ПУ) под №/												
26	вносится вручную	в тоннах	$\hat{V}'_i(\tau)$											
27	формула (2.20)	в стандартных шт.												
28		в тыс. грн.	$\hat{Z}'_i(\tau)$											
29	комбинация формул (2.12)-(2.14)	Корректировка остатков ОУ на Складе												
30		в тоннах	$\bar{V}'_i(t)$											
31		в стандартных шт.												
32		в тыс. грн.	$\bar{Z}'_i(t)$											
33	Переходной остаток на следующий период	Новый остаток ОУ на Складе (после корректировки)												
34	комбинация формул (2.12)-(2.14)	в тоннах	$\bar{V}_i(t+1)$											
35		в стандартных шт.												
36	комбинация формул (2.13)-(2.15)	в тыс. грн.	$\bar{Z}_i(t+1)$											
37	Корректируется каждый раз после очередного поступления на Склад или передачи со Склада	Удельная усредненная стоимость ОУ, хр-ся на Складе (с/с)												
40	формула (2.17)	тыс.грн./тонну												
41		грн./шт.	$\bar{S}ob_i(t)$											
42														

Рис. 3.25. Screenshot фрагменту інформаційної моделі для модуля «Маржинальний аналіз» в електронних таблицях MS Excel (гіпотези *БТГ 2*, *БТГ 4* і *БТГ 5*)

Джерело : розроблено автором на основі [13]

Обчислювальні схеми для гіпотез *БТГ 6* (IV - «Передача вогнетривів у виробничу послугу») та *БТГ 3* (V - «Надання комплексної виробничої послуги») ілюструють фрагменти інформаційної моделі на рис. 3.26. і рис. 3.27 відповідно.

Зазначимо, що на рис. 3.24-3.27 підкреслено у коментарях (виділено червоним кольором) правила заповнення структурних елементів інформаційної моделі в електронних таблицях MS Excel, зв'язки між її окремими структурними елементами та вимоги до даних, які мають відповідати параметрам моделей (2.8)-(2.23), що утворюють математичне забезпечення для модуля «Маржинальний аналіз» (позначення на рисунках повністю відповідають змісту цих параметрів у зазначених моделях). Отже, з використанням створених шаблонів структурних елементів інформаційної моделі первинні дані з існуючої інформаційної моделі ПрАТ «Запоріжвогнетрив» інтегруються з її доповненою модернізацією для модуля «Маржинальний аналіз» в електронних таблицях MS Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
10		№ модели (формулы) согласно Методологии Маржинального Анализа	Система ключевых показателей	Условные обозначения в моделях											
12		вносится вручную (на момент передачи со Склада идентификаторы дат в строках №13 и №14 считаются эквивалентными)	Дата поступления партии ОУ со Склада в Пронзв. Услугу (ПУ)												
13		идентификатор даты в моделях (2.14)-(2.16), (10)-(11), соответствует стр.16, лист Л2	Идентификатор номера партии ОУ, переданной в ПУ (момента времени)	τ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14		идентификатор даты в моделях (2.12)-(2.18), соответствует стр.14, лист Л2	Идентификатор времени для учета хранимых на Складе огнеупоров	t											
17		Пусть передача со Склада в ПУ происходит дискретными партиями	Передача ОУ со Склада в производственную услугу (ПУ) под №/												
18		соответствует стр.27, лист Л2	в тоннах	$\hat{V}_i^t(\tau)$											
19		соответствует стр.28, лист Л2	в стандартных шт.	$\hat{Z}_i^t(\tau)$											
20		формула (2.20); соответствует стр.29, лист Л2	в тыс. грн.	$\hat{Z}_i^t(\tau)$											
22		На момент передачи со Склада в ПУ удельные затраты ОУ (с/с) при хранении и в производстве ПУ совпадают	Удельная усредненная стоимость единицы ОУ, хранимых на Складе (с/с)												
23		формула (2.20); соответствует строкам №41-42, лист Л2 (арифметический контроль вычислений)	тыс.грн./тонну	$\hat{S}ob_i^t(\tau)$											
24			грн./шт.	$\hat{S}ob_i^t(\tau)$											

