

**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 Цифровізація виробничих і організаційних процесів в Концерні  
«Міські теплові мережі»

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

А.М. Митикасов  
(ініціали та прізвище)

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

Рецензент Начальник відділу впровадження електронних  
сервісів КП "Центр управління  
інформаційними технологіями" Запорізької  
міської ради Боровська О.А.  
(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)

Митикасову Андрію Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Цифровізація виробничих і організаційних процесів в Концерні «Міські теплові мережі»

керівник роботи Глушчевський 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 економічні та виробничі показники діяльності Концерну «Міські теплові мережі»

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) провести аналіз теоретичних аспектів формалізації організаційно-виробничих процесів промислових підприємств; 2) обґрунтувати модель цифровізації виробничих та управлінських процесів Концерну «Міські теплові мережі» для застосування комплексного економічного аналізу діяльності; 3) провести діагностику економічних та організаційних проблем у контексті процесного підходу щодо управління діяльністю Концерну «Міські теплові мережі»; 4) розробити системи структурних моделей для функціональних напрямів діяльності Концерну «МТМ».

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) узагальнена графічна модель бізнес процесу підприємства; узагальнена структурно-функціональна модель мережі бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі»; модель підпростору аналітичних задач у формі графа.

## 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 \_\_\_\_\_ **А.М. Митикасов**  
(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

Митикасов А.М. «Цифровізація виробничих і організаційних процесів в Концерні «Міські теплові мережі»».

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістр за спеціальністю 051 Економіка, науковий керівник В.В. Глущевський. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут. Кафедра менеджменту інформаційної економіки, підприємництва та фінансів, 2020.

Проведено аналіз теоретичних і практичних підходів до вирішення завдань адаптивного ціноутворення на теплові носії, складання ефективних планів закупівель товарно-матеріальних цінностей, системної структуризації техніко-економічних та управлінських бізнес-процесів. Обґрунтовано концептуальну ідею проведення комплексного аналізу перебігу бізнес-процесів, які пов'язано з маркетинговим ціноутворенням на послуги Концерну «Міські теплові мережі», на базі запровадження спеціалізованих інформаційно-аналітичних систем, що реалізують комплекс техніко-економічних задач різного рівня складності. Здійснено формалізація структурно-функціональних, логічних, інформаційних описів об'єктів, процесів, організаційних процедур для здійснення постановок прикладних техніко-економічних та управлінських задач. Обґрунтовано рекомендації щодо вдосконалення системи управління Концерну «Міські теплові мережі» з урахуванням перспектив створення та запровадження спеціалізованих інформаційно-аналітичних систем економічного аналізу для цифровізації його виробничих і організаційних бізнес-процесів.

Ключові слова: ціноутворення, бізнес-процес, комплексний аналіз, цифрові технології, інформаційно-аналітичні системи, цифровізація, інформаційне забезпечення.

## АННОТАЦИЯ

Митикасов А.М. «Цифровизация производственных и организационных процессов в Концерне «Городские тепловые сети»».

Квалификационная работа для получения степени высшего образования магистр по специальности 051 Экономика, научный руководитель В.В. Глущевский. Запорожский национальный университет. Инженерный учебно-научный институт. Кафедра менеджмента информационной экономики, предпринимательства и финансов, 2020.

Проведен анализ теоретических и практических подходов к решению задач адаптивного ценообразования на тепловые носители, составление эффективных планов закупок товарно-материальных ценностей, системной структуризации технико-экономических и управленческих бизнес-процессов,. Обоснована концептуальная идея проведения комплексного анализа хода бизнес-процессов, которые связано с маркетинговым ценообразованием на услуги Концерна «Городские тепловые сети», на базе внедрения специализированных информационно-аналитических систем, реализующих комплекс технико-экономических задач разного уровня сложности. Осуществлена формализация структурно-функциональных, логических, информационных описаний объектов, процессов, организационных процедур для осуществления постановок прикладных технико-экономических и управленческих задач. Обоснованы рекомендации по совершенствованию системы управления Концерна «Городские тепловые сети» с учетом перспектив создания и внедрения, специализированных информационно-аналитических систем экономического анализа для цифровизации его производственных и организационных бизнес-процессов.

Ключевые слова: ценообразование, бизнес-процесс, комплексный анализ, цифровые технологии, информационно-аналитическая система, цифровизация, информационное обеспечение.

## ANNOTATION

Mitikasov A.M. «Digitization Of Production And Organizational Processes Of Urban Heating Networks Concern».

Qualification work for obtaining a higher education degree - Master in 051 Economics, supervisor V.V. Glushchevsky. Zaporizhzhya National University. Engineering Educational and Scientific Institute. Department of Information Economy Management, Entrepreneurship and Finance, 2020.

The analysis of theoretical and practical approaches to solving the problems of adaptive pricing for heat carriers, drawing up effective plans for the procurement of inventory, systemic structuring of technical, economic and managerial business processes associated with the marketing activities of the Concern "City Heating Networks". The conceptual idea of conducting a comprehensive analysis of the course of business processes, which are associated with marketing pricing for the services of the Concern "City Heating Networks", on the basis of the introduction of specialized information and analytical systems that implement a complex of technical and economic tasks of different levels of complexity has been substantiated. The formalization of structural and functional, logical, informational descriptions of objects, processes, organizational procedures for the implementation of the statement of applied technical, economic and managerial tasks has been carried out. Recommendations for improving the management system of the Concern «City Heating Networks» are substantiated, taking into account the prospects for the creation and implementation of specialized information and analytical systems of economic analysis for the digitalization of its production and organizational business processes.

Key words: pricing, business process, complex analysis, digital technologies, information and analytical system, digitalization, information support.

## ЗМІСТ

Вступ .....	8
Розділ 1. Теоретичні аспекти формалізації організаційно-виробничих процесів промислових підприємств .....	12
1.1. Моделювання бізнес-процесів підприємства: основні поняття, теоретичні аспекти, базові принципи .....	12
1.2. Методологія та інструментарій моделювання бізнес-процесів підприємства .....	23
1.3. Організаційно-функціональна управлінська структура Концерну «Міські теплові мережі» .....	32
Висновки до розділу 1 .....	36
Розділ 2. Цифровізація виробничих та управлінських процесів Концерну «Міські теплові мережі» для застосування комплексного економічного аналізу діяльності .....	38
2.1. Діагностика економічних та організаційних проблем у контексті процесного підходу щодо управління діяльністю Концерну «Міські теплові мережі» .....	38
2.2. Концепція процесного управління Концерну «Міські теплові мережі» .....	43
2.3. Розроблення системи структурних моделей для функціональних напрямів діяльності Концерну «Міські теплові мережі» .....	55
Висновки до розділу 2 .....	64
Розділ 3. Управління процесами тарифікації теплової енергії на базі моделі простору задач Концерну «Міські теплові мережі» .....	66
3.1. Розроблення структурно-функціональної ієрархії задач для мережі бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі» .....	66
3.2. Модель простору задач організаційно-виробничої діяльності Концерну «Міські теплові мережі» .....	80
3.3. Планування величини тарифів на теплову енергію Концерну «Міські теплові мережі» з урахуванням модельної економії виробничих і логістичних витрат .....	90
Висновки до розділу 3 .....	99
Висновки .....	101
Список використаної літератури .....	103
Додатки .....	

## ВСТУП

*Актуальність.* На тлі стрімкого зростання цін на газ в опалювальний сезон питання здатності нашої країни і «бажання» громадян «злізти з газової голки» набуває особливої актуальності. Кожен українець, отримуючи «важку» платіжку за тепло, мимоволі мріє її зменшити, а органи місцевого самоврядування повинні заздалегідь замислитися про підготовку до опалювального сезону та прорахувати, як забезпечити тепло в оселях містян, якщо/коли ціна на блакитне паливо стрімко зростатиме або відбудуться перебої з його постачанням. Тепло, що виробляється з біологічної маси, якої в нашій країні є великі запаси й наявні суттєві обсяги непромислових залишків аграрного виробництва, за раціонального підходу може стати економічним конкурентом традиційному природному газу. Очікується, що залучення цих природних і технологічних резервів у процесі вироблення теплової енергії дозволить відчутно знизити її собівартість і матиме ще більший соціальний ефект для населення. Це, з урахуванням пріоритетів державної стратегії економічного розвитку України, сприятиме, насамперед, економічному зростанню, прискоренню екологізації територій міських громад, зниженню техногенного навантаження на ці території та, як наслідок, синергетичному розвитку та підвищенню екологічної стійкості регіонів та України загалом [1].

Концерн «Міські теплові мережі» здійснює централізований процес виробництва, транспортування та розподілу теплової енергії кінцевим споживачам - населенню та організаціям міста Запоріжжя. Починаючи з 2016 року, Концерном розпочато модернізацію існуючих і впровадження нових технологій виробництва теплової енергії способом заміщення природного газу, як джерела для вироблення енергії, іншими джерелами (альтернативне паливо) на кшталт біологічної маси, зокрема, пелетами, дровами, трісками та іншим твердим паливом. Ці технологічні інновації вимагають на інженерний,



економічний та організаційний перегляд ключових складових взаємопов'язаних між собою процесів виробництва, транспортування та безпосередньо постачання теплової енергії, зокрема забезпечення їх неперервного перебігу необхідними ресурсами. Під час виробництва й транспортування теплової енергії «переплітаються» різноманітні бізнес-процеси Концерну «МТМ», які вимагають оперативного обліку для отримання цифрових даних про їх перебіг і релевантного проактивного управління на основі змістовного аналізу цієї інформації, яка постійно оновлюється.

Вирішенню цієї актуальної для Концерну «Міські теплові мережі» проблематики саме й присвячено магістерську роботу.

*Метою магістерської роботи* є теоретичне обґрунтування підходів до розбудови ефективної системи управління бізнес-процесами Концерну «Міські теплові мережі» на базі економіко-математичного інструментарію та спеціалізованих інформаційних систем комплексного економічного аналізу для отримання оперативної інформації про їх перебіг у цифровому форматі.

Для досягнення мети поставлено та вирішено такі *завдання*:

- провести аналіз теоретичних і практичних підходів до вирішення завдань адаптивного ціноутворення на теплові носії, складання ефективних планів закупівель товарно-матеріальних цінностей, системної структуризації техніко-економічних та управлінських бізнес-процесів, пов'язаних з маркетинговою діяльністю Концерну «Міські теплові мережі», їх структуризації та оптимізації тощо;

- обґрунтувати концептуальну ідею проведення комплексного аналізу перебігу бізнес-процесів, які пов'язано з маркетинговим ціноутворенням на послуги Концерну «Міські теплові мережі», на базі запровадження спеціалізованих інформаційно-аналітичних систем, що реалізують комплекс техніко-економічних задач різного рівня складності;

- здійснити формалізацію структурно-функціональних, логічних, інформаційних описів об'єктів, процесів, організаційних процедур Концерну

«Міські теплові мережі» для здійснення постановок прикладних техніко-економічних та управлінських задач і запропонувати відповідний економіко-математичний інструментарій щодо їх розв'язання;

- обґрунтувати рекомендації щодо вдосконалення системи управління Концерну «Міські теплові мережі» з урахуванням перспектив створення та запровадження спеціалізованих інформаційно-аналітичних систем економічного аналізу для цифровізації його виробничих і організаційних бізнес-процесів.

*Об'єктом дослідження* є система бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі».

*Предметом дослідження* є економіко-математичний інструментарій маркетингового ціноутворення на енергоносії, чинні методики розрахунку витрат на споживання енергоресурсів, виробництво, транспортування теплової енергії.

*Методи дослідження.* У процесі наукового дослідження використано методи структурно-логічного моделювання, теорії графів, ситуаційний підхід до аналізу взаємозв'язків між ключовими параметрами комплексу задач, методи бізнес-планування, комплексного економічного аналізу та економіко-математичного моделювання, статистичний і графічний методи.

*Інформаційну базу дослідження* становили законодавчі та нормативно-правові акти, що регулюють процеси постачання енергоносіїв і ресурсів на об'єкт виробництва (газ, електроенергія, вода), контролю виходу готової продукції з виробництва, баланс витрат енергетичних ресурсів, аналізу споживання енергоресурсів, розрахунку витрат під час виробництва й транспортування теплової енергії кінцевому споживачеві тощо. Окрім цього, використано періодичні видання, інформаційні видання, Інтернет - ресурси та власні емпіричні дослідження.

*Наукова новизна* одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні комплексного підходу до цифровізації виробничих і організаційних бізнес-процесів підприємства на прикладі Концерну «Міські

теплові мережі» за рахунок систематизації та удосконалення чинних регламентів, положень, інструкцій щодо проведення системного комплексного ситуаційного аналізу перебігу цих процесів для прийняття на цій основі науково обґрунтованих управлінських рішень. Це дасть змогу підвищити продуктивність праці управлінської ланки підприємства.

*Практичне та теоретичне значення дослідження* полягає у розробці методичних основ щодо створення спеціалізованих інформаційно-аналітичних систем комплексного економічного аналізу для запровадження у перспективі digital-технологій та створення на цій основі системи ефективного керування діяльністю підприємства Концерн «Міські теплові мережі».

*Апробація результатів дослідження.* Результати магістерської роботи відображено у тезах доповідей XIII університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука - 2020» [1], ЗНУ, 2020 р., та XXV науково-технічної конференції Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ [2], 2020 р.

*Структура та обсяг магістерської роботи.* Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел з 63 позицій, одного додатку; містить 20 таблиць, 18 рисунків. Загальний обсяг роботи складає 112 сторінок.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ВИБРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. Моделювання бізнес-процесів підприємства: основні поняття, теоретичні аспекти, базові принципи

Будь-яке підприємство, незалежно від його галузі, розміру або складності його організаційної структури має свої бізнес-процеси. Очевидно, що чим ефективніше протікають бізнес-процеси, тим більш конкурентно-здатним є підприємство.

Моделювання бізнес-процесів проводиться з метою підвищення ефективності та їх подальшого опрацювання. Оскільки процес моделювання досить складний, існують різні стандарти і програмні засоби для моделювання бізнес-процесів підприємства [40].

*Процес і процесний підхід.* Процесний підхід до управління набув статусу понятійної категорії після введення в дію серії міжнародних стандартів якості ISO 9000, у яких викладено вимоги до системи управління якістю будь-яких організацій і підприємств, незалежно від їх розмірів, форм власності та сфери діяльності. ISO 9000 – серія стандартів на якість проектування, розробку, виготовлення та післяпродажне обслуговування, які визначають базовий набір заходів з контролю якості та містять схему функціонування бізнес-процесів підприємства, що забезпечує якість його роботи [3]. На думку професіоналів з менеджменту якості, ISO 9000 – найважливіші стандарти щодо систем якості, коли-небудь розроблені. Вони прийняті як національні стандарти більшістю промислово розвинутих країн світу (понад 190 країнами світу) і відіграють важливу роль у Європейському

Союзи – на їх основі сертифіковано понад мільйон підприємств, компаній і організацій [4].

У науково-практичній літературі існує безліч різних, але між тим іноді схожих, визначень і трактувань терміну «бізнес-процес», зокрема, такі:

– за визначенням А.В.Шеєра, бізнес-процес - це «пов'язаний набір повторюваних дій (функцій), які перетворюють вихідний матеріал і / або інформацію в кінцевий продукт (послугу) відповідно до попередньо встановлених правил» [5];

– у міжнародному стандарті системи менеджменту якості ISO 9000 процес (бізнес-процес) розглядається як «набір взаємопов'язаних і взаємодіючих операцій (дій), які перетворюють входи у виходи»;

– за офіційною українською версією міжнародних стандартів якості ДСТУ ISO 9001:2009 [6], «Процес (бізнес-процес) – стійка, цілеспрямована сукупність взаємопов'язаних видів діяльності (послідовність робіт), яка за певною технологією перетворює входи на виходи, що становлять цінність для споживача». Причому згідно з тими самими стандартами якості, опис технології перетворення входів на виходи для всіх процесів підприємства доцільно проводити із застосуванням положень методології Демінга-Шухарта, відому як цикл «Plan – Do – Check – Act» (PDCA) («Плануй – Виконуй – Перевірй – Дій»).

У зазначеному вище контексті бізнес-процес можна зобразити схематично у формі графічної моделі так, як показано на рис. 1.1. Кожний структурний елемент, поданий на рис. 1.1, підлягає подальшій декомпозиції, виходячи з мети дослідження, а також з урахуванням умов і специфіки функціонування конкретного об'єкта дослідження – окремого підприємства [23].

В основу розробки серії стандартів ISO 9000 покладено найбільш поширений сьогодні метод системного управління якістю, який за кордоном називають TQM (Total Quality Management – загальний менеджмент якості). Більшість професіоналів з менеджменту якості в усьому світі розглядає метод

TQM як філософію управління підприємством (організацією), сфокусовану на якість його продукції/послуг.



Рис. 1.1. Узагальнена графічна модель бізнес-процесу підприємства

Джерело: [7]

Серія стандартів ISO 9000 увібрала в себе від TQM вісім базових принципів управління якістю, які найвище керівництво може використовувати для поліпшення показників діяльності підприємства, а саме [8, 7]:

1. Орієнтація на замовника. Головна теза – саме замовник (споживач продукції/послуг підприємства) встановлює вимоги щодо рівня якості.

2. Лідерство. Головна роль керівника-лідера – створювати й підтримувати «комфортне» внутрішнє середовище на підприємстві з метою повного залучення працівників до ефективного виконання спільних завдань [24].

3. Залучення працівників. Працівники – основа будь-якого підприємства, а їхнє залучення дає змогу найбільш повно використовувати їхні здібності на користь підприємства.

4. Процесний підхід. Будь-яку діяльність на підприємстві, а також споживання у зв'язку з нею певного набору ресурсів розглядають як процес. При цьому ефективніше досягають бажаного результату такої діяльності.

5. Системний підхід до управління (або єдність системи). Система управління підприємством поєднує вертикальні й горизонтальні ієрархії підпорядкованості. Структурні підрозділи підприємства виконують свої процеси, які є складовою загальних процесів підприємства, а отже, інтегруються в них. Управління взаємопов'язаними процесами як системою сприяє результативнішому та ефективнішому досягненню стратегічних цілей підприємства [41].

6. Постійне поліпшення (або стратегічний і систематичний підходи). Постійне покращення якості – невід'ємна й незмінна частина стратегічного плану розвитку підприємства. Для цього потрібна систематична неперервна робота.

7. Прийняття рішень на підставі фактів. Ефективні управлінські рішення приймають виключно на підставі аналізу фактичних даних та інформації.

8. Взаємовигідні відносини з постачальниками (або комунікації). Підприємство та його постачальники є взаємозалежними, і взаємовигідні відносини підвищують спроможність обох сторін ефективно створювати цінності [25].