Рис. 3.26. Screenshot фрагменту інформаційної моделі для модуля «Маржинальний аналіз» в електронних таблицях MS Excel (гіпотеза БТГ 6)
Джерело : розроблено автором на основі [13]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
10		№ модели (формулы) согласно Методологии Маржинального Анализа	Система ключевых показателей	Условные обозначения в моделях												
11																
12		вносится вручную (на момент отчетного анализа идентификаторы дат в строках №13 и №14 считаются эквивалентными, однако количество моментов времени в стр. №14 и стр.№13 могут не совпадать (чаще всего))	Отчетная дата реализации Пронзв. Услуги													
13		идентификатор даты в моделях (2.21)-(2.22)	Идентификатор даты реализации ПУ (хронологические моменты времени), <i>выбраны произвольно для примера</i>	t	1			2		3			4	5		
14		идентификатор даты в моделях (2.14)-(2.15), (2.20) (2.21); соответствует стр.13, лист Л3	Идентификатор номера партии ОУ, переданной в ПУ (момента времени)	τ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
16		Переносится с листа Л3	Партия ОУ реализована в ПУ под №/													
17		соответствует стр.18, лист Л3	в тоннах	$\hat{V}_i^t(\tau)$												
18		соответствует стр.19, лист Л3	в стандартных шт.	$\hat{Z}_i^t(\tau)$												
19		формула (2.20); соответствует стр.20, лист Л3	в тыс. грн.	$\hat{Z}_i^t(\tau)$												
20		Соответствует данным с листа Л3	Удельная усредненная стоимость единицы ОУ													
21		формула (2.20); соответствует строкам №23-24, лист Л3 (арифметический контроль вычислений)	тонны	$\hat{S}ob_i^t(\tau)$												
22			стандартный шт.	$\hat{S}ob_i^t(\tau)$												
25			Идентификатор даты реализации ПУ	t	1			2		3			4	5		
26			Объем ОУ, использованных в ПУ (накопленный итог) на отчетную дату													ИТОГО по ПУ
27			в тоннах	$\hat{V}_i^t(t)$												
28			в стандартных шт.	$\hat{Z}_i^t(t)$												
29		формула (2.21)	в тыс. грн.	$\hat{Z}_i^t(t)$												
30			Фактические удельные затраты (средняя с/с)													
31			тыс.грн./тонну	$\hat{S}ob_i^t(t)$												
32			грн./шт.	$\hat{S}ob_i^t(t)$												

Рис. 3.27. Screenshot фрагменту інформаційної моделі для модуля «Маржинальний аналіз» в електронних таблицях MS Excel (гіпотеза БТГ 3)
Джерело : розроблено автором на основі [13]

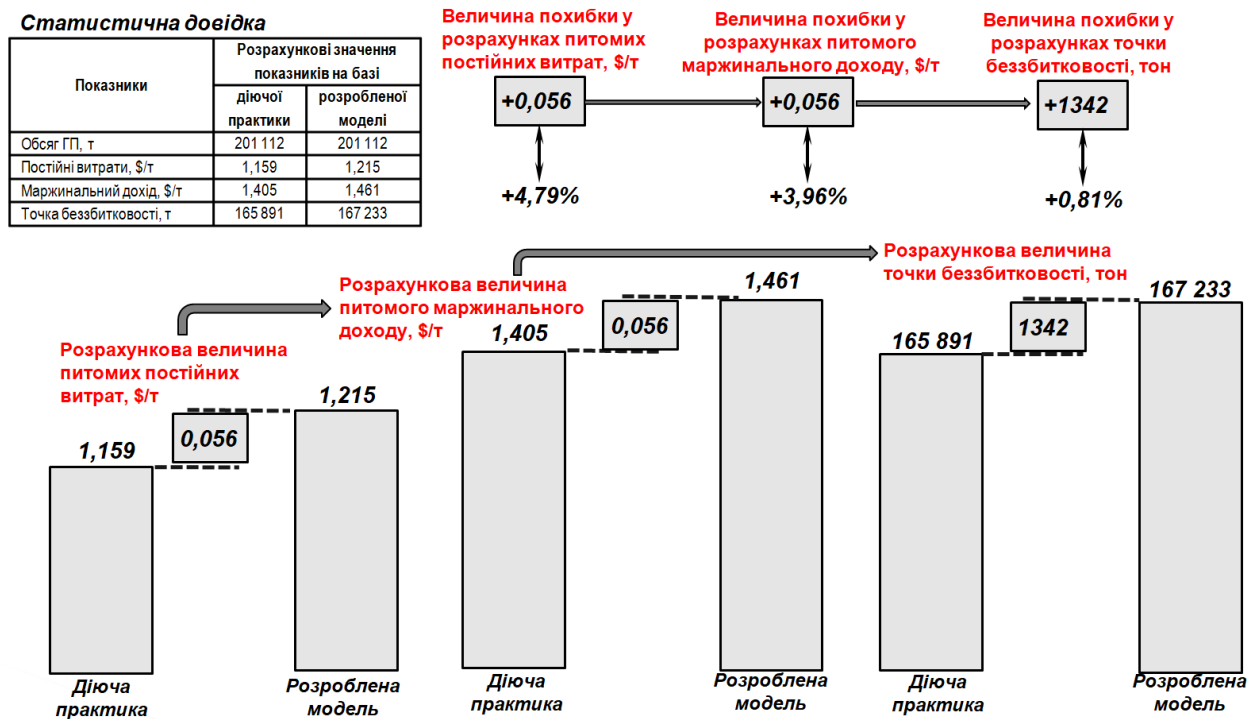
Модельні розрахунки проведено на прикладі комплексної послуги з обслуговування теплових агрегатів мартенівського виробництва ПАТ «Запоріжсталь» з використанням відповідних статистичних даних по одному ремонту мартенівської печі (завершена кампанія). Результати маржинального

аналізу за чинною для ПрАТ «Запоріжвогнетрив» методикою дали такі результати: величина питомих постійних витрат за виробничою собівартістю того періоду, коли надавалася ремонтна послуга, склала 1,159 \$/т виплавленої сталі; величина питомого маржинального доходу - відповідно 1,405 \$/т. Із застосуванням модельного базису (2.8)-(2.23) наскрізного розрахунку отримано такі результати: величина питомих постійних витрат - 1,215 \$/т виплавленої сталі; величина питомого маржинального доходу - відповідно 1,461\$/т.

Логіку та аналітичні результати порівняння двох застосованих процедур розрахунку (діючої та пропонованої) схематично подано на рис. 3.28.

Рисунок 3.28 наочно ілюструє, як застосована методика розрахунку впливає на оцінку величини постійних витрат і через відмінність у результатах розрахунку за різними методиками «викривлює» й оцінювану величину маржинального доходу.

За своїм економічним змістом, маржинальний дохід - це сума покриття, тобто та частина доходу (виручки) яка компенсує (покриває) постійні витрати та



формує прибуток. Запропонований підхід до теоретичного розрахунку маржинального доходу та точки беззбитковості дає наочне уявлення щодо прибутковості сервісної послуги та дозволяє приймати рішення щодо укладання угод із обґрунтованою ціною цієї сервісної послуги «під ключ», за якої ПрАТ «Запоріжвогнетрив» буде економічно вигідно її надавати підприємствам-замовникам. Окрім цього, проведення різних варіативних розрахунків на модельному базисі (2.8)-(2.23) із застосуванням інформаційної моделі, розробленої саме для проведення маржинального аналізу сервісних послуг, дозволяє сформувані різні прогностні сценарії та здійснити аналіз щодо можливостей і доцільності надання цінової знижки з урахуванням перспектив співпраці із замовниками.

Таким чином, аналіз точки беззбитковості за допомогою розробленого

Рис. 3.28. Результати застосування «конкуруючих» методик маржинального аналізу комплексних послуг у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив»

модуля «Маржинальний аналіз» є одним з важливих способів вирішення багатьох проблем управління вартістю комплексних послуг у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив», оскільки за комбінованого застосування з іншими методами аналізу його точність цілком достатня для обґрунтування управлінських рішень у реальному житті.