Бізнес-процеси будуються таким чином, що кожен процес повинен мати цінність для зацікавлених осіб. При ідентифікації бізнес-процесу виключаються зайві активності. У бізнес-процес також повинен включатися тільки мінімально можливий набір співробітників, необхідний для його виконання. Це необхідно для того, щоб знизити собівартість товару або послуги (виходу бізнес-процесу) [42].

Інтерес до бізнес-процесів і процесного підходу розгорнула серія стандартів ISO 9000, в яких описані вимоги до систем менеджменту якості. Процесний підхід є одним з восьми головних принципів менеджменту якості.

Суть процесного підходу полягає в ідентифікації процесів і управлінні системою процесів в організації і взаємодії таких процесів. Процесами необхідно управляти як єдиною системою шляхом створення мережі процесів та їх взаємодії [9].

Якщо організація використовує процесний підхід, це означає, що в ній діяльністю і ресурсами управляють як процесом. Процесний підхід є ефективним способом для організації підприємницької діяльності та управління нею для створення цінності для зацікавлених осіб. Якщо у функціональному підході управління йде через функції підрозділів організації, то в процесному підході об'єкти управління - процеси. Таким чином, процес може зачіпати кілька підрозділів, і керують вже їм.

Процесний підхід передбачає відсутність жорсткої вертикальної ієрархії між організаційними одиницями в компанії, і посилення горизонтальних зв'язків між ними. Процесний підхід орієнтований на інтеграцію та узгодження процесів для досягнення запланованих для організації цілей. Горизонтальна орієнтація бізнес-процесів передбачає орієнтацію на замовника [26].

Процесний підхід дає можливість найбільш повно і формалізовано описувати діяльність компанії графічно, оскільки в описі процесів переважають моделі, побудовані на основі будь-якої методології.

*Моделювання бізнес-процесів.* Моделювання бізнес-процесів підприємства - це діяльність, під час якої формуються моделі функціонування підприємств, коли описуються різні процеси, інформаційні, ресурсні, логічні зв'язки між ними, персонал, всі типи використовуваних ресурсів тощо.

Моделювання діяльності спрямовую увагу на створення комплексної моделі (системи взаємозв'язаних моделей), яка адекватно відображає реальний об'єкт - підприємство [10].

За допомогою моделювання бізнес-процесів можна аналізувати як внутрішню діяльність підприємства (діяльність підприємства в цілому,



діяльність окремих його структурних підрозділів), так і зовнішню (проаналізувати взаємодію підприємства із зовнішніми замовниками, постачальниками). Наявність таких даних про зовнішню і внутрішню діяльність підприємства необхідно для керівництва, оскільки воно дозволяє бути більш компетентним у питаннях поліпшення роботи компанії загалом.

Наявність комплексної моделі підприємства є основою для виконання наступних робіт [27]:

- проведення аналізу, оцінки і внесення пропозицій щодо вдосконалення діяльності підприємства;
- розробки та впровадження автоматизованої системи управління підприємством;
- розробки системного проекту та впровадження корпоративної інформаційної системи (КІС), що підтримує систему управління;
- підготовки та проведення процедури сертифікації підприємства відповідно до вимог міжнародних стандартів якості серії ISO 9000 [11].

Оскільки процесний підхід передбачає зміну напрямку вектора праці від вертикального (на начальника) до горизонтального (на замовника), моделювання бізнес-процесів допомагає краще розуміти рядовим співробітникам і керівництву, на що орієнтований результат їх діяльності.

Перевага моделювання бізнес-процесів полягає в тому, що уникають ризики отримання незадовільних результатів при використанні нових прийомів ведення бізнесу. Модель можна змінювати і спостерігати результат, не вдаючись при цьому до реальних змін в процесах підприємства. Це означає, що моделювання бізнес-процесів може скоротити витрати на вдосконалення діяльності підприємства, яке є вимушеним заходом у сучасному світі [28].

З іншого боку, моделювання діяльності підприємства - це процес документування його роботи у цілому або будь-якої предметної сфери діяльності підприємства, його цілей, завдань, різних ресурсів тощо. Таке визначення можна використовувати, якщо самої моделі діяльності ще не

існує. В іншому випадку, до моделювання крім документування можна віднести також процеси аналізу та оптимізації роботи підприємства.

Моделювання бізнес-процесів підприємств ґрунтується на системі визнаних принципів, зокрема, модель будується з урахуванням цілей моделювання, тому в ній повинні бути чітко визначені методи, які будуть використовуватися.

При моделюванні діяльності підприємства керуються еталонними і референтними моделями [12]:

- еталонні моделі - це такі моделі, які вже містять базовий набір бізнес-процесів верхнього рівня, який побудовано на основі кращих практик в бізнесі;

- референтну модель розглядають як окремий випадок еталонної моделі, але їх відмінність полягає в тому, що еталонна модель може бути використана для будь-якого підприємства, а референтну модель прив'язують до певної предметної сфери діяльності підприємства.

Отже, процесна модель підприємства містить множину бізнес-процесів, які утворюють мережу його бізнес-процесів, де учасниками виступають окремі його структурні підрозділи (елементи організаційної структури управління) і посадові особи [29]:.

В основу системи процесного управління покладено моделі бізнес-процесів підприємства, що надає змогу суттєво підвищити керованість ним через нову можливість прямого і, як наслідок цього, ефективного управління окремими параметрами бізнес-процесів на основі достовірної, оперативної інформації, що надходить безпосередньо від первинних джерел.

Повний і ґрунтовний аналіз науково-практичних напрацювань українських та зарубіжних авторів щодо різноманітної спрямованості розроблених (введених) класифікацій та типології економічної категорії «бізнес-процеси» проведено професором Л. Чернобай у роботі [13]. Результати аналізу дають змогу виявити ключові характеристики видів

бізнес-процесів відповідно до різноманітних класифікаційних ознак, розвинути їх і систематизувати таким чином, а саме [7]:

1. Класифікація за ознакою формування результату (за рівнем впливу на формування доданої вартості):

- 1.1. Основні (первинні, відтворювальні) бізнес-процеси.
- 1.2. Обслуговувальні (підтримувальні) бізнес-процеси.
- 1.3. Бізнес-процеси управління.
- 1.4. Бізнес-процеси розвитку.

2. Класифікація за орієнтованістю:

- 2.1. Процеси, орієнтовані на клієнта/Customer Oriented Processes (COP's).
- 2.2. Процеси, орієнтовані на підтримку/Support Oriented Processes (SOP's).
- 2.3. Процеси, орієнтовані на управління/Management Oriented Processes (MOP's).

3. Класифікація за місцем у ланцюгу формування вартості:

- 3.1. Вхідна логістика.
- 3.2. Виробничі процеси.
- 3.3. Вихідна логістика.
- 3.4. Маркетинг та продажі.
- 3.5. Сервіс.
- 3.6. Управління персоналом.
- 3.7. Інфраструктура організації.
- 3.8. Технологічний розвиток/інноваційна діяльність.
- 3.9. Техніки та методи забезпечення виробничих процесів необхідними ресурсами.

4. Класифікація за характером продукту:

- 4.1. Виробничі бізнес-процеси.
- 4.2. Адміністративні бізнес-процеси.

5. Класифікація щодо клієнтів організації:

- 5.1. Зовнішні бізнес-процеси (прецеденти).
- 5.2. Внутрішні бізнес-процеси.
6. Класифікація за рівнем деталізації розгляду:
  - 6.1. Бізнес-процеси верхнього рівня (крос-функціональні процеси).
  - 6.2. Детальні бізнес-процеси (підпроцеси).
  - 6.3. Елементарні бізнес-процеси (операції).
7. Класифікація за напрямком руху:
  - 7.1. Горизонтальні бізнес-процеси.
  - 7.2. Вертикальні (функціональні) бізнес-процеси.
8. Класифікація за видами діяльності (прив'язка до управлінського циклу Демінга – Шухарта):
  - 8.1. Планування діяльності.
  - 8.2. Здійснення діяльності.
  - 8.3. Реєстрація фактичної інформації.
  - 8.4. Аналіз і контроль.
  - 8.5. Прийняття управлінського рішення.
9. Класифікація залежно від напрямку діяльності:
  - 9.1. Типові бізнес-процеси.
  - 9.2. Специфічні бізнес-процеси.
10. Класифікація за рівнем складності:
  - 10.1. Прості.
  - 10.2. Складні.
11. Класифікація за функціональною ознакою:
  - 11.1. Процес постачання.
  - 11.2. Процес виробництва.
  - 11.3. Процес реалізації.
  - 11.4. Процес фінансових розрахунків.
12. Класифікація за характером впливу на успіх організації:
  - 12.1. Ключові бізнес-процеси.
  - 12.2. Критичні бізнес-процеси.

13. Класифікація за рівнем деталізації:
  - 13.1. Крос-функціональні процеси.
  - 13.2. Підпроцеси.
14. Класифікація за ступенем пов'язаності окремих частин:
  - 14.1. Локальні (фрагментовані) бізнес-процеси.
  - 14.2. Інтеграційні бізнес-процеси.
15. Класифікація за рівнем реалізації бізнес-процесів:
  - 15.1. Бізнес-процеси на рівні інжинірингу.
  - 15.2. Бізнес-процеси на рівні функціонування організації.
  - 15.3. Бізнес-процеси на рівні реінжинірингу.
16. Класифікація за ступенем впливу на результативність:
  - 16.1. Ключові (вирішальні).
  - 16.2. Ризикові.
17. Класифікація за ознакою часу:
  - 17.1. Безперервного повторення.
  - 17.2. Періодичного повторення.
  - 17.3. Одноразового виконання.
18. Класифікація за рівнем стійкості бізнес-процесів:
  - 18.1. Інноваційні (динамічні) бізнес-процеси.
  - 18.2. Програмовані (статичні) бізнес-процеси.
19. Класифікація в межах основних складових збалансованої системи показників:
  - 19.1. Фінансові.
  - 19.2. Клієнтські.
  - 19.3. Виробництва.
  - 19.4. Розвитку.
  - 19.5. Навчання й зростання.
20. Класифікація за фокусом управлінської діяльності:
  - 20.1. Управління людськими ресурсами.
  - 20.2. Управління інформацією.

20.3. Управління фінансовими та матеріальними ресурсами.

20.4. Управління маркетингом та конкуренцією.

20.5. Управління виробництвом.

20.6. Управління середовищем і зовнішніми зв'язками.

20.7. Управління бізнес-моделлю організації.

21. Класифікація за видами бізнес-процесів розвитку:

21.1. Розвиток розуміння ринку та споживачів.

21.2. Розвиток стратегії та образу організації.

21.3. Розвиток системи управління.

21.4. Розвиток та навчання персоналу [29].

Наведені вище узагальнення та систематизація підходів до класифікації бізнес-процесів надають змогу чітко визначати їх структуру та ієрархію в межах підприємства, що, у свою чергу, надає змогу виокремлювати на підставі такої структуризації мережі бізнес-процесів функціональні одиниці управління. У цьому й полягає ключова роль декомпозиції бізнес-процесів на цілісні керовані функціональні підсистеми. Водночас виокремлення множини класифікацій бізнес-процесів підприємства є лише науковим підґрунтям для забезпечення практичної цінності, адже формування системного уявлення про управління бізнес-процесами передбачає формування цілісної моделі мережі бізнес-процесів підприємств, яка може виступати практичним інструментом для керівництва. Тому розроблення ієрархічної структури бізнес-процесів є лише допоміжним засобом, який надасть змогу поділити підприємство на функціональні сфери контролю керівників у межах діючої організаційної структури та підвищити ефективність управління загалом завдяки більшій узгодженості бізнес-процесів у межах конкретного підприємства [7].

Таким чином, упровадження на підприємстві системи управління за процесами в межах системи бізнес-моделювання стає тим підґрунтям, на якому в подальшому має формуватися прозора інформаційна система, що алгоритмізує основні бізнес-процеси підприємства.

Самі бізнес-процеси виступають тією предметною сферою, де виникають і вирішуються певні функціональні, організаційні, економічні, технічні та технологічні завдання, що втілюються у множини техніко-економічних і управлінських задач, від комплексного розв'язування яких, здебільшого, й залежить ефективність системи управління підприємством.

## 1.2. Методологія та інструментарій моделювання бізнес-процесів підприємства

Сучасні промислові підприємства - це складні неоднорідні соціально-економічні та виробничо-технічні системи. Управлінські процеси цих підприємств мають підвищену складність щодо їх формалізованого опису. Це, у свою чергу, спонукає науковців до пошуку нових або адаптації існуючих методик подання діяльності підприємства і його системи управління мовою певних формальних теорій [7].

Питанням моделювання бізнес-процесів присвячені праці багатьох учених, зокрема, Т. Девенпорта, К. МакГоуена, Д. Марка, М. Портера, А.-В. Шеєра та ін. У розвиток теорії реінжинірингу та оптимізації бізнес-процесів значний внесок зробили Б. Андерсен, Х. Ван Німвеген, Е. Есселінг, М. Хаммер, Дж. Харрінгтон, В. Андрієнко, В. Єліферов, В. Єфімов, К. Логінов, З. Магруппова, В. Репін, А. Речкалов та ін. [31]. Крім цих напрямів наукового пошуку, існує також чимало публікацій на теми конструювання та оптимізації бізнес-процесів, вирішення проблем, пов'язаних з прийняттям ефективних (оптимальних) рішень щодо оперативного управління мережею бізнес-процесів, а також їхнього інформаційного забезпечення на сайтах компаній, які спеціалізуються на розробці й упровадженні відповідних інформаційно-аналітичних та інтелектуальних систем [32].

Подання бізнес-процесів у формі моделі можна здійснювати такими основними способами: математичним, табличним, графічним та вербальним (або текстово-описовим). Існують стандартизовані, випробувані часом методології та інструментальні засоби, за допомогою яких можна обстежити підприємство і побудувати його модель. Головна їхня перевага - простота і доступність до оволодіння.

Методологія - це сукупність різних способів подання об'єктів певної предметної області і зв'язків між ними у вигляді будь-якої моделі.

Методологія моделювання - вчення про структуру, логічну організацію, методи та засоби діяльності в області структурного аналізу [14].

Якщо говорити про підприємство, то його предметна область - деяка частина діяльності підприємства, яка нескладно й логічно виділяється із його загальної діяльності (наприклад, фінансова діяльність) і може бути розбита на прості елементи або процеси (тобто далі деталізована).

Суть методології полягає в тому, щоб користувач мав будь-якої стандартизований алгоритм як послідовність кроків, який дозволяє досягти заданого результату. Модель можна вважати ефективною, якщо вона приносить результати у відповідності з поставленими цілями і завданнями [33].

Найважливішими поняттями будь-якого методу моделювання бізнес-процесів є поняття об'єкта і зв'язку. Кожен об'єкт моделі відбиває деякий реальний об'єкт предметної області (підприємства), люди, документи, машини і обладнання, програмне забезпечення тощо. Як правило, в рамках одного методу об'єкти моделі, що відображають різні сутності реального світу, також є різними. Зв'язки призначені для опису взаємовідносин об'єктів один з одним. До числа таких взаємин можуть належати: послідовність виконання в часі, зв'язок за допомогою потоку інформації, використання іншим об'єктом тощо. [15].

Для кожного об'єкта і зв'язків характерні низка параметрів, або атрибутів, що відображають певні характеристики реального об'єкта. Склад



атрибутів залежить від типу відображуваного за допомогою моделі реального об'єкта підприємства. Атрибутами можуть служити такі характеристики, як номер об'єкта, назва, опис, тривалість виконання (для функцій), вартість тощо . [34].

На практиці при створенні моделей підприємства опис атрибутів об'єктів у моделі здійснюється за допомогою спеціальних інструментальних засобів моделювання бізнес-процесів [36]. Це дозволяє зробити з найпростішого «опису» бізнес-процесу складнішу «модель», на основі якої виробляють певні обчислення, здійснюють аналіз і оцінку процесу.

Виділяють цілу низку методологій структурного аналізу й проектування бізнес-процесів (в основі методології структурного аналізу (або функціонально-орієнтованого проектування) лежить побудова графічних моделей функцій і процесів, а також виділення їх певних сутностей-об'єктів; під методологією проектування бізнес-процесів розуміють конкретні технології і стандарти, зокрема графічного моделювання, що їх підтримують, методи та інструментальні засоби, які забезпечують виконання процесів життєвого циклу бізнес-процесу. Найбільш відомими та найчастіше використовуваними є такі (зведено у табл. 1.1):

До основних характеристик цих методологій відносять, зокрема, такі їх атрибути [16]:

- SADT (Structured Analysis and Design Technique) – методологія структурного аналізу та проектування [35];
- Об'єктний підхід до моделювання на мові UML (Unified Modeling Language) для конструювання абстрактної моделі системи (UML-модель);
- CBD (Component Based Development) – компонентний підхід до проектування;
- BPM (Business Process Modeling) – методологія моделювання бізнес-процесів;

- BPMN (Business Process Model and Notation) є модифікацією й різновидом методології BPM – методологія графічного моделювання бізнес-процесів;
- WFM (Work Flow Modeling) – методологія опису потоків робіт;
- DFM (Data Flow Modeling) або DFD (Data Flow Diagramming) – методології опису потоків даних.