Висновки до розділу 3

Застосування схеми розвинутого маржинального аналізу в умовах вогнетривкого сервісу ПрАТ «Запоріжвогнетрив» дозволяє здійснювати цілеспрямований пошук резервів зниження вартості витрат за рахунок введення у модельний базис спеціального маркування витрат у розрізі змінних і постійних, віднесених на тону вогнетривкої продукції різних типів, а також завдяки їх «наскрізної» послідовної ідентифікації на кожній зі стадій проходження вогнетривів у процесі реалізації й здачі сервісної послуги замовнику. Це дозволяє запобігати викривленню в розрахунках загальної вартості (собівартості) сервісної послуги та, як наслідок, підвищує точність розрахунку для неї маржинального доходу та точки безбитковості.

Ефективність управління доходністю комплексних послуг вогнетривкого сервісу зростає за рахунок виявлення «прихованих витрат» способом моделювання економічної доцільності мінімально необхідного обсягу виробництва (зокрема, більш точний розрахунок точки безбитковості) на базі інформаційної моделі, яку розроблено спеціально для модуля «Маржинальний аналіз».

Запропонована схема маржинального аналізу органічно інтегрується в архітектуру діючої ERP-системи «IT- Enterprise»; це дозволить вдосконалити її аналітичні ресурси, здійснити математичне розширення та підсилення блоку прогностичних функцій її функціоналу та отримати конкурентні переваги ПрАТ «Запоріжвогнетрив» під час проведення тендерів щодо надання ремонтних послуг «під ключ» партнерам-замовникам.

ВИСНОВКИ

Проведено бібліографічний аналіз щодо існуючих підходів, методів, наявного інструментарію для вирішення актуальної для промислових підприємств проблеми слабкої керованості процесів планування, обліку та контролю витрат у їхньому системному взаємозв'язку із комплексною оцінкою рентабельності та беззбитковості продукції (послуг). На прикладі цієї проблематики для промислового підприємства ПрАТ «Запоріжвогнетрив» досліджено існуючі причинно-наслідкові зв'язки між різними факторами, які є взаємопов'язані один з одним та які прямо або опосередковано чинять вплив на ціну комплексної виробничої послуги вогнетривкого сервісу. Окреслено перспективи щодо вирішення цієї проблематики за рахунок впровадження в практику діяльності фінансово-економічних служб і підрозділів підприємства методичних прийомів маржинального аналізу для пошуку та обґрунтування ефективних способів економії витрат вогнетривкого сервісу з метою наділення процесів планування та контролю фактичних витрат такими властивостями, як функціональна «прозорість», логічна й розрахункова «зрозумілість», інформаційна «оперативність», системна «керованість» тощо.

Застосовано принципи системного підходу та методи когнітивного моделювання до формулювання концептуальної ідеї щодо моделювання перебігу мережі бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив». У цій концептуальній схемі центральне місце відведено модельному інструментарію - комплексу економіко-математичних моделей та інформаційним моделям спеціальної структури (створено в електронних таблицях Ms Excel), що разом реалізують функціонал модулів «Ситуаційне прогнозування» та «Цільове моделювання» спільно з модулем «Маржинальний аналіз». Це забезпечує ефективне оперативно-тактичне

регулювання та управління на рівні основних ланок виробничої діяльності підприємства.

На базі розробленого комплексу економіко-математичних моделей побудовано розрахункові схеми для проведення маржинального аналізу виробничих послуг «під ключ» у вогнетривкому сервісі ПрАТ «Запоріжвогнетрив». Використовуючи послідовні факторні розкладення, побудовано факторні системи з урахуванням варіативних цілей аналізу на базі множини виділених аналітичних показників-факторів. На цьому підґрунті виявлено структурно-логічні і причинно-наслідкові зв'язків між основними факторами та побудовано когнітивний граф, з використанням якого здійснено різноманітні постановки класичних і прикладних задач планування, аналізу та оптимізації техніко-економічних показників для мережі бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Сформовано математичний базис для модернізації функціоналу діючої корпоративної систем автоматизованого управління ПрАТ «Запоріжвогнетрив» за рахунок впровадження розробленого математичного інструментарію маржинального аналізу та його програмної інтеграції в архітектуру корпоративної ERP - системи «IT-Enterprise». Запропоноване математичне забезпечення модуля «Маржинальний аналіз» для корпоративної IT - системи «IT-Enterprise» є «інтелектуальним підсилювачем» при прийнятті оперативних, тактичних і стратегічних рішень щодо адаптивного управління постійним вдосконаленням системи бізнес-процесів ПрАТ «Запоріжвогнетрив».