Таблиця 1.1

**Методології та інструментальні засоби  
структурного аналізу й проектування бізнес-процесів підприємства**

<b>Найменування</b>	<b>Призначення</b>
Методологія структурного аналізу та проектування SADT (Structured Analysis and Design Technique)	Інтегрує в собі інструментарій моделювання, управління конфігурацією, використання додаткових мовних засобів зі своєю графічною мовою. Має абстрактний рівень опису системи в цілому, дає змогу будувати функціональні моделі системи у вигляді ієрархічно упорядкованих і взаємозалежних діаграм. Здійснюється поетапне розбиття системи на функціональні підсистеми: функції – підфункції – задачі – процедури (роботи)
Об'єктний підхід до моделювання UML (Unified Modeling Language)	Відкритий стандарт, що використовує графічні позначення для конструювання абстрактної моделі системи, яку називають UML-моделлю. Використовується для визначення, візуалізації, проектування та документування систем, зокрема й бізнес-процесів (БП)
Компонентний підхід до проектування CBD (Component Based Development)	Найчастіше використовується як один з базових методів інтелектуального моделювання в частині ідентифікації, діагностування, прогнозування та настроювання на предметну область. Відповідно до цього підходу досліджуваний БП із заданим набором функцій синтезується з окремих проблемно-орієнтованих компонентів (функціональних блоків). Різновидом цього підходу є метод онтолого-орієнтованого програмування
Методологія моделювання бізнес-процесів BPM (Business Process Modeling)	Формалізований, виконаний за певними правилами опис БП як послідовності дій у формі логічних блок-схем, що визначають вибір подальших дій, виходячи із ситуативного факту. BPM фактично є процесовим відображенням, як правило графічним, діяльності підприємства з метою подальшого використання побудованої моделі БП для його аналізу та вдосконалення
Методологія графічного моделювання бізнес-процесів BPMN (Business Process Model and Notation)	Відносно нова методологія (модифікація й різновид BPM), у якій реалізовані розширені щодо інших підходів можливості графічного подання структурних елементів і зв'язків між ними, зокрема, складні розгалуження (паралельні потоки з точками синхронізації та/або розгалуження за подіями), різні варіанти підпроцесів (повторювані та/або такі, що містять нечіткі правила виконання) тощо
Методологія опису потоків робіт WFM (Work Flow Modeling)	В основі лежить процедура побудови моделей процесів за принципом послідовно виконуваних у часі робіт (функцій, операцій). WFM близька до алгоритмічних методів побудови схем процесів і стандартних засобів створення блок-схем
Методології опису потоків даних DFM (Data Flow Modeling) або DFD (Data Flow Diagramming)	Надають змогу відображувати послідовності робіт, що виконуються по ходу процесу, і потоки інформації, які циркулюють між цими роботами. Крім цього, DFD надає можливість описувати потоки документів (документообіг) і матеріальних ресурсів. Модель БП, побудована з використанням DFM (DFD), найчастіше виступає основою щодо розробки моделі структури даних для інформаційних моделей і систем підприємства

*Джерело:* [7]

В основі цих методологій опису бізнес-процесів лежать всесвітньо визнані стандарти, спеціально розроблені як інструментальні засоби розв'язання задач моделювання складних систем, – загальна методологія IDEF0

(ICAM DEFinition, де ICAM – це Integrated Computer-Aided Manufacturing) та її модифікації (IDEF1 – IDEF14), методологія ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) та сімейство її прикладних нотацій (ARIS Toolset – базове інструментальне середовище, ARIS Easy Design – спрощене середовище моделювання, ARIS Simulation – модуль динамічного імітаційного моделювання; сюди входять також додаткові модулі-інтерфейси), а також деякі інші, так звані CASE-технології (Computer Aided Software Engineering – комп'ютерна підтримка розробки програмного забезпечення) [7].

Сімейство IDEF базується на методології SADT і фактично є наступним етапом у її розвитку. До нього входять нотації графічного моделювання, які використовують для конструювання (створення) моделей систем (бізнес-процесів), що відбивають структуру, функції модельованої системи, потоки інформації й матеріальних об'єктів, описують, що відбувається в системі, як нею керують, що саме вона перетворює, які засоби використовують для виконання цих функцій і що вона виробляє.

ARIS – це методологія й розроблене на її базі компанією Software AG (Німеччина) сімейство програмних продуктів для структурованого опису, аналізу, контролінгу та вдосконалювання бізнес-процесів підприємств, а також для підготовки до впровадження й підтримки складних інформаційних систем класу ERP (Enterprise Resource Planning – управління ресурсами підприємства), CRM (Customer Relationship Management – система управління взаємовідносинами з клієнтами), Workflow Management (управління потоком робіт). Підприємство в ARIS розглядається із чотирьох позицій: його організаційної структури, функціональної структури, структури даних і структури його бізнес-процесів [37].

ARIS найчастіше використовують як інтегрований інструментальний засіб на будь-якому етапі всього циклу управління бізнес-процесами підприємства, розв'язуючи при цьому задачі процесного управління, які згруповані в чотири спеціалізованих модулі [39]:

- стратегічне управління (ARIS Strategy Platform);

- аналіз і оптимізація бізнес-процесів (ARIS Design Platform);
- упровадження систем автоматизації бізнес-процесів (ARIS Implementation Platform);
- моніторинг і планування ресурсів для виконання процесів (ARIS Controlling Platform).

Нижче наведено декілька прикладів застосування нотацій методології ARIS до побудови типових графічних структурно-функціональних моделей підприємства у розрізі його основних бізнес-процесів (див. рис. 1.2, 1.3, 1.4).

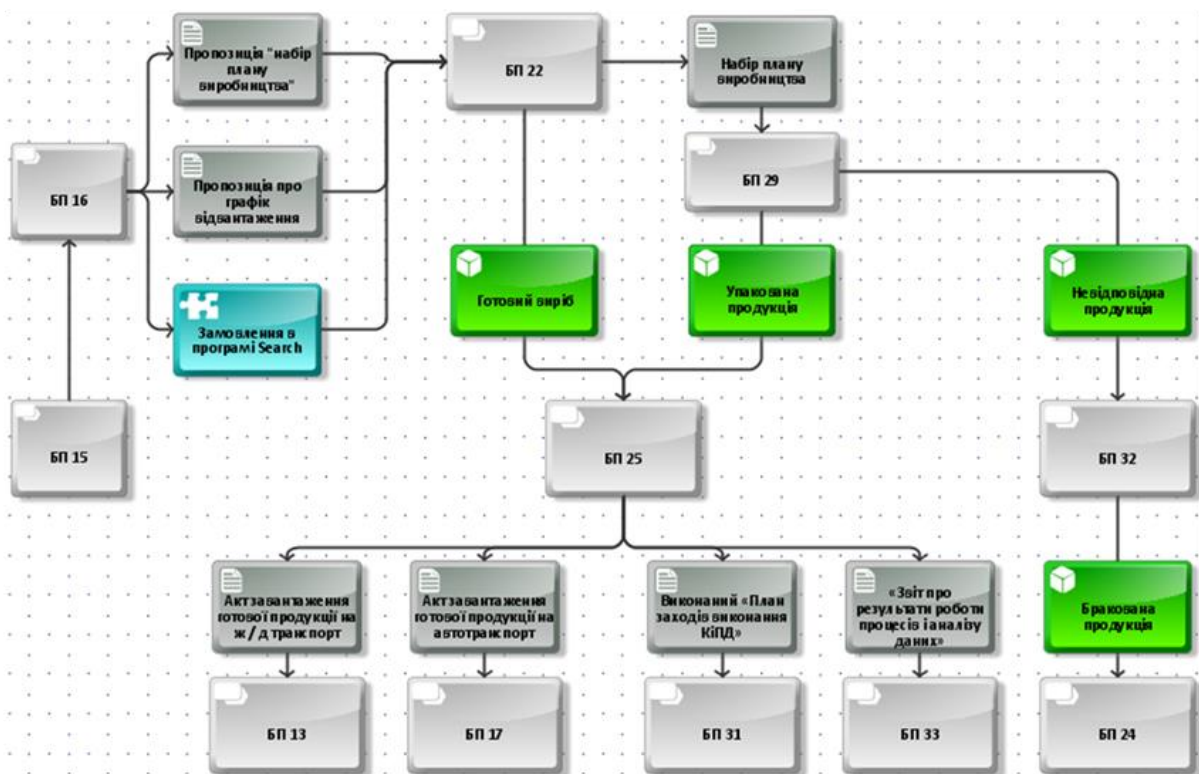


Рис. 1.2. Приклад загальної структурної моделі мережі бізнес-процесів промислового підприємства, побудованої з використанням методології ARIS (розроблене у прикладному програмному середовищі ARIS Express)

Існує цілий набір різноманітних CASE – засобів проектування інформаційних систем, що реалізують методологію інформаційного моделювання, яка ґрунтується на парадигмі “методологія – метод – нотація – засіб”. Однією з найбільш відомих лінійок CASE-засобів є Bpwin (або AllFusion Process Modeler), який використовують для моделювання бізнес-процесів та побудови функціональних моделей підприємств. Інструментарій

нотації Vrwіn включає в себе графи, діаграми, блок-схеми, формальні та природні мови [7].

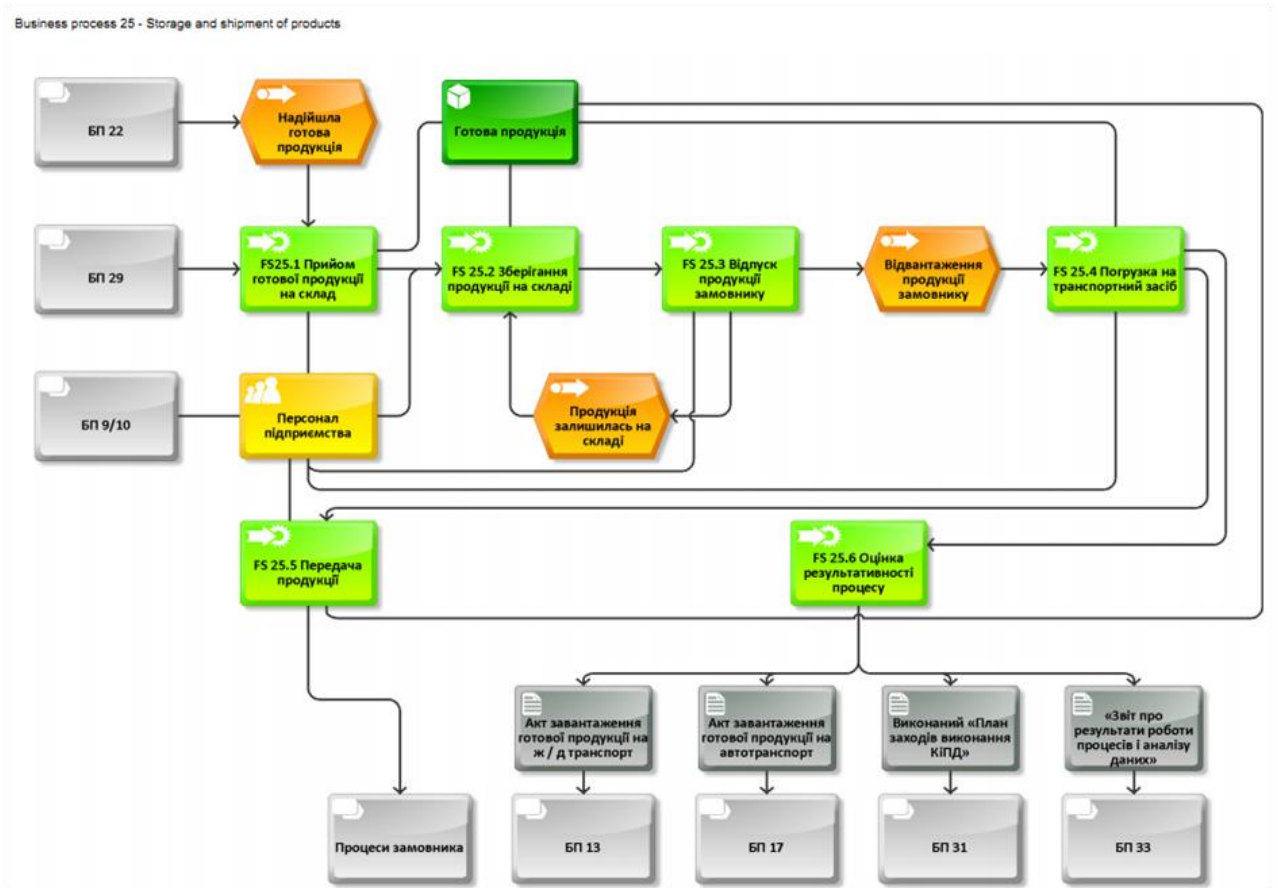


Рис. 1.3. Приклад графічної моделі бізнес-процесу «Зберігання та відвантаження готової продукції» для промислового підприємства (розроблене у прикладному програмному середовищі ARIS Express)

Розроблені інструментальні засоби аналізу й візуалізації бізнес-процесів, такі як ARIS, IDEF, Vrwіn, MS Visio та інші, уже довели свою ефективність у практичній діяльності підприємств. Проте, враховуючи високу інтелектуалізацію самих процедур моделювання бізнес-процесів, які настільки складні в застосуванні, що потребують розробки спеціальних методик їх використання на практиці, достатньо велика частка науковців і практиків вважають більш раціональним використовувати стандартну мову креслення блок-схем, яка містить деякі додаткові, вбудовані спеціальні графічні об'єкти й прості інструменти їх створення, зокрема, редактори MS

Word, MS Visio тощо. Використання цих об'єктів дає змогу зробити блок-схеми процесів наочнішими й зрозумілішими для виконавців [17].

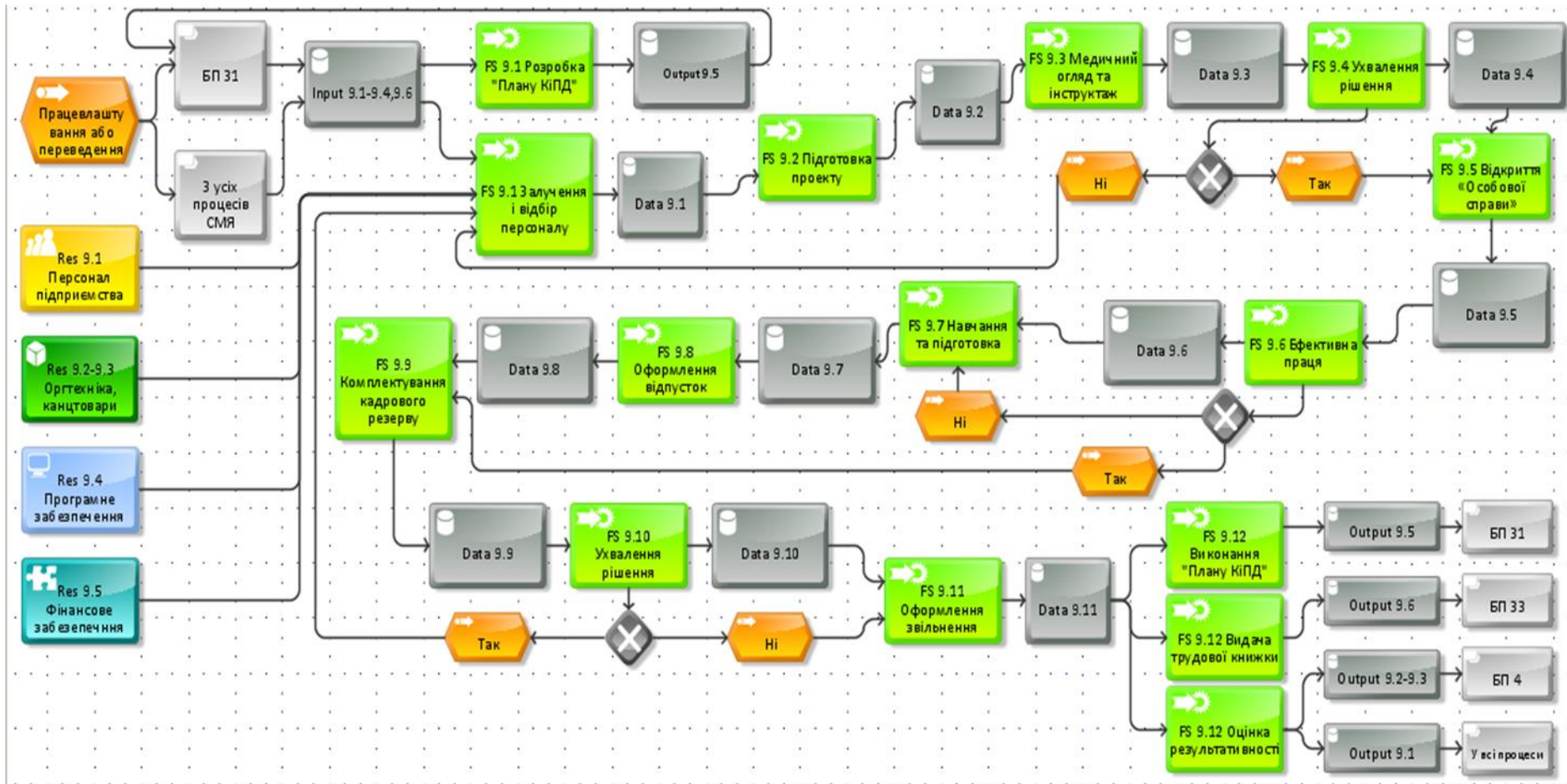


Рис. 1.4. Приклад графічної моделі бізнес-процесу «Контроль у процесі виробництва» для промислового підприємства (розроблене у прикладному програмному середовищі ARIS Express)

Таким чином, сучасні науковці і практики з бізнес-інжинірингу мають об'єктивну можливість вибрати певну прийнятну (оптимальну, ефективну, раціональну щодо цілей і завдань їхнього дослідження) методологію моделювання бізнес-процесів серед деякої стандартної множини нотацій структурного аналізу й проектування бізнес-процесів, у тому числі використовувати прості блок-схеми [7].

### 1.3. Організаційно-функціональна управлінська структура Концерну «Міські теплові мережі»

Запоріжжя є одним з великих промислових міст України. На початку 30-х років ХХ століття, коли на Дніпрі була споруджена Дніпровська ГЕС і на її базі будувалися великі металургійні комплекси, одночасно будувалося соцмісто для будівельників, енергетиків і металургів. У 1932 році була запущена велика для того часу районна котельня з розгалуженими тепловими мережами для потреб центрального опалення й централізованого гарячого водопостачання. Це була одна з перших таких систем в Україні. Всі магістральні трубопроводи були виконані в прохідних каналах і експлуатуються дотепер. Паливом для котлів служило вугілля [38].

У 50-х роках почався новий, бурхливий ріст міст. Розвиток цивільного й житлового будівництва вимагало рішення проблем джерел теплової енергії.

Поставка в м. Запоріжжя природного газу і його використання як палива для котелень дозволило не тільки поліпшити екологію повітряного басейну міста, але й зробити технічний прогрес у теплоенергетиці міста. Більша частина малопродуктивних котелень у районах міста, що працювали раніше на вугіллі, була газифікована.



Котельні й теплові мережі перебували у віданні домоуправлінь місцевих Рад і ЖКО підприємств. Експлуатація теплового господарства була на низькому рівні, тому що домоуправління практично не мали підготовлених фахівців, а сезонна робота привела до великої плинності й низької кваліфікації кадрів обслуговуючого персоналу.

Назріла необхідність створення в системі комунального господарства нового спеціалізованого підприємства по тепlopостачанню, що об'єднало б під єдиним керівництвом котельні і теплові мережі й забезпечило їхню належну експлуатацію. Наказом Міністра житлово-комунального господарства УРСР від 30 листопада 1964 року № 443 з 1 грудня 1964 року в місті Запоріжжя було створено «Дирекцію квартальних котельних і теплових мереж «Запоріжтепломережа».

Ріст об'єднання з малої «дирекції» спочатку до великого передового об'єднання «Запоріжтепломережа», що є еталоном теплоенергетики в Україні, вражає кожного, знаючого його.

Технічний прогрес у виробничому об'єднанні «Запоріжтепломережа» був досягнутий колективною працею робітників, ІТП і службовців. Їхня творчість втілилася в новій техніці, технології й передових методах, широке застосування яких забезпечило підвищення продуктивності праці й технічного рівня виробництва. Воно здійснило переворот у технічному переозброєнні, оснащенні виробництва найбільш передовою технологією.

Це був період бурхливого розвитку теплоенергетики, що дозволяє й у цей час, маючи накопичений досвід, позитивно вирішувати насущні завдання.

Однак, згодом ріс рівень інфляції, росли ціни на енергоносії, технічно застарівало встаткування. У кінцевому результаті теплоенергетика Запоріжжя виявилася у фінансовій і технічній кризі. З метою виходу із цієї кризи, а також з метою надійного й безперервного забезпечення споживачів міста Запоріжжя тепловою енергією й для виконання заходів щодо нормалізації роботи паливно-енергетичного комплексу міста (на підставі рішення 34-й сесії 23-го скликання

Запорізької міської ради від 11.10.2002 р. № 17 «Про створення комунальних підприємств теплових мереж») був заснований Концерн «Міські теплові мережі» (далі - Концерн «МТМ»), що об'єднав, створені з акціонерних товариств, комунальні підприємства теплових мереж районів міста та знаходиться у власності територіальної громади міста Запоріжжя.

Створення Концерну було обумовлено необхідністю контролю процесу виробництва теплової енергії, транспортування її до споживачів, одержання оплати й власних витрат підприємств із єдиного центра, підконтрольного міськвиконкому.

Модернізація мереж теплопостачання є зараз одним з головних завдань, що стоїть не тільки перед тепловиками, але й перед урядом країни.

Сьогодні місто Запоріжжя є лідером в області підвищення ефективності української комунальної теплоенергетики, де висококваліфіковані й ініціативні керівники й менеджери розгорнули активну діяльність, спрямовану на підвищення рентабельності теплопостачальної організації - Концерну «Міські теплові мережі».

Концерну «Міські теплові мережі» вже вдалося багато чого досягти, але головною заслугою можна вважати те, що за минулі роки система централізованого теплопостачання Запоріжжя, на відміну від аналогічних систем більшості інших міст України, не піддалася руйнуванню. У Запоріжжі затверджена оптимальна схема теплопостачання, розроблений цілий ряд інвестиційних програм у сфері модернізації теплопостачання. Це відрізняє Запоріжжя від багатьох інших міст України.

Запорізький досвід оптимізації теплопостачання міста сьогодні привертає увагу всієї України. Невипадково Запоріжжя називають енергетичним серцем країни, де місцева влада успішно займається розробкою енергоефективних проектів. Так, зокрема, 2 квітня 2010 року на базі Концерну «Міські теплові мережі» проведено науково-практичну конференцію «Основні джерела фінансування проектів модернізації систем міського теплопостачання», яка

зібрала понад 60 учасників з різних регіонів України - Дніпропетровська, Донецька, Луганська, Одеси, Полтави, Харкова та інших індустріальних українських міст.

У господарському віданні та оренді Концерну «Міські теплові мережі» знаходиться 65 котельних загальною встановленою тепловою потужністю 2118,057 Гкал/год, з них на сьогодні експлуатуються 63 котельні. Довжина теплових мереж в двотрубному обчисленні складає 760,094 км. Крім того, Концерном «МТМ» експлуатуються 16 насосних станцій і 52 центральних теплових пунктів.

Починаючи з 2016 року, Концерном «МТМ» розпочато модернізацію існуючих і впровадження нових технологій виробництва теплової енергії способом заміщення природного газу, як джерела для вироблення енергії, іншими джерелами (альтернативне паливо) на кшталт біологічної маси, зокрема, пелетами, дровами, трісками та іншим твердим паливом.

Основною метою діяльності Концерну є проведення виробничо-технічної діяльності, спрямованої на надійне і безперебійне забезпечення споживачів тепловою енергією, отримання прибутку для здійснення діяльності Концерну та задоволення на його основі соціально-економічних інтересів трудового колективу Концерну.

*Організаційне управління Концерном «МТМ».* За штатним розписом Концерну «МТМ» передбачено на 2020р. таку кількість структурних підрозділів та посад [18]:

Організаційна структура Концерну «МТМ» представлена на рис 1.5.

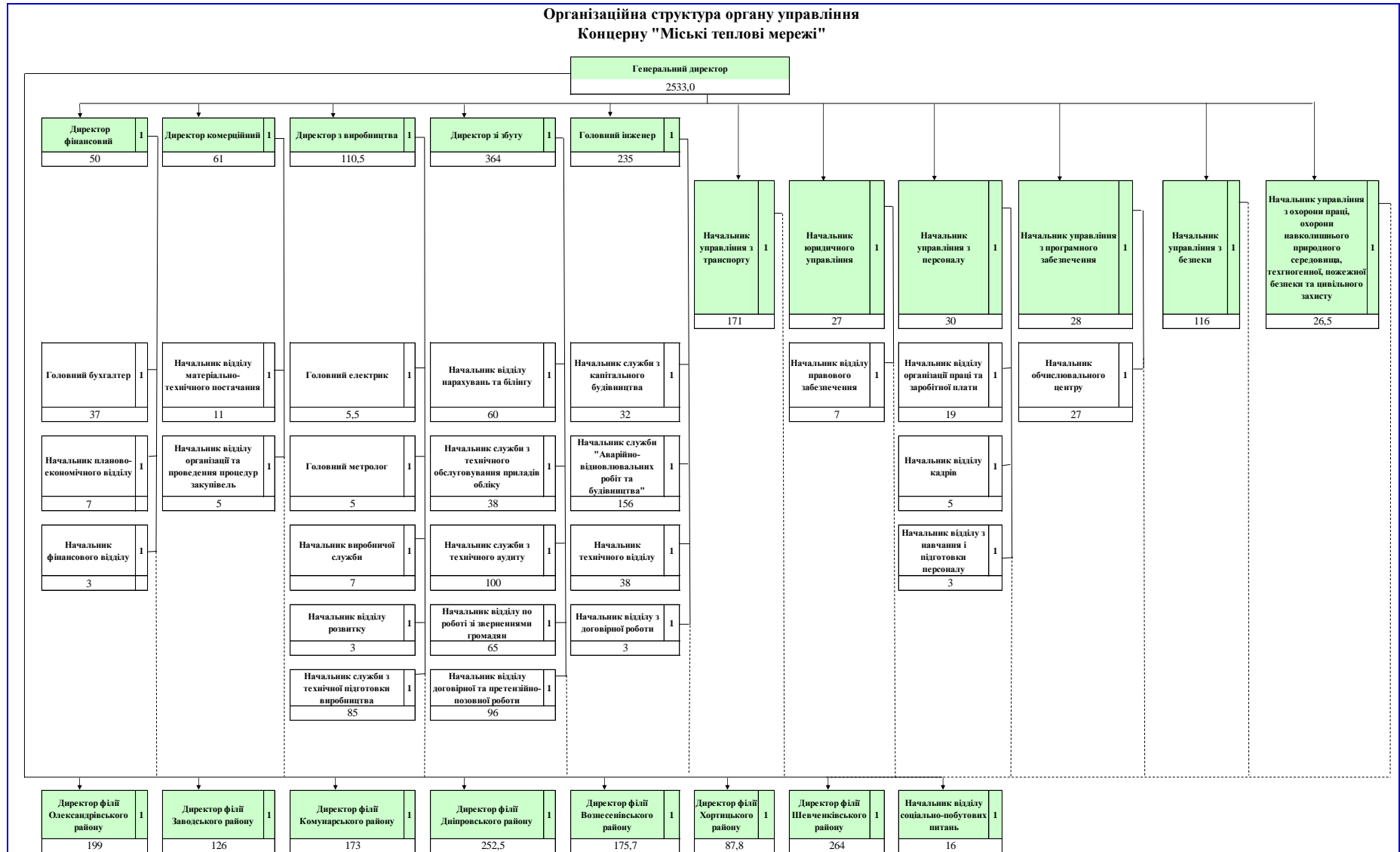


Рис. 1.5. Організаційна структура органу управління Концерну «Міські теплові мережі»

Структурні підрозділи здійснюють свої повноваження на підставі положення про відділ.

## Висновки до розділу 1

Сучасний підхід до управління промисловими підприємствами проявляється у зміщенні акценту з «управління за функціями» до «управління за процесами». Міжнародні стандарти якості серії ISO 9000 та відповідні національні стандарти сприяють прийняттю українськими підприємствами процесного підходу до управління під час розроблення, запровадження та поліпшування результативності системи управління якістю для підвищення задоволеності замовника виконанням його вимог. Процесне управління підприємством є систематичним цілеспрямованим застосуванням у межах підприємства системи процесів разом з їх ідентифікуванням і взаємодіями, а також керуванням ними для одержання бажаного результату. Очевидною перевагою процесного підходу до управління є забезпечуваний ним неперервний контроль за зв'язками окремих процесів у межах системи процесів, а також їх поєднань і взаємодій.

За процесного підходу до управління ефективна робота формальних управлінських механізмів вимагає попереднього створення дієвої моделі окремих бізнес-процесів підприємства, які логічно, структурно та функціонально зв'язані у відповідну мережу. Організаційні та функціональні структури системи управління підприємством повинні розбудовуватися спільно й узгоджено з урахуванням принципу найбільш повного та адекватного відбиття в них специфіки бізнес-процесів і відповідності основним видам діяльності конкретного підприємства.

Найбільш узагальнено схему «з'єднання» організаційної та функціональної структур підприємства в єдиній конструкції доцільно

реалізовувати за таким логічним ланцюгом: Бізнес-процеси (план, прогноз, модель) → Функціональна модель → (Ієрархія функцій + Вимоги до компетенцій) → Організаційна структура. Функціональна структура системи управління підприємством втілюється у функціональну модель перебігу бізнес-процесів на підприємстві, яка є тим фундаментом, на якому розгортається ефективна організаційна структура та надбудовується відповідна інформаційна структура - основа для цифровізації процесів і об'єктів конкретного модельованого підприємства.

З практичного погляду, використання сконструйованої для конкретного підприємства моделі його мережі бізнес-процесів сприяє зміцненню рівня організаційної стійкості системи управління, а також надає змогу вирішувати задачу адаптивної підтримки в актуальному стані єдиного комплексу основоположних нормативно-регламентуючих документів, зокрема, таких: організаційна структура управління підприємством; штатний розклад; положення про структурні підрозділи; посадові інструкції тощо.

Під час виробництва й транспортування теплової енергії «переплітаються» різноманітні бізнес-процеси Концерну «Міські теплові мережі», які вимагають оперативного обліку для отримання цифрових даних про їх перебіг і превентивного управління з боку керівництва. Вирішення цієї актуальної для Концерну «Міські теплові мережі» проблематики вбачається у напрямку синхронізації роботи структурних підрозділів підприємства з метою розбудови ефективної системи управління Концерном «МТМ» на базі економіко-математичного інструментарію та спеціалізованих інформаційних систем комплексного економічного аналізу для отримання оперативної інформації про перебіг основних його бізнес-процесів у цифровому форматі.

## РОЗДІЛ 2

### ЦИФРОВІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ТА УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ КОНЦЕРНУ «МІСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ» ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ДІЯЛЬНОСТІ

2.1. Діагностика економічних та організаційних проблем у контексті процесного підходу щодо управління діяльністю Концерну «Міські теплові мережі»

До пріоритетів державної стратегії економічного розвитку України у сфері теплоенергетики та житлового комунального господарства насамперед слід віднести прискорення процесів екологізації територій міських громад, зниження техногенного навантаження на ці території, раціоналізацію та оптимізацію складу теплотворних ресурсів, зокрема застосування різних видів палива, які є альтернативними і конкурентними для природного газу, тощо. Очікується, що залучення цих природних і технологічних резервів у процеси вироблення теплової енергії дозволить відчутно знизити її собівартість і матиме ще більший соціальний ефект для населення.

Ці технологічні інновації вимагають на інженерний та економічний перегляд ключових складових взаємопов'язаних між собою процесів виробництва, транспортування та безпосередньо постачання теплової енергії, зокрема забезпечення їх неперервного перебігу такими ресурсами:

- паливом – тріска певного виду, що містить високу теплотворну здатність (визначається за технологією відсотка вологості і розміру гранул);

- основними засобами (з урахуванням застосування у перспективі digital-технологій) – устаткування для виробництва і транспортування теплової енергії з вбудованими digital-датчиками, зокрема таке: котли, насоси для транспортування теплової енергії по магістралях, системи вентиляції,

системи пожежної безпеки, контролери управління котлами, датчики обліку, будівлі, місця зберігання відходів горіння, транспортні засоби тощо;

– персоналом – для управління і контролю стаціонарності перебігу ключових виробничих процесів створення теплової енергії (у перспективі із застосуванням digital-технологій) необхідний висококваліфікований персонал;

– нематеріальними активами – об'єкти права інтелектуальної власності, патент, свідоцтво на використання для торговельних марок (знаків для товарів і послуг), технологій виробництва; договори про створення за замовленням і використання об'єктів права інтелектуальної власності (ліцензійний договір, договір комерційної концесії, договір про трансфер технологій, інші договори щодо розпорядження майновими правами інтелектуальної власності); виписки з відповідних державних реєстрів, інші документи, пов'язані з ідентифікацією майнових прав інтелектуальної власності.

Для Концерну «МТМ» біоенергетика є одним із стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел теплової енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортованих енергоносіїв, у першу чергу, природного газу, і великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Нажаль, темпи розвитку біоенергетики в Україні досі істотно відстають від європейських [19]:

– частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні становить лише 1,78%;

– щорічно в Україні для виробництва енергії використовується близько 2 млн. т у.п./рік біомаси різних видів;

– на деревину припадає найвищий відсоток використання економічно доцільного потенціалу – 80%, тоді як для інших видів біомаси (за винятком лушпиння соняшника) цей показник на порядок нижче;

– найменш активно (на рівні 1%) реалізується енергетичний потенціал соломи зернових культур та ріпаку;



– найбільший потенціал твердої біомаси зосереджений у Полтавській, Дніпропетровській, Вінницькій та Кіровоградській областях і становить понад 1,0 млн. т н.е./рік;

– для визначення виходу соломи і рослинних залишків використовують коефіцієнт відходів - відношення урожаю соломи або стебел рослин до урожаю зерна. За різними оцінками, на кожен тону зерна можна отримати 1,5-2,0 т соломи або рослинних залишків. 50-60% соломи пшениці, ячменю, жита використовується для утримання худоби та удобрення ґрунтів, а стебла кукурудзи та соняшнику залишаються на полях після збирання врожаю.

Біомаса та тріска – біологічно відновлювальна речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільського господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів).

Таким чином, ще однією проблемою, з якою зіткнувся Концерн «МТМ» при виробництві теплової енергії на трісці, є недосконала структурно-логічна організація налагодженого постачання біомаси і тріски. Проведений аналіз ефективності різних організаційно-технологічних підходів до вирішення цієї проблеми дозволив нам виділити такі чотири раціональні способи:

1. Комунальне підприємство, яке займається благоустроєм міста, щомісяця виконує обрізку сухих та небезпечних дерев, кущів тощо. Зібрана біомаса підлягає утилізації. Згідно з угодою між Концерном «МТМ» і міською владою, ця біомаса безкоштовно передається на котельню для подальшої утилізації та виробництва теплової енергії.

2. Згідно з підписаним договором про співпрацю між Концерном «МТМ» і Районними державними адміністраціями (далі - РДА) міста Запоріжжя, Концерн «МТМ» здійснює утилізацію біомаси в місцях зазначених РДА у кожному районі міста (на підконтрольних територіях).

3. Згідно з укладеною угодою між міською владою та Концерном «МТМ» останній має право приймати біомасу на утилізацію від заводів, приватних підприємств, населення з подальшим оформленням відповідних документів, які зазначено у чинному положенні «Про затвердження Порядку прийому деревини (відходів з деревини) Концерном «МТМ».

4. Для забезпечення безперебійного перебігу процесів виробництва теплової енергії, визначається потреба у паливі, складаються плани безкоштовних поставок біомаси і тріски. Виробничий підрозділ котельні складає заявку на придбання необхідного асортименту та обсягу палива.

У сучасному менеджменті промислових підприємств стрімко поширюється культура процесно-орієнтованого мислення, про що свідчить широкий спектр наукових та науково-практичних публікацій, присвячених роз'ясненню й розкриттю кола проблемних питань щодо сутності процесного підходу до управління, його особливостей запровадження на українських підприємствах, втілення в діючі організаційно-економічні механізми тощо [7]. Концерн «МТМ» керується в своїй діяльності вимогами міжнародних стандартів ISO 9000, ISO 9001, ISO 19011, а також вимогами інших нормативних документів (ДСТУ ISO/TR 10013 – «Настанови з розроблення документації системи управління якістю»; ДСТУ-Н ПМГ 48 – «Порядок обміну документами в електронному форматі»; ISO/TC 176/SC 2/N 630R2 – «Керівництво щодо застосування процесів аутсорсингу» тощо).

Таким чином, у діяльності Концерну «МТМ» фактично реалізований системний процесний підхід до управління. Система менеджменту якості (СМЯ), яку впроваджено на підприємстві, визначає місію і стратегію Концерну «МТМ», встановлює цілі й завдання підприємства, регламентує організацію перебігу його бізнес-процесів.

Процес організації взаємин Концерну «МТМ» із замовниками, постачальниками і підрядниками регулює договірний процес на підприємстві, який ґрунтується на принципах СМЯ. «Фундамент» СМЯ формують нижні рівні системи у формі пакету нормативної документації:

Керівництво з Якості - основний документ СМЯ; Процедури Системи Якості – встановлюють способи здійснення діяльності чи процесів; Методики Якості – конкретизують прийоми і задачі СМЯ; Інструкції Якості – визначають порядок і правила здійснення діяльності чи процесів.

Стратегічними цілями Концерну «МТМ» визнано, зокрема, такі:

- збільшення прибутку підприємства;
- удосконалення системи управління підприємством за рахунок усебічного застосування інформаційних систем і прикладних програмних продуктів на різних стадіях перебігу бізнес-процесів;
- підвищення ефективності використання всіх видів ресурсів за умови постійної задоволеності всіх зацікавлених сторін.