Запропоновані у магістерській роботі способи вирішення актуальної економічної проблематики є універсальними у тому розумінні, що їх можна застосовувати з відповідними релевантними модифікаціями для вирішення іншої проблематики фінансово-економічної сфери діяльності, які пов'язано з підвищенням ефективності процесів управління витратами на виробництво, зберігання, маркетинг тощо в умовах виробничих процесів підприємств групи Метінвест.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Business Performance Management Industry Framework Document. Final Version 5.0. BPM Standards Group, 2005. P.27. URL : <http://www.bpmpartners.com/documents/BPMIndustryFramework-V5.pdf>.
2. ERP-системи (мирової ринок). TADVISER. Государство. Бизнес. ИТ, 2016. [Заголовок з екрану]. URL : [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ERP-системи_\(мирової_ринок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ERP-системи_(мирової_ринок)).
3. IT-Enterprise : Сучасні ІТ-рішення для управління бізнесом. [Заголовок з екрану]. URL : <https://www.it.ua/>. Дата звернення 23.11.2020 р. -
4. TADVISER : Государство. Бизнес. ИТ. IT-Предприятие (IT-Enterprise). [Заголовок з екрану]. URL : https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:IT-Предприятие_%28IT-Enterprise%29.
5. Алексєєв І. В., Мороз А. С., Романів Є. М., Хома І. Б. Фінансовий аналіз: техніка розрахунків та моделювання економічних ситуацій : навч. посіб. Львів : Бескид Біт, 2003. 152 с.
6. Антонов В.М., Яловий Г.К. Фінансовий менеджмент: сучасні інформаційні технології: навч. посіб. Київ : КНУ ім. Т.Г. Шевченка, 2005. 432 с.
7. Бутинець Ф.Ф. Організація бухгалтерського обліку./ Бутинець Ф.Ф., Лайчук С.М. Олійник О.В., Шигун М.М – Житомир: ПП “Рута”, 2002. – 592 с.
8. Бутинець Ф.Ф. та ін. *Бухгалтерський управлінський облік*: Підручник для студентів спеціальності «Облік і аудит» ВНЗ; за ред.проф. Ф.ф. Бутинця.-3-тє вид., доп. і перероб.-Житомир: ПП «Рута», 2005. 480с.
9. Буфатіна І. Облік на виробництві. Все про бухгалтерський облік. 2001. № 57. С.4-19.
10. Верескун М. В. Методи оцінки ефективності впровадження інформаційних систем на промислових підприємствах. Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2015. № 1(11). С. 21-26.

11. Глущевський В. В., Лелецький П. А. Комплекс аналітичних задач для інформаційної підтримки постійного вдосконалення бізнес-процесів ПАТ «Запоріжвогнетрив». *Матеріали XXV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів, молодих вчених і викладачів Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ* (м. Запоріжжя, 24-27 лист. 2020). Запоріжжя: ІНІ ЗНУ, 2020. [У редакції].

12. Глущевський В. В. Адаптивне управління підприємством із використанням прогресивних методів обліку затрат на виробництво / В. В. Глущевський // *Фінанси України*. – 2010. – № 5 (173). – С. 107–117.

13. Глущевський В. В. Архітектурний та модельний аспекти модернізації функціоналу ІТ - систем ERP - класу для промислових підприємств. [У редакції].

14. Глущевський В. В. Математичні аспекти моделювання системи управління затратами виробничого підприємства за методом директ-костинг. *Вісник Запорізького національного університету*. Економічні науки : зб. наук. праць. – Запоріжжя : ЗНУ, 2011. – № 4 (12). – С. 90–100.

15. Глущевський В. В. Система обліку та калькулювання за повними затратами через призму економіко-математичного моделювання. *Вісник Запорізького національного університету*. Економічні науки : зб. наук. праць. – Запоріжжя : ЗНУ, 2010. – № 3 (7). – С. 99–121.