Під час виробництва й транспортування теплової енергії «переплітаються» різноманітні бізнес-процеси Концерну «МТМ», які вимагають оперативного обліку для отримання цифрових даних про їх перебіг і релевантного проактивного управління на основі змістовного аналізу цієї інформації, яка постійно оновлюється. Вирішення подібних складних проблем на науково-методологічному підґрунті системного аналізу передбачає зведення (декомпозицію) актуальної проблеми до множини взаємопов'язаних задач, які повинні розв'язуватись у комплексі. Тут основним завданням є автоматизований контроль над мережею ключових бізнес-процесів Концерну «МТМ», зокрема пошук ефективних комплексних рішень за такими актуальними проблемними напрямками:

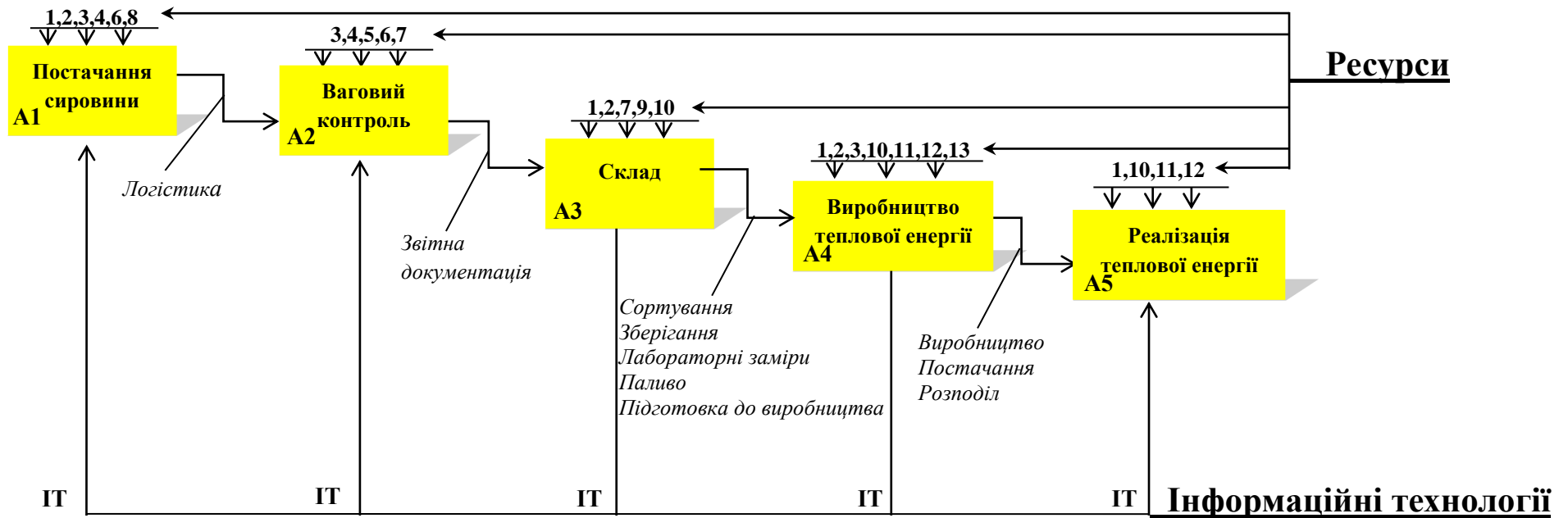
- логістика постачання енергоносіїв і ресурсів на об'єкт виробництва (газ, електроенергія, вода);
- об'єктивний контроль виходу готової продукції з виробництва;
- оперативний баланс витрат енергетичних ресурсів і їх облік в будь-який момент часу;
- економічний факторний аналіз споживання енергоресурсів, у т.ч. кількісне оцінювання втрат під час виробництва й транспортування теплової енергії кінцевому споживачеві;

– цифровізація облікової та аналітичної звітності тощо.

Вирішення цих та інших проблем Концерну «МТМ» ми вбачаємо у створенні спеціального програмного забезпечення (digital-технології) на принципах інноваційної парадигми Industry 4.0 (відома як Четверта промислова революція) з урахуванням принципів системності та комплексності.

## 2.2. Концепція процесного управління Концерну «Міські теплові мережі»

Концептуальну ідею щодо системної організації та проведення комплексного аналізу перебігу бізнес-процесів, які пов'язано з маркетинговим ціноутворенням на послуги Концерну «Міські теплові мережі», для розробки та запровадження відповідних спеціалізованих інформаційно-аналітичних систем, що реалізують комплекс техніко-економічних задач різного рівня складності, втілено у структурно-функціональній схемі мережі бізнес-процесів, яку узагальнено подано на рис. 2.1 у формі графічної моделі (побудовано із застосуванням методології структурного аналізу й проектування бізнес-процесів BPMN). Кожний структурний елемент, поданий на рис. 2.1, підлягає подальшій декомпозиції, виходячи з мети дослідження, а також з урахуванням умов і специфіки функціонування конкретного об'єкта дослідження – Концерну «МТМ». Розглянемо детальніше зміст і призначення цих структурних елементів.



### Ресурси:

1. Трудовий ресурс.
2. Інформаційний ресурс.
3. Фінансовий ресурс.
4. Логістика.
5. Послуги сторонніх організацій.
6. Юридична підтримка.
7. Відділ безпеки.

Рис 2.1. Узагальнена структурно-функціональна модель мережі бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі»  
 Джерело: побудовано автором

Процесну модель Концерну «МТМ» утворено множиною бізнес-процесів, учасниками яких є окремі його структурні підрозділи (елементи організаційної структури управління) і посадові особи. На рис. 2.1 множину  $A=\{A_i\}=\{A_1, A_2, \dots, A_5\}$  утворено різними функціональними напрямками Концерну «МТМ», які охоплюють певні комбінації (перетини) його виробничих і організаційних бізнес-процесів.

Синтез ефективної системи управління Концерну «МТМ» базується на формуванні системи цілей його функціонування, які доводяться до рівня конкретних управлінських задач.

Управлінська задача – сформульовані в письмовій, усній або в іншій формі вхідна інформація, обмежувальні допущення й гіпотези, очікувані результати діяльності конкретних структурних підрозділів або окремих працівників підприємства, які реалізуються ними в конкретних умовах простору й часу відповідно до визначеної управлінської мети в процесі виконання деякого встановленого переліку елементарних робіт на заданій топології функціональної структури підприємства у формі мережі бізнес-процесів [41].

Таким чином, виділені для Концерну «МТМ» функціональні напрями (операційні блоки процесної моделі)  $A=\{A_i\}$ ,  $i = \overline{1,5}$ , проєцируються через відповідні бізнес-процеси на множину управлінських задач  $Z=\{Z_i\}=\{Z_{ij}\}$ ,  $i = \overline{1,5}$ ,  $j = \overline{1, J_i}$ , які вирішує підприємство під час поточної діяльності.

Процедура розв'язання деякої управлінської задачі, постановка якої здійснена відповідно до діючої системи управління Концерну «МТМ», регламентується (задається) фіксованим набором елементарних робіт, що конкретизують певні управлінські функції, виконання яких покладено на окремі структурні підрозділи підприємства в межах деякої ланки одного з його бізнес-процесів. Виконання повного набору таких робіт приводить логічно до розв'язання цієї управлінської задачі, а отже, і відповідної проблемної ситуації в конкретних (заданих) умовах простору й часу.

Отже, кожна задача із множини  $Z$  має розв'язувати деяку економічну, техніко-технологічну та/або управлінську проблематику Концерну «МТМ», причому в ідеалі передбачається, що ці розв'язки окремих задач повинні узгоджуватися та не конфліктувати між собою.

Скористаємось класифікацією, яка складена Європейською комісією Євросоюзу (ENAPS) [20], згідно з якою всі бізнес-процеси Концерну «МТМ» поділимо на дві групи – основні (створюють матеріальну цінність) та вторинні (здійснюють підтримку та забезпечують перспективний розвиток).

Основну уваги приділимо групі бізнес-процесів, які утворюють ланцюг додавання вартості продукту з урахуванням специфіки діяльності Концерну «МТМ», а саме: бізнес-процеси «Маркетингова діяльність Концерну «МТМ», «Постачання палива для Концерну «МТМ», «Управління протоколами якості», «Виробнича діяльність Концерну «МТМ», «Управління фінансами Концерну «МТМ». З урахуванням виділених бізнес-процесів сформуємо та опишемо перелік завдань, вирішення яких покладено на задачі  $Z_{ij}$  з операційних блоків  $A_i$ .

*Операційний блок  $A_1$  – «Поставка сировини».* Відповідає функціональному напрямку «Забезпечення виробництва паливом», тобто описує бізнес-процеси Концерну «МТМ», які забезпечують доставку палива для котельні. Основними способами отримання сировини є такі:

*Спосіб 1.* Концерном «МТМ» з Міським Виконавчим Комітетом міста Запоріжжя у 2017 р. було підписано угоду про те, що Концерн має право на утилізацію біомаси, яку зібрано в місті. Комунальне підприємство «Зеленбуд», яке займається благоустроєм міста, щомісяця виконує обрізку сухих та небезпечних дерев, кущів тощо. Зібрана біомаса підлягає утилізації (згідно угоди між Концерном «МТМ» і міською владою ця біомаса безкоштовно передається на котельню для подальшої утилізації та виробництва теплової енергії). Обсягу сировини, отриманої від КП «Зеленбуд» не достатньо для повного забезпечення у паливі потреби бізнес-процесів для безперебійного виробництва теплової енергії.

*Спосіб 2.* Згідно з підписаним договором на співпрацю Концерну «МТМ» і Районними Державними адміністраціями (РДА) міста Запоріжжя, Концерн «МТМ» виконує утилізацію біомаси в місцях, зазначених РДА в кожному районі міста на територіях підконтрольних цим РДА. За необхідності РДА направляє лист до Концерну «МТМ» з проханням очистити територію, після чого співробітники виробничого підрозділу Концерну виїжджають на місце і переробляють біомасу, отриману тріску, а після переробки біомаси вантажать у вантажний транспорт і відвозять на склад через вагову. Всі фінансові витрати пов'язані з виконанням робіт Концерн «МТМ» відносить на виробничі витрати та підраховує на початку кожного місяця за попередній період. При цьому обсягу отриманої тріски також не достатньо для повного задоволення виробничих потреб Концерну.

*Спосіб 3.* Згідно угоди, укладеної з міською владою, Концерн «МТМ» має право приймати біомасу на утилізацію від приватних підприємств, заводів, населення з подальшим оформленням всіх відповідних документів, які прописані в положенні від 19.04.2017р. №188 «Про затвердження Порядку прийому деревини (відходів з деревини) Концерном «Міські теплові мережі» [21]. Сировина, яка поставляється приватними підприємствами, заводами, населенням, відбувається на безоплатній основі виключно через зважування та оформленням відповідних документів. Якщо кількість сировини, що поставляється від вище перерахованих джерел, не задовольняє виробничим потребам, то застосовується інші джерела щодо поставки сировини.

*Спосіб 4.* Планування потреби в паливі для виробництва теплової енергії здійснюється з урахуванням поставок безкоштовної сировини і палива згідно з укладеними договорами (див. вище перші три способи) та обсягу складських запасів. Для забезпечення безперебійного підтримки бізнес-процесів щодо виробництва теплової енергії виробничий підрозділ котельні подає заявку на придбання необхідного обсягу палива. Заявка-потреба передається до відділу постачання, який закуповує необхідний обсяг палива і передає на склад



виробничого підрозділу з виробництва теплової енергії на трісках. Витрати на закупівлю палива обліковують з оформленням всіх необхідних для цього документів.

Нами виокремлено комплекс задач верхнього рівня управління виробничими та організаційними бізнес-процесами Концерну «МТМ» з урахуванням наведених вище способів і джерел поставки біомаси і тріски, які в межах функціонального напрямку  $A_1$  зведено у такі групи:

*Задача  $Z_{1,1}$  - «Поставка біомаси і тріски».* Для роботи котельні на альтернативному джерелі палива для виробництва теплової енергії необхідно провести підготовчі роботи щодо постачання палива на склад, а саме: здійснювати розрахунок необхідної потреби обсягу біомаси і тріски; визначати надійних постачальників сировини; обчислювати логістичні витрати на збирання та доставку сировини; розраховувати собівартість біомаси і тріски, що поставляється.

*Задача  $Z_{1,2}$  - «Складання і підписання документації на безкоштовну поставку біомаси і тріски на склад Концерну «МТМ».* Біомаса та тріска є товарно-матеріальними цінностями (ТМЦ). При співпраці з постачальниками укладається договір на поставку біомаси і тріски, в якому вказується, що є предметом договору, місце поставки, кількість, вартість (в даному випадку - нульова), відповідальні особи, методика процедури передачі ТМЦ на склад (супровідна документація), підписання актів прийому-передачі, бухгалтерське оприбуткування.

*Задача  $Z_{1,3}$  - «Створення плану робіт підрозділу Концерну «МТМ» з утилізації біомаси у місті».* На підставі укладеного договору про співпрацю з РДА і на підставі листа від РДА, в якому вказано місце, обсяги і терміни, виробничий підрозділ складає план робіт на виконання цього завдання.

*Задача  $Z_{1,4}$  - «Розрахунок вартості робіт підрозділу Концерну «МТМ» з утилізації біомаси в районах міста».* Розрахунок вартості робіт передбачає попереднє збирання та аналіз первинної інформації, а саме: заявки на

замовлення вантажної та будівельної автотехніки, обсягу палива, інструменту, замовлення-наряди на виконання робіт, таблиці обліку робочого часу відзначаються години роботи, вся первинна документація після виконання робіт здається до ділянки обліку витрат, складання калькуляції витрат роботи підрозділу.

*Задача  $Z_{1.5}$  - «Розрахунок вартості тріски після переробки біомаси».* Отримана безкоштовно біомаса підлягає сортуванню і переробці на дробильних установках в готову тріску, яка буде застосовуватися як паливо для виробництва теплової енергії. На цьому етапі обчислюється собівартість 1 тони готової тріски. Для цього здійснюють розрахунки, зокрема, таких показників: обсяг фонду оплати праці (норма часу, тарифна ставка), витрати на енергетичні ресурси, вартість амортизаційних нарахувань на обладнання, обсяг транспортно-заготівельні витрат, постійних витрат тощо. Тріска обліковується на складі за фактичною вартістю.

*Операційний блок  $A_2$  – «Ваговий контроль».* Відповідає функціональному напрямку *«Ваговий контроль біомаси і тріски»:* згідно з положенням від 19.04.2017р. №188 «Про затвердження Порядку прийому деревини (відходів з деревини) Концерном «Міські теплові мережі» [21] вся біомаса і тріска повинна проходити процедуру зважування для подальшого обліку на складі з обов'язковим оформленням документів; для цього укладається довгостроковий договір на надання послуг.

Нами виокремлено комплекс задач верхнього рівня управління виробничими та організаційними бізнес-процесами Концерну «МТМ» з урахуванням зазначених вище умов, які в межах функціонального напрямку  $A_2$  зведено у такі групи:

*Задача  $Z_{2.1}$  - «Визначення постачальника послуг».* Вирішення цього завдання передбачає врахування деяких факторів, які впливають на собівартість біомаси та тріски, а саме: територіальне розташування вагової (впливає на логістичні параметри управління, зокрема, чим більша відстань вагової від

складу, тим більше транспортно-заготівельних витрат буде додано на 1 одиницю товару, що зважується); окрім цього, розташування вагової впливає на логістику постачальника, тому визначення постачальника з найбільш близьким територіальним розташуванням до виробництва має пріоритетне значення (за інших рівних умов).

*Задача  $Z_{2.2}$  - «Складання і підписання документації на послуги зважування».* Співпраця з постачальником послуги на зважування біомаси і тріски передбачає укладання договору, в якому вказується, зокрема, що саме є предметом договору, місце зважування, вартість зважування, відповідальні особи, підписання актів виконаних робіт, оформлення документів за кожне зважування, бухгалтерське оформлення супровідної документації.

*Задача  $Z_{2.3}$  - «Розрахунок справедливої вартості зважування за одиницю продукції або постійної оплати за період часу».* Вартість зважування є ключовим параметром при формуванні собівартості теплової енергії, які виробляє Концерн «МТМ», адже вартість зважування 1 тони продукції може коштувати як вартість зважування 100 тон. Для розрахунку вартості враховують значення таких показників: обсяг одноразового зважування, обладнання на якому відбувається процедура (вартість обладнання, розрахунок вартості амортизації і обслуговування), витрати на фонд заробітної плати, вартість енергоносіїв тощо.

*Операційний блок  $A_3$  – «Склад».* Відповідає функціональному напрямку «Складування сировини та готового палива», у межах якого протікають такі узгоджені між собою процеси:

- вся отримана безкоштовно та/або куплена у постачальників біомаса і тріска після зважування надходить на склад з відповідними документами;
- сортування отриманої біомаси та тріски для відділення сміття від основної маси;

– процедура сушки тріски та підготовка біомаси до переробки механічним способом в тріску;

– виробництво тріски з біомаси на території складу (відсортована біомаса переробляється дробаркою і на виході отримують готове паливо - тріску, після чого її доводять до потрібного відсотку вологості через сушильну ділянку);

– складування просушеної тріски в закритому приміщенні з дотриманням постійного контролю температурного режиму та запобіганням її загоряння (технологічний процес перемішування тріски);

– документальна фіксація приймання та видачі тріски (оформлюються, зокрема, такі документи: акти прийому передачі, журнал обліку приходу і видачі тріски, вимоги на отримання, акт списання тощо).

Нами виокремлено комплекс задач верхнього рівня управління виробничими та організаційними бізнес-процесами Концерну «МТМ» з урахуванням зазначених вище умов, які в межах функціонального напрямку  $A_3$  зведено у такі групи:

*Задача  $Z_{3.1}$  - «Цифровизация документального обліку».* Передбачає у перспективі впровадження програмного забезпечення для ведення складської документації: приход, витрати, списання, ведення журналів, бухгалтерське оприбуткування тощо.

*Задача  $Z_{3.2}$  - «Розрахунок витрат роботи складу».* Зміст цієї задачі полягає в розрахунку величини складських витрат за звітний період, подальше віднесення їх на вартість послуги на теплову енергію, що передбачає обчислення системи економіко-статистичних показників, зокрема таких: величина фонду оплати праці (норма часу, тарифна ставка), вартість витрат на енергетичні ресурси, сума амортизації обладнання та будівель, вартість транспортно-заготівельні витрат тощо.

*Задача  $Z_{3.3}$  - «Розрахунок вартості просушеної тріски».* Після процедури сушіння тріска втрачає вологу і не відповідає вазі початкового оприбуткування

на склад, а тому для відповідного коригування необхідна й здійснюється процедура зважування. Розрахункова вартість просушеної тріски буде оприбутковуватися на бухгалтерських рахунках підприємства.

*Операційний блок  $A_4$  – «Виробництво теплової енергії».* Відповідає функціональному напрямку *«Виробництво, транспортування та постачання теплової енергії».* Нами виокремлено комплекс задач верхнього рівня управління виробничими та організаційними бізнес-процесами Концерну «МТМ» з урахуванням зазначених вище умов, які в межах функціонального напрямку  $A_4$  зведено у такі групи:

*Задача  $Z_{4.1}$  - «Розрахунок обсягу виробництва теплової енергії»* покладена на виробничу службу Концерну «МТМ», в обов'язки якої входить розрахунок планового обсягу теплової енергії (з урахуванням втрат під час її транспортування) для забезпечення безперебійного надання послуги кінцевому споживачу. Вхідною для цієї задачі є інформація з укладених договорів відділом збуту, зокрема, відомості про потреби в обсязі теплової енергії з боку споживачів усіх типів, про територіальне розміщення споживачів (карта відстаней і наявних комунікацій) тощо.