16. Глущевський В. В., Більчич А.В., Карпачова К.А. Концептуальні засади та математичні особливості розробки інструментарію маржинального аналізу вартості комплексної послуги у вогнетривкому сервісі. *Економіка та менеджмент у період цифрової трансформації бізнесу, суспільства і держави* : матеріали Ювілейної Міжнародної науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 28-29 травня. 2020). / Наук. ред. Н.Г. Метеленко. Запоріжжя : ЗНУ. Інженерний інститут, 2020. С. 96-100. URL : <https://web.znu.edu.ua/NIS//2020/sbornik.pdf>.

17. Глушцевський В. В., Мороз О. О., Стеценко М. К. Система підтримки прийняття рішень щодо постійного вдосконалення бізнес-процесів ПАТ «Запоріжвогнетрив». *Економіка та менеджмент у період цифрової трансформації бізнесу, суспільства і держави*: матеріали Ювілейної Міжнародної науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 28-29 травня. 2020). / Наук. ред. Н.Г. Метеленко. Запоріжжя : ЗНУ. Інженерний інститут, 2020. С. 101-105. URL : <https://web.znu.edu.ua/NIS//2020/sbornik.pdf>.

18. Глушцевський В. В., Пашкова О. С., Метрик Р. Ю. Моделювання вартості комплексної послуги «під ключ» у вогнетривкому сервісі як управлінський бізнес-процес. *Економіка та менеджмент у період цифрової трансформації бізнесу, суспільства і держави*: матеріали Ювілейної Міжнародної науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 28-29 травня. 2020). / Наук. ред. Н.Г. Метеленко. Запоріжжя : ЗНУ. Інженерний інститут, 2020. С. 90-96. URL : <https://web.znu.edu.ua/NIS//2020/sbornik.pdf>.

19. Глушцевський В. В., Пашкова О. С., Метрик Р. Ю. Розробка методології маржинального аналізу послуг «під ключ» у вогнетривному сервісі. *Вплив цифрової освіти на розвиток людського капіталу*: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Запоріжжя, 20-21 лист. 2019). Запоріжжя : ЗНУ Інженерний інститут, 2019. С. 64-66. URL: http://web.znu.edu.ua/NIS//2019/mater--ali_18-12-2019.pdf.

20. Глушцевський В. В., Смородін В.В., Метрик Р. Ю. Методологічні та концептуальні засади інтеграційної парадигми моделювання систем управління підприємствами. *Сучасні тенденції та перспективи формування траєкторії україно-польського співробітництва в умовах євроінтеграції*: монографія / за ред. Н. Метеленко, Г. Макушинської. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. Розд. 2, гл. 2. С. 127-155.

21. Друри К. Управленческий и производственный учет [Пер с англ.]: Учебник / К. Друри – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 1071 с.

22. Електронні файли MS Excel : статистична інформація по комплексним сервісним послугам ПрАТ «Запоріжвогнетрив». [Архів. Електронний формат].

23. Єсіна О. Г. Оцінка економічної ефективності застосування інформаційних технологій на підприємстві. Глобальні та національні проблеми економіки. 2017. №16. С. 972-977.

24. Інформаційні системи на підприємствах: розвиток теорії та практики : монографія / Р. М. Лепа, Ю. О. Коваленко, О. В. Фінагіна [та ін.] ; НАН України. Ін-т економіки пром-сті ; [за ред. М. М. Лепи]. – Донецьк : ООО “Юго-Восток, Лтд”, 2007. – 250 с.

25. Катрич Д.В. Захист інформації в ERP-системі підприємства. Адаптивні системи автоматичного управління. URL: <http://asac.kpi.ua/article/download/128054/122924> (дата звернення: 28.11.2020).

26. Когаловский В. Происхождение ERP [Электронный ресурс] / В. Когаловский // БИГ-Петербург / on line. - Заголовок с экрана. – Режим доступа: https://big.spb.ru/publications/other/logistics/proishojd_erp.shtml.

27. Корпорация «Информационные технологии». [Заголовок з екрану]. URL : <https://www.tadviser.ru/index.php>/Компания : Информационные_технологии_Корпорация_(Украина).

28. Лишиленко О.В. Бухгалтерський фінансовий облік: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. // Акад. муніцип. упр. — К.: ЦУЛ, 2003. — 524 с.

29. Маржинальний аналіз: розрахунок точки беззбитковості і маржинального прибутку підприємства. [Заголовок з екрану]. URL : https://bankchart.com.ua/biznes/upravlinnya_biznesom/statti/marzhinalniy_analiz_rozrahunok_tochki_bezbitkovosti_i_marzhinalnogo_pributku_pidpriemstva.

30. Маржинальный анализ на предприятии. [Заголовок з екрану]. URL : <http://devbiz.narod.ru/home/kozloff/Finance/FinMan/MrgnlAnlsyRepin.pdf>.

31. Мачулко О. И. Сравнение методологий построения архитектур корпоративных информационных систем [Электронный ресурс] / О. И. Мачулко //

Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. - № 3 (3). – С. 88-89. - Режим доступа : https://elibrary.ru/download/elibrary_29002749_74905526.pdf.

32. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості [Електронний ресурс]. - [Чинні від 09.07.2007; Наказ Міністерства промислової політики України №373]. – Режим доступу : <http://www.ukraine.uaopravo.net/data2008/.../ukr21347>.

33. Нападовська Л. В. Управлінський облік : Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. В. Нападовська. – К. : Книга, 2004. – 544 с.

34. Нечепуренко Д.С. Модернізація систем автоматизації управління підприємствами. ЗНУ. URL: http://phd.znu.edu.ua/page/dis/08_2019/dis_Nechepurenko.pdf (дата звернення: 29.11.2020).

35. Нидлз Б. Принципы бухгалтерського учета / Б. Нидлз, Х. Андерсен, Д. Колдуэлл. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 496 с.

36. Обзор функциональных возможностей инновационного ERP-решения фирмы «1С», внедрения, партнеры и учебные курсы [Электронный ресурс] / Информационные материалы по "1С:ERP Управление предприятием 2" : Типовая презентация (30.05.2020). URL : <https://filerepository.1c.ru/download-file/ERPobzor2017.ppt?fileUuid=1eb15588-f695-49b3-b995-e583253f544c>.

37. Одинец М. А. Критерии эффективности выбора рациональных решений при интеграции ERP – системы / М. А. Одинец // Научная дискуссия : вопросы экономики и управления. – 2014. - № 9 (30). – С. 53-62.

38. Одинец М. А. Процессный подход в управлении производственной системой (на примере оценки эффекта в результате интеграции ERP системы) : дис. на соискание науч. степени канд. эконом. наук : 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами - промышленность)" / Максим Александрович Одинец. - Санкт-Петербург, 2015. - 148 с. - Режим доступа : www.smtu.ru/file/disser.php?file=disser/20_disser_file.pdf.

39. Особенности национального ИТ – рынка. *Сети & Бизнес*. №1. 2013.
URL : http://www.sib.com.ua/arhiv_2013/2013_1/statia_1_2/statia_1_2_2013.htm.

40. Охріменко В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах.
A.N.Beketov KNUME Digital Repository. URL:
https://eprints.kname.edu.ua/17149/1/Inform_systems_et_technologies_Ochr_imenko.pdf
(дата звернення: 26.11.2020).

41. Пилипенко О. Куда движется рынок ERP-систем в Украине? /
О. Пилипенко // Channel For IT Review. – 2015. - № 3. - Заголовок с экрана. –
Режим доступа : <http://channel4it.com/publications/Kuda-dvizhetsya-rynok-ERP-sistem-v-Ukraine-12907.html>.

42. Плєскач В.Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах. URL:
https://pidru4niki.com/1171062647760/informatika/erpsistema_planuvannya_resursiv_pidpriyemstva (дата звернення: 09.11.2020).

43. Плєскач В.Л., Рогущина Ю.В., Кустова Н.П. Інформаційні технології та системи : книга, 2004. 519 с.

44. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 „Витрати”. – [Чинне від 31.12.1999; Наказ Міністерства фінансів України №318] // Все про бухгалтерський облік. – Київ, 2009. - № 10. – С. 75-79.