*Задача  $Z_{4.2}$  - «Створення програмного забезпечення обліку виробничих процесів».* Під час виробництва та транспортування теплової енергії переплітаються різні бізнес-процеси Концерну «МТМ», що вимагає на здійснення оперативного обліку на різних стадіях цих процесів. За необхідності має відбуватися оперативне втручання з боку керівництва (власників цих бізнес-процесів). Спосіб вирішення цієї проблематики ґрунтується на створенні спеціального програмного забезпечення. Це програмне забезпечення має контролювати перебіг таких виробничих процесів: постачання енергоносіїв і ресурсів на об'єкт виробництва (газ, електроенергія, вода), контроль виходу готової продукції з виробництва, баланс витрати енергетичних ресурсів і їх облік у будь-який момент часу, аналіз споживання енергоресурсів, розрахунок

втратах при виробництві і транспортуванні теплової енергії кінцевому споживачеві, складання відповідних форм звітності тощо.

*Задача Z<sub>4.3</sub> - «Розрахунок фінансових витрат роботи котельної при виробництві та транспортуванні теплової енергії».* Відповідає за складання фактичної собівартості за звітний період. Розв'язування цієї задачі дозволяє здійснити у подальшому внесення цих витрат до тарифу на послугу з надання теплової енергії кінцевому споживачеві та розрахувати, зокрема, такі показники: вартість палива, обсяг фонду оплати праці (норма часу, тарифна ставка), вартість витрат на енергетичні ресурси, амортизації обладнання, будівель та споруд, вартість транспортно-заготівельних витрат, величину податкових зобов'язань тощо.

*Операційний блок А<sub>5</sub> – «Реалізація теплової енергії».* Відповідає функціональному напрямку *«Реалізація теплової енергії»*, де «власником» бізнес-процесів, які йому відповідають, є відділ збуту Концерну «МТМ». Процедурні питання цього функціонального напрямку розподілені між структурними підрозділами відділу збуту у такий спосіб:

– договірний відділ - служба займається укладанням прямих договорів з кінцевими споживачами на надання послуг з постачання теплової енергії, проводить моніторинг виконання договірних відносин;

– сектор технічного аудиту (СТА) - підрозділ займається перевіркою, ремонтом і введенням в експлуатацію, а також постановкою на комерційний облік лічильників обліку теплової енергії для абонентів;

– відділ нарахувань - на підставі даних договірної відділу і СТА про споживачів теплової енергії щомісячно виконується розподіл теплової енергії між споживачами з подальшим винесенням фінансових рахунків на оплату за надані послуги кінцевому споживачеві, з яким укладено договір. Після того, як сформовані рахунки для абонентів, контролери СТА доставляють рахунки на оплату послуг за надання теплової енергії за адресами абонентів;

– відділ звернення громадян - приймає через телефонний центр звернення споживачів теплової енергії з фінансових, технічних та інформаційних питань, далі заявки розподіляються по елементах організаційної структури Концерну «МТМ» для подальшого вирішення проблемних питань (за їх наявності).

Нами виокремлено комплекс задач верхнього рівня управління виробничими та організаційними бізнес-процесами Концерну «МТМ» з урахуванням зазначених вище умов, які в межах функціонального напрямку  $A_5$  зведено у такі групи:

*Задача  $Z_{5.1}$  - «Визначення ринку збуту теплової енергії».* В умовах міської централізованої послуги з надання теплової енергії населенню необхідно мати інформацію про кінцевого споживача. Для укладання договорів зі споживачем та подальшого складання плану виробництва теплової енергії потрібна інформація про кінцевого споживача із зазначенням, зокрема: кількості осіб які користуються послугою, розміром площі, якою користується кінцевий споживач, кількості необхідної теплової енергії на одну людину, розрахунок загального обсягу теплової енергії, способу поставки теплової енергії, розрахунок відстані щодо транспортування теплової енергії, інформацію щодо необхідності встановлення додаткового обладнання тощо.

*Задача  $Z_{5.2}$  - «Створення бази даних споживачів».* Інформація по кінцевому споживачеві, яку зібрано відділом збуту, потребує на уніфікацію в електронному вигляді; у подальшому цю інформацію використовують у роботі інших підрозділів Концерну «МТМ».

*Задача  $Z_{5.3}$  - «Складання і підписання документації на надання послуги з постачання теплової енергії Концерну «МТМ» зі споживачем».* Підставою надання послуги з надання теплової енергії споживачам є укладений договір із зазначенням обсягу послуги, вартості, умов постачання, температурних режимів, умов перерахунків вартості згідно законодавства України, визначення приладів обліку і їх подальшого обслуговування тощо.

*Задача  $Z_{5,4}$  - «Створення автоматичної системи прийому показань приладів комерційного обліку споживання теплової енергії від кінцевого споживача».* Процедура передачі показань приладів обліку теплової енергії проводиться в ручному режимі, що займає багато часу і людських ресурсів. Натомість, автоматична система виключила б помилки людського фактора, скоротила час обробки даних, дозволила б перерозподілити звільнені людські ресурси на інші ділянки виробничої діяльності підприємства.

*Задача  $Z_{5,5}$  - «Створення автоматичної системи передачі рахунків за використану теплову енергію кінцевому споживачеві».* Після процедури розподілу теплової енергії між кінцевими споживачами відбувається доставка рахунку за використану теплову енергію кінцевому споживачеві, що в свою чергу займає дуже багато часу, людських і технічних ресурсів, а витрати на ці операції призводять до збільшення тарифу на послуги, що надаються Концерном «МТМ» кінцевому споживачеві.

Подальшу структурування побудованої множини управлінських задач  $Z = \{Z_i\} = \{Z_{ij}\}$ , їх структурно-функціональних моделей, розроблення інформаційного опису для кожної із цих множин і побудова відповідних економіко-математичних, структурних, алгоритмічних, логічних, інформаційних моделей доцільно здійснювати на математичному підґрунті теорії графів.

2.3. Розроблення системи структурних моделей для функціональних напрямів діяльності Концерну «МТМ»

Представлені у п. 2.2 змістовні постановки задач з множини  $\{Z_{1,j}\}, j=1, \dots, 5$ , які утворюють ланцюг забезпечення основного виробництва паливом, спільно



беруть участь у формуванні ресурсного забезпечення виробничого процесу Концерну «МТМ». Узагальнену інформацію подано у таблиці 2.1.

Змістовно-логічний і структурно-функціональний аналіз задач з множини  $\{Z_{1,j}\}$ ,  $j=1,\dots,5$ , дозволив здійснити моделювання взаємозв'язків між ними, виділивши пари задач у вигляді  $Z_{ij} = (Z_{1,i}; Z_{1,j})$ ,  $i=1,\dots,5$ ,  $j=1,\dots,5$ . Виявлені зв'язки зведено у табл.2.2.

Таблиця 2.1

**Фрагмент множини управлінських задач I-го рівня за функціональним напрямом «Забезпечення виробництва паливом» (операційний блок  $A_1$ )**

Умовні позначення		Найменування задач
$\{A_i\}$	$\{Z_{ij}\}$	
$A_1$	$Z_{1.1}$	Поставка біомаси і тріски
	$Z_{1.2}$	Складання і підписання документації на безкоштовну поставку біомаси і тріски
	$Z_{1.3}$	Створення плану робіт підрозділу Концерну «МТМ» з утилізації біомаси у місті
	$Z_{1.4}$	Розрахунок вартості виїзних робіт підрозділу Концерну «МТМ» з утилізації біомаси у місті
	$Z_{1.5}$	Розрахунок вартості тріски після переробки біомаси

Джерело: побудовано автором

Таблиця 2.2

**Структурно-функціональні зв'язки між парами задач для фрагменту операційного блоку  $A_1$**

Ідентифікатор задачі $Z_{ij}$	Множина суміжних задач $\{Z_{ij}\}$	Множина утворених пар задач $\{(Z_{1,i}; Z_{1,j})\}$	Сила зв'язку
$Z_{1.1}$	$\{Z_{1.2}; Z_{1.3}; Z_{1.5}\}$	$\{(Z_{1.1}; Z_{1.2}); (Z_{1.1}; Z_{1.3}); (Z_{1.1}; Z_{1.5})\}$	3
$Z_{1.2}$	$\{Z_{1.1}; Z_{1.3}; Z_{1.4}; Z_{1.5}\}$	$\{(Z_{1.2}; Z_{1.1}); (Z_{1.2}; Z_{1.3}); (Z_{1.2}; Z_{1.4}); (Z_{1.2}; Z_{1.5})\}$	4
$Z_{1.3}$	$\{Z_{1.1}; Z_{1.2}; Z_{1.4}; Z_{1.5}\}$	$\{(Z_{1.3}; Z_{1.1}); (Z_{1.3}; Z_{1.2}); (Z_{1.3}; Z_{1.4}); (Z_{1.3}; Z_{1.5})\}$	4
$Z_{1.4}$	$\{Z_{1.2}; Z_{1.3}; Z_{1.5}\}$	$\{(Z_{1.4}; Z_{1.2}); (Z_{1.4}; Z_{1.3}); (Z_{1.4}; Z_{1.5})\}$	3
$Z_{1.5}$	$\{Z_{1.1}; Z_{1.2}; Z_{1.3}; Z_{1.4}\}$	$\{(Z_{1.5}; Z_{1.1}); (Z_{1.5}; Z_{1.2}); (Z_{1.5}; Z_{1.3}); (Z_{1.5}; Z_{1.4})\}$	4

Джерело: побудовано автором

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами з множини  $\{Z_{1,j}\}$ ,  $j=1,\dots,5$ , є підґрунтям для побудови математичної моделі підпростору задач для функціонального напрямку «Забезпечення виробництва паливом» з

використанням інструментарію теорії графів. У результаті отримаємо модель у вигляді звичайного графа  $G_I=(V_I; E_I)$ , де  $V_I, E_I$  - множини відповідно вершин і ребер графа  $G_I$ , який представлено схематично на рис. 2.2.

Аналітичний спосіб представлення графа  $G_I$ , який у графічній формі зображено на рис. 2.2:

$$G_I = \begin{cases} V_I = \{Z_{1.1}; Z_{1.2}; Z_{1.3}; Z_{1.4}; Z_{1.5}\} \\ E_I = \left\{ \begin{array}{l} (Z_{1.1}; Z_{1.2}); (Z_{1.1}; Z_{1.3}); (Z_{1.1}; Z_{1.5}); \\ (Z_{1.2}; Z_{1.3}); (Z_{1.2}; Z_{1.4}); (Z_{1.2}; Z_{1.5}); \\ (Z_{1.3}; Z_{1.4}); (Z_{1.3}; Z_{1.5}); (Z_{1.4}; Z_{1.5}) \end{array} \right\} \end{cases} \quad (2.1)$$

Таким чином, підграф  $G_I$  містить 5 вершин і 9 ребер.

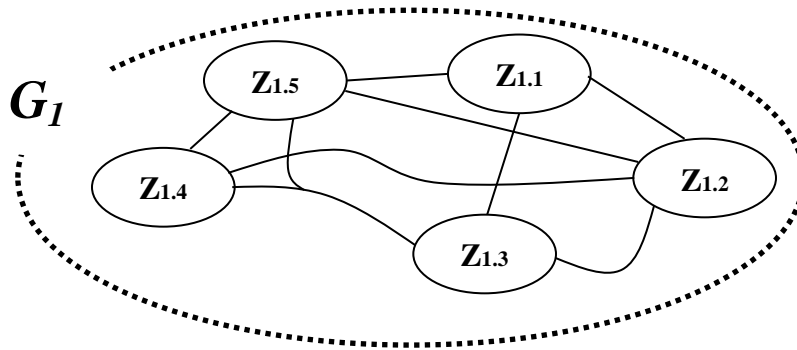


Рис.2.2. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_1$

*Джерело: побудовано автором*

Представлені у п.2.2 змістовні постановки задач з множини  $\{Z_{2,j}\}, j=1,2,3$ , які утворюють ланцюг вагового контролю біомаси і тріски, спільно підтримують так звані забезпечувальні (ресурсне забезпечення, МТЗ тощо) бізнес-процеси Концерну «МТМ». Узагальнену інформацію по цій групі задач подано у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Фрагмент множини управлінських задач І-го рівня за функціональним напрямом «Ваговий контроль біомаси і тріски» (операційний блок  $A_2$ )**

Умовні позначення		Найменування задач
$\{A_i\}$	$\{Z_{ij}\}$	
$A_2$	$Z_{2.1}$	Визначення постачальника послуг
	$Z_{2.2}$	Складання і підписання документації на послуги зважування

	$Z_{2.3}$	Розрахунок справедливої вартості зважування за одиницю продукції або постійної оплати за період часу
--	-----------	--

*Джерело:* побудовано автором

Змістовно-логічний і структурно-функціональний аналіз задач з множини  $\{Z_{2.j}\}$ ,  $j=1,2,3$ , дозволив здійснити моделювання взаємозв'язків між ними, виділивши пари задач у вигляді  $Z_{ij} = (Z_{2.i}; Z_{2.j})$ ,  $i=1,2,3$ ,  $j=1,2,3$ . Виявлені зв'язки зведено у табл.2.4.

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами з множини  $\{Z_{2.j}\}$ ,  $j=1,2,3$ , є підґрунтям для побудови математичної моделі підпростору задач для функціонального напрямку «Ваговий контроль біомаси і тріски» з використанням інструментарію теорії графів. У результаті отримуємо модель у вигляді звичайного графа  $G_2=(V_2; E_2)$ , де  $V_2, E_2$  - множини відповідно вершин і ребер графа  $G_2$ , який представлено схематично на рис. 2.3.

*Таблиця 2.4*

**Структурно-функціональні зв'язки між парами задач  
для фрагменту операційного блоку  $A_2$**

Ідентифікатор задачі $Z_{ij}$	Множина суміжних задач $\{Z_{ij}\}$	Множина утворених пар задач $\{(Z_{2.i}; Z_{2.j})\}$	Сила зв'язку
$Z_{2.1}$	$\{Z_{2.2}; Z_{2.3}\}$	$\{(Z_{2.1}; Z_{2.2}); (Z_{2.1}; Z_{2.3})\}$	2
$Z_{2.2}$	$\{Z_{2.1}; Z_{2.3}\}$	$\{(Z_{2.2}; Z_{2.1}); (Z_{2.2}; Z_{2.3})\}$	2
$Z_{2.3}$	$\{Z_{2.1}; Z_{2.2}\}$	$\{(Z_{2.3}; Z_{2.1}); (Z_{2.3}; Z_{2.2})\}$	2

*Джерело:* побудовано автором

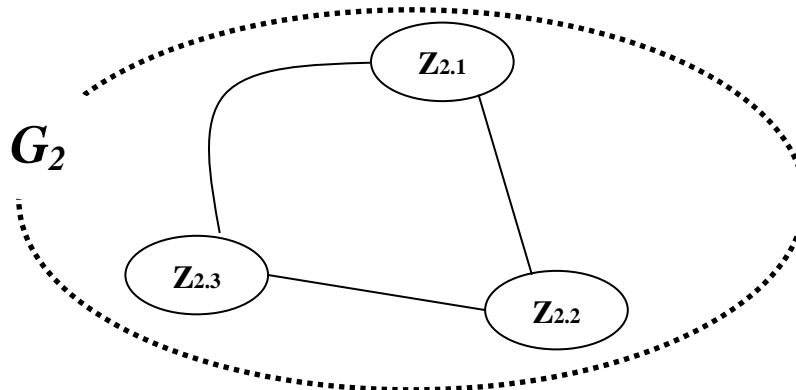


Рис.2.3. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_2$

*Джерело:* побудовано автором

Аналітичний спосіб представлення графа  $G_2$ , який у графічній формі зображено на рис. 2.3:

$$G_2 = \begin{cases} V_2 = \{Z_{2.1}; Z_{2.2}; Z_{2.3}\} \\ E_2 = \{(Z_{2.1}; Z_{2.2}); (Z_{2.1}; Z_{2.3}); (Z_{2.2}; Z_{2.3})\} \end{cases} \quad (2.2)$$

Таким чином, підграф  $G_2$  містить 3 вершини і 3 ребра.

Представлені у п.2.2 змістовні постановки задач з множини  $\{Z_{3,j}\}, j=1,2,3$ , які утворюють ланцюг складування сировини та готового палива, спільно беруть участь у формуванні вартості ресурсного забезпечення для виробничих бізнес-процесів Концерну «МТМ». Узагальнену інформацію по цій групі задач подано у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

**Фрагмент множини управлінських задач I-го рівня  
за функціональним напрямом «Складування сировини та готового палива»  
(операційний блок  $A_3$ )**

Умовні позначення		Найменування задач
$\{A_i\}$	$\{Z_{ij}\}$	
$A_3$	$Z_{3.1}$	Цифровізація документального обліку
	$Z_{3.2}$	Розрахунок витрат роботи складу
	$Z_{3.3}$	Розрахунок вартості просушеної тріски

*Джерело:* побудовано автором

Змістовно-логічний і структурно-функціональний аналіз задач з множини  $\{Z_{3,j}\}, j=1,2,3$ , дозволив здійснити моделювання взаємозв'язків між ними, виділивши пари задач у вигляді  $Z_{ij} = (Z_{3,i}; Z_{3,j}), i=1,2,3, j=1,2,3$ . Виявлені зв'язки зведено у табл.2.6.

Таблиця 2.6

**Структурно-функціональні зв'язки між парами задач  
для фрагменту операційного блоку  $A_3$**

Ідентифікатор задачі $Z_{ij}$	Множина суміжних задач $\{Z_{ij}\}$	Множина утворених пар задач $\{(Z_{3,i}; Z_{3,j})\}$	Сила зв'язку
$Z_{3.1}$	$\{Z_{3.2}; Z_{3.3}\}$	$\{(Z_{3.1}; Z_{3.2}); (Z_{3.1}; Z_{3.3})\}$	2
$Z_{3.2}$	$\{Z_{3.1}; Z_{3.3}\}$	$\{(Z_{3.2}; Z_{3.1}); (Z_{3.2}; Z_{3.3})\}$	2
$Z_{3.3}$	$\{Z_{3.1}; Z_{3.2}\}$	$\{(Z_{3.3}; Z_{3.1}); (Z_{3.3}; Z_{3.2})\}$	2

*Джерело:* побудовано автором

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами з множини  $\{Z_{3,j}\}$ ,  $j=1,2,3$ , є підґрунтям для побудови математичної моделі підпростору задач для функціонального напрямку «Складування сировини та готового палива» з використанням інструментарію теорії графів. У результаті отримаємо модель у вигляді звичайного графа  $G_3=(V_3; E_3)$ , де  $V_3, E_3$  - множини відповідно вершин і ребер графа  $G_3$ , який представлено схематично на рис. 2.4.