45. Пономаренко В.С. Інформаційні системи і технології в економіці : навч. посіб. Київ : Видавничий центр «Академія», 2002. 544 с.

46. ПрАТ «Запоріжвогнетрив». [Заголовок з екрану]. URL :
<https://zaporozhogneupor.com/uk/>.

47. Промышленная автоматизация ИНДАСОФТ : MES – эффективное управление производством в металлургии. [Заголовок з екрану]. URL :
<https://www.indusoft.ru/media/articles/3092/>.

48. Рыбников А. И. Система управления предприятием типа ERP / А. И. Рыбников. – М. : Аэроконсалт, 1999. – 214с.

49. Рыбников А. И. Система управления предприятием типа MRP II / А. И. Рыбников. – М. : Аэроконсалт, 1999. – 134с.

50. Савельев И. В. Модель принятия решения о внедрении ERP – системы на предприятии : дис. на соискание науч. степени канд. эконом. наук : 08.00.13 «Математические инструментальные методы экономики» / Игорь Васильевич Савельев. Москва, 2013. 157 с. URL : <http://www.dissercat.com/content/model-prinyatiya-resheniya-o-vnedrenii-erp-sistemy-na-predpriyatii>.

51. Старинский Б. Внедрение ERP системы. Актуальность и тенденции / Генеральный директор. – 2012. - № 3. – Заголовок с экрана. – Режим доступа: <http://www.intalev.ua/library/articles/article.php?ID=5072>.

52. Топ 10 ERP – систем для Украины / Live Business. – Заголовок с экрана. – Режим доступа : <http://www.livebusiness.com.ua/tools/erp/>.

53. Функциональная структура ERP-платформы SAP URL : <http://baumanki.net/lectures/1-avtomatizaciya/26-avtomatizirovannyye-sistemy-upravleniya/360-16-funkcionalnaya-struktura-erp-platforny-sap.html>.

54. Цал-Цалко Ю.С. Витрати підприємства: Навч. посіб.— Житомир: ЖІТІ, 2002. — 647 с.

55. Череп А.В. Управління витратами суб'єктів господарювання. Ч.1.: Монографія. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 368 с.

56. Чернобай Л. І. Бізнес-процеси підприємства: класифікація та структурно-ієрархічна модель / Л. І. Чернобай, О. І. Дума // Економічний аналіз : зб. наук. праць. – 2015. – Т. 22. – № 2. – С. 171–182.

57. Черноус Г. О. ERP-системи в навчальному процесі: теорія і практика / О. І. Черняк, Г. О. Черноус, С. А. Рибальченко // Бізнес Інформ. – 2011. – № 6. – С. 208–210.

58. Шеремет А. Д. Управленческий учет. М. : ИД ФБК-Пресс, 2004. 504 с.

59. Шмиголь Я. Повышая эффективность с ERP / Я. Шмиголь // Channel For IT Review. – 2017. - Заголовок с экрана. – Режим доступа :

<http://channel4it.com/publications/Povyshaya-effektivnost-s-ERP-Intervyu-s-Sergeem-Litvinenko-Galaktika-Ukraina-25300.html>.

60. Щербатенко О. Які проблеми українського виробництва можна розв'язати за допомогою ІТ / О. Щербатенко // Forbes Україна. – 2016. - Заголовок з екрану. – Режим доступу : <http://forbes.net.ua/ua/opinions/1412861-yaki-problemi-ukrayinskogo-virobnictva-mozhna-rozv-yazati-za-dopomogoyu-it>.

61. Що таке маржинальність: аналіз і розрахунок показника! [Заголовок з екрану]. URL : <http://national-fc.com.ua/shho-take-marzhinalnist-analiz-i-rozrahunok-rokaznika/>.

62. Эффективность внедрения ERP систем. ЦМД-СОФТ. URL : http://www.cmdsoft.ru/information_systems/erp/efficiency_introduction_erp_systems/.

63. Янчук Т.В. Значення механізму впровадження інформаційних технологій у підприємств. Економіка і організація управління. URL: <https://jeou.donnu.edu.ua/article/download/2948/2987> (дата звернення: 22.11.2020).