Аналітичний спосіб представлення графа  $G_3$ , який у графічній формі зображено на рис. 2.4:

$$G_3 = \begin{cases} V_3 = \{Z_{3.1}; Z_{3.2}; Z_{3.3}\} \\ E_3 = \{(Z_{3.1}; Z_{3.2}); (Z_{3.1}; Z_{3.3}); (Z_{3.2}; Z_{3.3})\} \end{cases} \quad (2.3)$$

Таким чином, підграф  $G_3$  містить 3 вершини і 3 ребра.

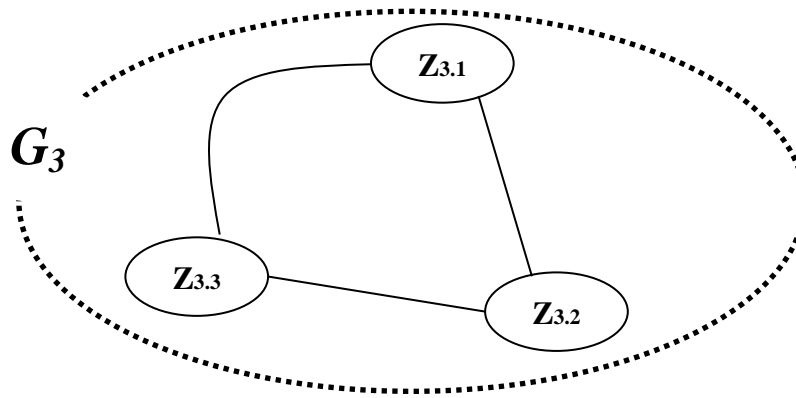


Рис.2.4. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_3$

*Джерело: побудовано автором*

Представлені у п.2.2 змістовні постановки задач з множини  $\{Z_{4,j}\}$ ,  $j=1,2,3$ , які утворюють ланцюг виробництва, транспортування та постачання теплової енергії, спільно беруть участь у формуванні вартості теплової енергії, яку виробляє Концерн «МТМ». Узагальнену інформацію по цій групі задач подано у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

**Фрагмент множини управлінських задач I-го рівня  
за функціональним напрямом «Виробництво, транспортування та  
постачання теплової енергії» (операційний блок  $A_4$ )**

Умовні позначення		Найменування задач
$\{A_i\}$	$\{Z_{ij}\}$	
$A_4$	$Z_{4.1}$	Розрахунок обсягу виробництва теплової енергії
	$Z_{4.2}$	Створення програмного забезпечення обліку виробничих процесів
	$Z_{4.3}$	Розрахунок фінансових витрат роботи котельної при виробництві та транспортуванні теплової енергії

*Джерело:* побудовано автором

Змістовно-логічний і структурно-функціональний аналіз задач з множини  $\{Z_{3,j}\}$ ,  $j=1,2,3$ , дозволив здійснити моделювання взаємозв'язків між ними, виділивши пари задач у вигляді  $Z_{ij} = (Z_{3,i}; Z_{3,j})$ ,  $i=1,2,3$ ,  $j=1,2,3$ . Виявлені зв'язки зведено у табл.2.8.

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами з множини  $\{Z_{4,j}\}$ ,  $j=1,2,3$ , є підґрунтям для побудови математичної моделі підпростору задач для функціонального напрямку «Виробництво, транспортування та постачання теплової енергії» з використанням інструментарію теорії графів. У результаті отримуємо модель у вигляді звичайного графа  $G_4=(V_4; E_4)$ , де  $V_4$ ,  $E_4$  - множини відповідно вершин і ребер графа  $G_4$ , який представлено схематично на рис. 2.5.

Таблиця 2.8

**Структурно-функціональні зв'язки між парами задач  
для фрагменту операційного блоку  $A_4$**

Ідентифікатор задачі $Z_{ij}$	Множина суміжних задач $\{Z_{ij}\}$	Множина утворених пар задач $\{(Z_{4,i}; Z_{4,j})\}$	Сила зв'язку
$Z_{4.1}$	$\{Z_{4.2}; Z_{4.3}\}$	$\{(Z_{4.1}; Z_{4.2}); (Z_{4.1}; Z_{4.3})\}$	2
$Z_{4.2}$	$\{Z_{4.1}; Z_{4.3}\}$	$\{(Z_{4.2}; Z_{4.1}); (Z_{4.2}; Z_{4.3})\}$	2
$Z_{4.3}$	$\{Z_{4.1}; Z_{4.2}\}$	$\{(Z_{4.3}; Z_{4.1}); (Z_{4.3}; Z_{4.2})\}$	2

*Джерело:* побудовано автором

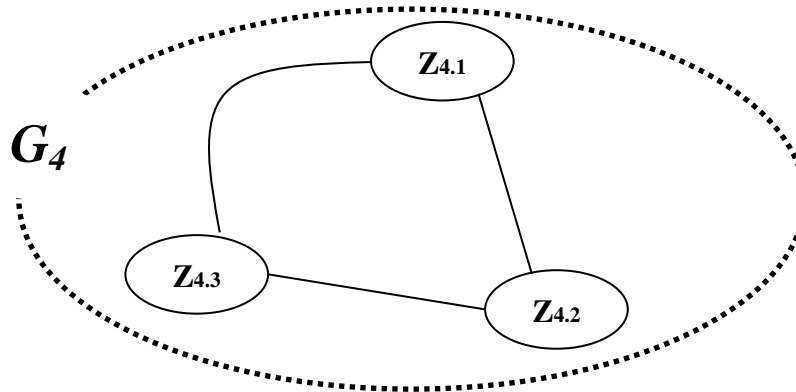


Рис.2.5. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_4$

*Джерело: побудовано автором*

Аналітичний спосіб представлення графа  $G_4$ , який у графічній формі зображено на рис. 2.5:

$$G_4 = \begin{cases} V_4 = \{Z_{4.1}; Z_{4.2}; Z_{4.3}\} \\ E_4 = \{(Z_{4.1}; Z_{4.2}); (Z_{4.1}; Z_{4.3}); (Z_{4.2}; Z_{4.3})\} \end{cases} \quad (2.4)$$

Таким чином, підграф  $G_4$  містить 3 вершини і 3 ребра.

Представлені у п. 2.2 змістовні постановки задач з множини  $\{Z_{5,j}\}, j=1,\dots,5$ , які утворюють ланцюг реалізації теплової енергії, спільно беруть участь у забезпеченні перебігу бізнес-процесів з доведення послуги від Концерну «МТМ» до кінцевого споживача. Узагальнену інформацію подано у таблиці 2.9.

*Таблиця 2.9*

**Фрагмент множини управлінських задач I-го рівня за функціональним напрямом «Реалізація теплової енергії» (операційний блок  $A_5$ )**

Умовні позначення		Найменування задач
$\{A_i\}$	$\{Z_{ij}\}$	
$A_5$	$Z_{5.1}$	Визначення ринку збуту теплової енергії
	$Z_{5.2}$	Створення бази даних споживачів
	$Z_{5.3}$	Складання і підписання документації на надання послуги з постачання теплової енергії Концерну «МТМ» зі споживачем
	$Z_{5.4}$	Створення автоматичної системи прийому показань приладів комерційного обліку споживання теплової енергії від кінцевого споживача
	$Z_{5.5}$	Створення автоматичної системи передачі рахунків за використану теплову енергію кінцевому споживачеві

*Джерело: побудовано автором*

Змістовно-логічний і структурно-функціональний аналіз задач з множини  $\{Z_{1,j}\}$ ,  $j=1,\dots,5$ , дозволив здійснити моделювання взаємозв'язків між ними, виділивши пари задач у вигляді  $Z_{ij} = (Z_{5,i}; Z_{5,j})$ ,  $i=1,\dots,5$ ,  $j=1,\dots,5$ . Виявлені зв'язки зведено у табл.2.10.

Таблиця 2.10

**Структурно-функціональні зв'язки між парами задач  
для фрагменту операційного блоку  $A_5$**

Ідентифікатор задачі $Z_{ij}$	Множина суміжних задач $\{Z_{ij}\}$	Множина утворених пар задач $\{(Z_{5,i}; Z_{5,j})\}$	Сила зв'язку
$Z_{5,1}$	$\{Z_{5,2}; Z_{5,5}\}$	$\{(Z_{5,1}; Z_{5,2}); (Z_{5,1}; Z_{5,5})\}$	2
$Z_{5,2}$	$\{Z_{5,1}; Z_{5,3}; Z_{5,4}; Z_{5,5}\}$	$\{(Z_{5,2}; Z_{5,1}); (Z_{5,2}; Z_{5,3}); (Z_{5,2}; Z_{5,4}); (Z_{5,2}; Z_{5,5})\}$	4
$Z_{5,3}$	$\{Z_{5,2}; Z_{5,4}; Z_{5,5}\}$	$\{(Z_{5,3}; Z_{5,2}); (Z_{5,3}; Z_{5,4}); (Z_{5,3}; Z_{5,5})\}$	3
$Z_{5,4}$	$\{Z_{5,2}; Z_{5,3}; Z_{5,5}\}$	$\{(Z_{5,4}; Z_{5,2}); (Z_{5,4}; Z_{5,3}); (Z_{5,4}; Z_{5,5})\}$	3
$Z_{5,5}$	$\{Z_{5,1}; Z_{5,2}; Z_{5,3}; Z_{5,4}\}$	$\{(Z_{5,5}; Z_{5,1}); (Z_{5,5}; Z_{5,2}); (Z_{5,5}; Z_{5,3}); (Z_{5,5}; Z_{5,4})\}$	4

*Джерело: побудовано автором*

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами з множини  $\{Z_{5,j}\}$ ,  $j=1,\dots,5$ , є підґрунтям для побудови математичної моделі підпростору задач для функціонального напрямку «Реалізація теплової енергії» з використанням інструментарію теорії графів. У результаті отримаємо модель у вигляді звичайного графа  $G_5=(V_5; E_5)$ , де  $V_5, E_5$  - множини відповідно вершин і

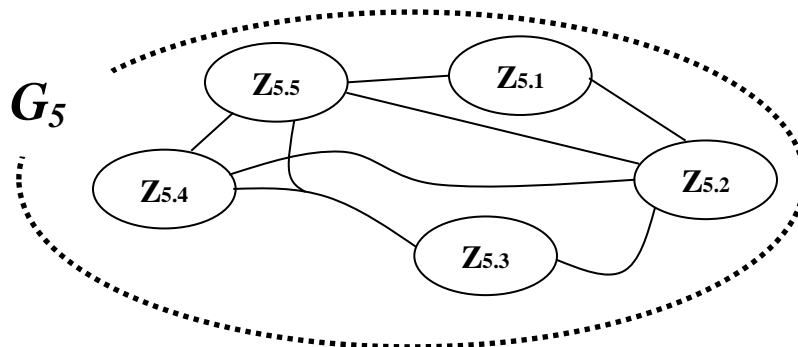


Рис.2.6. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_5$

*Джерело: побудовано автором*

ребер графа  $G_5$ , який представлено схематично на рис. 2.6.



Аналітичний спосіб представлення графа  $G_5$ , який у графічній формі зображено на рис. 2.6:

$$G_5 = \begin{cases} V_5 = \{Z_{5.1}; Z_{5.2}; Z_{5.3}; Z_{5.4}; Z_{5.5}\} \\ E_5 = \left\{ \begin{array}{l} (Z_{5.1}; Z_{5.2}); (Z_{5.1}; Z_{5.5}); \\ (Z_{5.2}; Z_{5.3}); (Z_{5.2}; Z_{5.4}); (Z_{5.2}; Z_{5.5}); \\ (Z_{5.3}; Z_{5.4}); (Z_{5.3}; Z_{5.5}); (Z_{5.4}; Z_{5.5}) \end{array} \right\} \end{cases} \quad (2.5)$$

Таким чином, підграф  $G_5$  містить 5 вершин і 8 ребер.

У таблицях 2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 2.10 стовпець «Сила зв'язку», що приписано кожній з вершин графів  $G_i$ ,  $i=1, \dots, 5$ , характеризує їх ступінь, тобто кількість задач, які необхідно розв'язувати спільно (узгоджено) із заданою задачею (відповідає вершині підграфа  $G_i$ ).

Таким чином, нами побудовано I рівень структурно-функціональної ієрархії у формі п'яти моделей-графів (рис. 2.2-2.6) для множини управлінських задач, виділених усередині функціональних напрямів діяльності Концерну «МТМ», яка містить 19 вершин (відповідає окремій задачі) і 26 ребер (відображає існування функціонального зв'язку між заданою парою задач). Побудована структурно-функціональна модель простору управлінських задач підлягає подальшій декомпозиції з урахуванням зв'язків між задачами, які відносяться до різних функціональних напрямів.

## Висновки до розділу 2

Синтез ефективної системи управління промисловим підприємством Концерн «МТМ» передбачає формування системи цілей його функціонування, яка повинна бути декомпонована до рівня конкретних управлінських задач. Зважаючи на те, що задачний комплекс Концерну «МТМ» може бути представлений сотнями управлінських задач, значна частина яких спільно вирішується не тільки в межах якоїсь окремої керівної підсистеми, а й поширюються на інші керівні підсистеми або одного, або різних ієрархічних

рівнів системи управління, причому рішення цих задач в ідеалі мають бути узгодженими, це суттєво ускладнює формалізацію узгоджувальних механізмів на математичному рівні, а ще більше в організаційному плані, коли відбувається генерація загальних, спільних для всіх задіяних рівнів управління, управлінських рішень, через «конфлікт інтересів» окремих структурних підрозділів підприємства.

Конструктивним способом подолання зазначених суперечностей є побудова чітко структурованої схеми, коли під час вирішення певної проблемної ситуації нескладно можуть бути реалізовані формальні процедури переходу від одного ієрархічного рівня до іншого, поділ кожного рівня ще на кілька підсистем уже за іншою ознакою або розподілення вирішуваної проблеми на деякому рівні між низкою інших рівнів, які міститимуть елементи цієї проблеми. Ці труднощі виявляються при здійсненні спільного опису множини управлінських задач підприємства, а тому процедури їх формалізованого узагальнення та взаємної інтеграції повинні ґрунтуватися на єдиній методологічній платформі теорії економіко-математичного моделювання, теорії графів тощо, які стануть теоретичним підґрунтям для побудови моделі простору задач Концерну «МТМ».

Сконструйована за цих умов модель простору задач відкриває перед керівництвом Концерну «МТМ» перспективи створення автоматизованих систем управління, а отриманий інструментарій наділяє корисними можливостями аналізу, моделювання, прогнозування на основі багатоваріантних модельних експериментів та генерації ефективних управлінських рішень із заданими властивостями з метою комплексного вирішення цілого спектра проблемних ситуацій.

### РОЗДІЛ 3

## УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ТАРИФІКАЦІЇ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ НА БАЗІ МОДЕЛІ ПРОСТОРУ ЗАДАЧ КОНЦЕРНУ «МІСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ»

3.1. Розроблення структурно-функціональної ієрархії задач для мережі бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі»

Аналіз нормативної та установчої документації Концерну «МТМ», зокрема, положень про структурні підрозділи, посадових інструкцій, довідника кваліфікаційних характеристик професій, організаційно-розпорядних документів, карт і регламентів бізнес-процесів, документів системи менеджменту якості тощо, дозволив систематизувати розширену множину управлінських задач з множини  $Z = \{Z_{ij}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1, J_i}}$ , які утворюють ланцюг забезпечення основного виробництва паливом у межах виділених функціональних напрямів  $A = \{A_i\}_{i=\overline{1,5}}$  (див. рис. 2.1). Змістовні постановки задач з множини  $\{Z_{ij}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1, J_i}}$  зроблено у п. 2.2. Основну увагу приділено групі бізнес-процесів, які утворюють ланцюг додавання вартості продукту - це бізнес-процеси «Маркетингова діяльність Концерну «МТМ», «Постачання палива для Концерну «МТМ», «Управління протоколами якості», «Виробнича діяльність Концерну «МТМ», «Управління фінансами Концерну «МТМ». Саме ці бізнес-процеси та сформульовані для них комплекс управлінських задач спільно беруть участь у формуванні ресурсного забезпечення виробничого процесу Концерну «МТМ».

Нами проведено подальшу декомпозицію виділених множин задач  $\{Z_{ij}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1, J_i}}$  і побудовано в межах кожної з них підмножини управлінських задач II рівня структурно-функціональної ієрархії. У результаті отримано розширену множину з ключових управлінських задач/підзадач, які розміщуються на I та II рівнях структурно-функціональної ієрархії а саме:

$$Z = \{Z_{ij}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1, J_i}} = \{Z_{ijk}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1, J_i}; k=\overline{1, K_{J_i}}}. \quad (3.1)$$

З урахуванням вище викладено сформуємо та опишемо перелік завдань, вирішення яких покладено на задачі  $Z_{ijk}$  для II рівня структурно-функціональної ієрархії. Нижче наведено фрагмент змістовних постановок задач з множини  $\{Z_{ijk}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1, J_i}; k=\overline{1, K_{J_i}}}$ , інформація про приклад постановки інших задач наведено у додатку 1.

*Задача  $Z_{1,1}$  - «Поставка біомаси і тріски».*

*$Z_{1,1,4}$  - «Ціноутворення на сировину та паливо та послуги транспортного характеру».*

1. Задача віднесена до функціональних завдань транспортної логістики, які вирішуються у межах бізнес-процесу «Постачання палива для Концерну «МТМ» від зовнішніх контрагентів».

2. Змістовна проблематика, яку вирішують за допомогою цієї задачі:

– розглядається поточний процес «Управління транспортним забезпеченням в процесі МТЗ (Матеріально-технічне забезпечення)», який є складовою бізнес-процесу «Постачання палива для Концерну «МТМ» від зовнішніх контрагентів» і відповідає за системну координацію якісних і кількісних показників функціонування виробничих підсистем Концерну «МТМ», для складання кошторисів витрат на основі попереднього аналізу первинної інформації яка фактично склалася у процесах транспортного характеру в цілому та в розрізі окремих операцій у відповідних підрозділах

підприємства, на освоєння нової техніки, на утримання апарату управління та інших невиробничих витрат;

– сутність задачі характеризує комплекс завдань зі сфери логістики (системи логістичного управління) Концерну «МТМ»: збирання та аналіз інформації про маршрути перевезення, техніко-тактичні характеристики автотранспорту, характеристики вантажу, час вантажно-розвантажувальних робіт; в сфері економіки такі як: облік фонду оплати праці, облік складських запасів ТМЦ, облік адміністративних витрат, облік загальновиробничих витрат, калькулювання завдань роботи підрозділу тощо.

Завдання ціноутворення транспортних послуг є однією зі складових вартості деревини і тріски. Собівартість перевезення деревини та тріски, розраховується на кожну партію доставленого вантажу для подальшого визначення фактичної вартості цього вантажу.

Проблематика – відсутність оперативних даних по витратам транспортно-заготівельних робіт, неможливість розрахунку фактичної вартості деревини та тріски

Основними завданнями такого процесу є:

- обробка інформації щодо логістичного завдання :
- визначення типу автотранспортної техніки;
- розрахунок амортизації автотранспортної техніки;
- розрахунок витрат на паливно-мастильні матеріали;
- загальний пробіг згідно маршруту;
- посада робітника;
- розрахунок заробітної плати працівників;
- розрахунок загальновиробничих витрат та інше.

*Задача Z<sub>1.5</sub> - «Розрахунок вартості тріски після переробки біомаси».*

*Задача Z<sub>1.5.3</sub> - «Формування виробничої собівартості виробництва».*

1. Розглядається поточний процес «Формування виробничої собівартості», який є складовою бізнес-процесу «Управління фінансами Концерну «МТМ» роботи підрозділу по утилізації біомаси і відповідає за системну координацію якісних і кількісних показників;

2. Змістовна проблематика, яку вирішують за допомогою цієї задачі:

- автоматизоване складання планової, фактичної, нормативної, кошторисної собівартості виробничих робіт з коригуванням на зміну зовнішніх факторів ціноутворення;

- визначення фактичної собівартості окремих виробничих процесів;

- своєчасне, повне і достовірне визначення фактичних витрат;

- контроль за використанням матеріальних, трудових і грошових ресурсів;

- порівняльний аналіз за статтями витрат;

- на підставі аналізу, зважене прийняття рішення щодо недопущення фінансових втрат у виробничих процесах.

3. Система показників-індикаторів, яку пропонується застосовувати у аналізі:

- якісні, зокрема, такі: найменування статей витрат, перелік прямих матеріальних витрат, прямі витрати на оплату праці, інші прямі витрати; змінні загальновиробничі та постійні розподілені загальновиробничі витрати тощо.

- кількісні, зокрема, такі: вартість сировини та основних матеріалів, вартість допоміжних та інших матеріалів; заробітна плата та інші виплати робітникам; відрахування на соціальні заходи, плата за оренду земельних і майнових паїв, амортизація, втрати від браку; витрати на управління виробництвом, амортизація основних засобів та нематеріальних активів загальновиробничого призначення; витрати на утримання, експлуатацію та ремонт, страхування, операційну оренду основних засобів, інших необоротних активів загальновиробничого призначення, витрати на вдосконалення технології й організації виробництва, витрати на опалення, освітлення, водопостачання,

водовідведення та інше утримання виробничих приміщень, витрати на охорону праці, техніку безпеки і охорону навколишнього природного середовища тощо.

*Задача Z<sub>2.3</sub> - «Розрахунок справедливої вартості зважування за одиницю продукції або постійної оплати за період часу».*

*Задача Z<sub>2.3.3</sub> - «Формування виробничої собівартості».*

1. Розглядається поточний процес «Формування виробничої собівартості», який є складовою бізнес-процесу «Управління фінансами Концерну «МТМ» роботи підрозділу по ваговому контролю біомаси і тріски і відповідає за системну координацію якісних і кількісних показників;

2. Змістовна проблематика, яку вирішують за допомогою цієї задачі:

- автоматизоване складання планової, фактичної, нормативної, кошторисної собівартості робіт з зважування з коригуванням на зміну зовнішніх факторів ціноутворення;

- визначення фактичної собівартості окремих виробничих процесів;

- своєчасне, повне і достовірне визначення фактичних витрат;

- контроль за використанням матеріальних, трудових і грошових ресурсів;

- порівняльний аналіз за статтями витрат;

- на підставі аналізу, зважене прийняття рішення щодо недопущення фінансових втрат у процесах зважування біомаси та тріски.

3. Система показників-індикаторів, яку пропонується застосовувати у аналізі:

- якісні, зокрема, такі: найменування статей витрат, перелік прямих матеріальних витрат, прямі витрати на оплату праці, інші прямі витрати; змінні загальновиробничі та постійні розподілені загальновиробничі витрати тощо.

- кількісні, зокрема, такі: вартість сировини та основних матеріалів, вартість допоміжних та інших матеріалів; заробітна плата та інші виплати робітникам; відрахування на соціальні заходи; амортизація основних засобів та нематеріальних активів загальновиробничого призначення, витрати на

опалення, освітлення, водопостачання, водовідведення та інше утримання виробничих приміщень, витрати на охорону праці, техніку безпеки і охорону навколишнього природного середовища тощо.

*Задача Z<sub>3.3</sub> - «Розрахунок вартості просушеної тріски».*

*Задача Z<sub>3.3.1</sub> - «Отримання витратної частини».*

1. Задачу віднесено до функціональних завдань, які вирішуються у межах бізнес-процесу «Управління фінансами Концерну «МТМ».

2. Змістовна проблематика, яку вирішують за допомогою цієї задачі:

- розглядається поточний процес «Розрахунок витрат», який є складовою бізнес-процесу «Управління фінансами Концерну «МТМ» і характеризується системою кількісних та якісних показників які пов'язані з отриманням, перевіркою первинної документації, проведення аналізу інформації по виконаних роботах з контрагентами та формуванням детальної розшифровки діяльності підрозділу для подальшого аналізу витрат підрозділу та оцінки ефективності організаційно-управлінських заходів та приймати на цьому підґрунті управлінські рішення, спрямовані на запобігання фінансових загроз для Концерну «МТМ» та підтримання його стабільного функціонування;

- розрахунок цієї системи показників потребує наявності достовірної, оперативної інформації, відповідно оформлених до вимог первинної облікової документації в поставлені терміни;

- розрахунок витратної частини повинен бути оперативним, а сама інформація своєчасною; тому бажано застосування процедур автоматичної обробки цієї інформації, зокрема, застосування спеціалізованих автоматизованих систем обробки бухгалтерської інформації або інформаційно-аналітичних систем (IAC) класу не нижче ERP - систем тощо.

3. Система показників-індикаторів, яку пропонується застосовувати у аналізі:



- якісні, зокрема, такі: складання розшифровок статей витрат, аналіз таблиця обліку робочого часу; перевірка облікової документації, складання звітності матеріальних витрат тощо;

- кількісні, зокрема, такі: витрати підрозділу за статтями, розрахунок амортизації обладнання та автотранспорту, витрати на паливо; витрати на ТМЦ, витрати на зважування, витрати на основну та додаткову заробітну плату виробничих працівників тощо.

*Задача  $Z_{4.1}$  - «Розрахунок обсягу виробництва теплової енергії»*

*Задача  $Z_{4.1.1}$  - «Збирання та аналіз первинної інформації»*

Задачу віднесено до функціональних завдань, які вирішуються у межах бізнес-процесу «Маркетингова діяльність Концерну «МТМ».

2. Змістовна проблематика, яку вирішують за допомогою цієї задачі:

- розглядається поточний процес «Збір і аналіз даних», який є складовою бізнес-процесу «Маркетингова діяльність Концерну «МТМ» і характеризується системою кількісних та якісних показників розрахунку обсягу виробництва теплової енергії, аналіз яких дає можливість розрахувати теплове навантаження для подальшого визначення кількості виробництва теплової енергії, оцінити ефективність організаційно-управлінських заходів з його постійного вдосконалення та приймати на цьому підґрунті управлінські рішення, спрямовані на превентивне запобігання різнопланових загроз для Концерну «МТМ» та підтримання його стабільного функціонування;

- розрахунок цієї системи показників потребує наявності достовірної, оперативної, якомога повнішої інформації із внутрішніх і зовнішніх джерел;

- обробка отриманої первинної інформації повинна бути оперативною, а сама інформація своєчасною; тому бажано застосування процедур автоматичної обробки цієї інформації, зокрема, застосування спеціалізованих автоматизованих систем обробки економічної інформації (АСОЕІ) або інформаційно-аналітичних систем (ІАС) класу не нижче ERP - систем тощо.

3. Система показників-індикаторів, яку пропонується застосовувати у аналізі:

- якісні, зокрема, такі: дані споживача послуги, характеристики об'єкта; методична та законодавча документація, відповідальні особи; інформація щодо договірних відносин зі споживачем, характеристики магістралей; техніко-технологічні обладнання для виробництва та транспортування теплової енергії тощо;

- кількісні, зокрема, такі: фактична кількість теплового навантаження, нормативна кількість навантаження, кількість втрат теплової енергії при виробництві та транспортуванні тощо.

*Задача Z<sub>4.3</sub> - «Розрахунок фінансових витрат роботи котельної при виробництві та транспортуванні теплової енергії».*

*Задача Z<sub>4.3.3</sub> - «Формування виробничої собівартості теплової енергії».*

Розглядається поточний процес «Формування виробничої собівартості», який є складовою бізнес-процесу «Управління фінансами Концерну «МТМ» роботи підрозділу по розрахунку фінансових витрат роботи котельної при виробництві та транспортуванні теплової енергії і відповідає за системну координацію якісних і кількісних показників;

Змістовна проблематика, яку вирішують за допомогою цієї задачі:

- автоматизоване складання планової, фактичної, нормативної, кошторисної собівартості виробничих робіт з коригуванням на зміну зовнішніх факторів ціноутворення;

- визначення фактичної собівартості окремих виробничих процесів;

- своєчасне, повне і достовірне визначення фактичних витрат;

- контроль за використанням матеріальних, трудових і грошових ресурсів;

- порівняльний аналіз за статтями витрат;

– на підставі аналізу прийняття рішення щодо недопущення фінансових втрат у виробничих процесах.

Система показників-індикаторів, яку пропонується застосовувати у аналізі:

– якісні, зокрема, такі: перелік прямих матеріальних витрат, прямі витрати на оплату праці, інші прямі витрати; змінні загальновиробничі та постійні розподілені загальновиробничі витрати тощо.

– кількісні, зокрема, такі: вартість сировини та основних матеріалів, вартість допоміжних та інших матеріалів; заробітна плата та інші виплати робітникам; відрахування на соціальні заходи, плата за оренду земельних і майнових паїв, амортизація, втрати від браку; витрати на управління виробництвом, амортизація основних засобів та нематеріальних активів загальновиробничого призначення; витрати на утримання, експлуатацію та ремонт, страхування, операційну оренду основних засобів, інших необоротних активів загальновиробничого призначення, витрати на вдосконалення технології й організації виробництва, витрати на опалення, освітлення, водопостачання, водовідведення та інше утримання виробничих приміщень, витрати на охорону праці, техніку безпеки і охорону навколишнього природного середовища тощо.

*Задача Z<sub>5.2</sub> - «Створення бази даних споживачів».*

*Задача Z<sub>5.2.1</sub> - «Уніфікація інформації».*

Задачу віднесено до функціональних завдань, які вирішуються у межах бізнес-процесу «Маркетингова діяльність Концерну «МТМ».

2. Змістовна проблематика, яку вирішують за допомогою цієї задачі:

– розглядається поточний процес «Уніфікація інформації», який є складовою бізнес-процесу «Маркетингова діяльність Концерну «МТМ» і характеризується системою кількісних та якісних показників, аналіз яких дає можливість створення та функціонування баз даних які повинні бути пристосованою для різних маніпуляцій розширення знання персоналу, відповідального за ухвалення ключових рішень (калькуляція витрат надання

послуг, аналіз запитів споживачів послуг і т. ін.), інші операції призначені на прийняття стратегічних рішень (наприклад, сегментація ринку) або заходи, направлені на залучення споживачів, які спрямовані на превентивне запобігання різнопланових загроз для Концерну «МТМ» та підтримання його стабільного функціонування;

- розрахунок цієї системи показників потребує наявності достовірної, оперативної, якомога повнішої інформації із внутрішніх і зовнішніх джерел;
- обробка отриманої первинної інформації повинна бути оперативною, а сама інформація своєчасною; тому бажано застосування процедур автоматичної обробки цієї інформації, зокрема, застосування спеціалізованих автоматизованих систем обробки економічної інформації (АСОЕІ) або інформаційно-аналітичних систем (ІАС) класу не нижче ERP - систем тощо.

3. Система показників-індикаторів, яку пропонується застосовувати у аналізі:

- якісні, зокрема, такі: дані споживача послуги, характеристики об'єкта надання послуги; методична та законодавча документація, відповідальні особи; інформація щодо договірних відносин зі споживачем тощо;
- кількісні, зокрема, такі: фактична кількість теплового навантаження споживача, нормативна кількість навантаження об'єкта, взаємо відносини споживача та Концерну «МТМ» тощо.

Таким чином, проведена класифікація побудованої множини управлінських задач Концерну «МТМ» дозволила сформулювати для них 5 функціональних напрямів ( $A_i, i = \overline{1,5}$ ), в межах яких виділено 19 типів задач, що утворили I рівень структурно-функціональної ієрархії простору задач ( $\{Z_{ij}\}, i = \overline{1,5}, j = \overline{1, J_i}\}$ ). У результаті проведення структурно-функціональної декомпозиції кожної із задач I рівня отримано їх конкретизації через «елементарні» управлінські задачі II рівня, які конкретизують функції та зміст

цих задач з урахуванням специфіки організаційної структури управління та розподілу посадових обов'язків між співробітниками в межах підрозділів Концерну «МТМ» ( $\{Z_{ijk}\}$ ,  $i = \overline{1,5}$ ,  $j = \overline{1, J_i}$ ;  $k = \overline{1, K_{J_i}}$ ). Узагальнені результати зведено в табл. 3.1. Множини  $\{Z_{ij}\}_{i=\overline{1,5}, j=\overline{1, J_i}}$  та  $\{Z_{ijk}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1, J_i}; k=\overline{1, K_{J_i}}}$  відкриті до розширень і модифікацій, як функціональних, так і структурних. Для більшості управлінських задач з множини  $\{Z_{ijk}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1, J_i}; k=\overline{1, K_{J_i}}}$  зроблено рекомендації щодо їх формалізації у вигляді множини моделей, взятих з різних класів моделей, зокрема, математичних, структурних, логічних, алгоритмічних моделей тощо.

Зведену інформацію про рекомендовану структуру і зміст множини управлінських задач I та II рівня структурно-функціональної ієрархії для мережі бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі» з розподілом на групи та підгрупи представлено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Класифікація множини управлінських задач  
I та II рівня структурно-функціональної ієрархії  
для мережі бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі»**

Функціональні напрями		Управлінські задачі			
Найменування	Умовні позначення		Найменування	Умовні позначення	Найменування
	$\{A_i\}$	$\{Z_{ij}\}$			
1	2	3	4	5	6
Забезпечення виробництва паливом	$A_I$	$Z_{I,1}$	Поставка біомаси і тріски	$Z_{I,1,1}$	Збирання та аналіз первинної інформації
				$Z_{I,1,2}$	Комплексне дослідження ринку
				$Z_{I,1,3}$	Забезпечення безперебійного перебігу логістично-технологічних процесів
				$Z_{I,1,4}$	Ціноутворення на послуги транспортного характеру

1	2	3	4	5	6
		Z <sub>1.2</sub>	Складання і підписання документації на безкоштовну поставку біомаси і тріски	Z <sub>1.2.1</sub>	Отримання та обробка інформації щодо укладення договору
				Z <sub>1.2.2</sub>	Укладення договорів
				Z <sub>1.2.3</sub>	Отримання та обробка облікових даних бухгалтерської звітності
		Z <sub>1.3</sub>	Створення плану робіт підрозділу Концерну «МТМ» з утилізації біомаси у місті	Z <sub>1.3.1</sub>	Виробниче планування
				Z <sub>1.3.2</sub>	Забезпечення логістично-технологічних процесів
				Z <sub>1.3.3</sub>	Оперативне управління технологічними процесами виробництва
				Z <sub>1.3.4</sub>	Взаємозв'язок процесів виробництва та управління
		Z <sub>1.4</sub>	Розрахунок вартості виїзних робіт підрозділу Концерну «МТМ» з утилізації біомаси у місті	Z <sub>1.4.1</sub>	Аналіз первинної інформації
				Z <sub>1.4.2</sub>	Отримання витратної частини виробництва
				Z <sub>1.4.3</sub>	Формування виробничої собівартості виробництва
				Z <sub>1.4.4</sub>	аналіз з боку керівництва
		Z <sub>1.5</sub>	Розрахунок вартості тріски після переробки біомаси	Z <sub>1.5.1</sub>	Збирання та аналіз первинної інформації
				Z <sub>1.5.2</sub>	Отримання витратної частини виробництва
				Z <sub>1.5.3</sub>	Формування виробничої собівартості виробництва
				Z <sub>1.5.4</sub>	Аналіз з боку керівництва
Ваговий контроль біомаси і тріски	A <sub>2</sub>	Z <sub>2.1</sub>	Визначення постачальника послуг	Z <sub>2.1.1</sub>	Збирання та аналіз первинної інформації
				Z <sub>2.1.2</sub>	Комплексне дослідження ринку
		Z <sub>2.2</sub>	Складання і підписання документації на послуги зважування	Z <sub>2.2.1</sub>	Отримання та обробка інформації для укладення договору
				Z <sub>2.2.2</sub>	Отримання та обробка облікових даних бухгалтерської звітності
		Z <sub>2.3</sub>	Розрахунок справедливої вартості зважування	Z <sub>2.3.1</sub>	Збирання та аналізу первинної інформації
				Z <sub>2.3.2</sub>	Отримання витратної частини
				Z <sub>2.3.3</sub>	Формування виробничої собівартості

Продовж. табл. 3.1

1	2	3	4	5	6
Складування сировини та готового палива	A <sub>3</sub>	Z <sub>3.1</sub>	Цифровізація документального обліку	Z <sub>3.1.1</sub>	Впровадження електронного документообігу та обліку
		Z <sub>3.2</sub>	Розрахунок витрат роботи складу	Z <sub>3.2.1</sub>	Збирання та аналізу первинної інформації
				Z <sub>3.2.2</sub>	Отримання витратної частини роботи складу
				Z <sub>3.2.3</sub>	Отримання та обробка облікових даних бухгалтерської звітності
		Z <sub>3.3</sub>	Розрахунок вартості просушеної тріски	Z <sub>3.3.1</sub>	Отримання витратної частини
				Z <sub>3.3.2</sub>	Формування виробничої собівартості
Z <sub>3.3.3</sub>	Отримання та обробка облікових даних бухгалтерської звітності				
Виробництво, транспортування та постачання теплової енергії	A <sub>4</sub>	Z <sub>4.1</sub>	Розрахунок обсягу виробництва теплової енергії	Z <sub>4.1.1</sub>	Збирання та аналіз первинної інформації
				Z <sub>4.1.3</sub>	Розрахунок кількості виробництва теплової енергії
		Z <sub>4.2</sub>	Створення програмного забезпечення обліку виробничих процесів	Z <sub>4.2.1</sub>	Збирання та аналіз первинної інформації
				Z <sub>4.2.2</sub>	Оперативне управління технологічними процесами виробництва
				Z <sub>4.2.3</sub>	Взаємозв'язок процесів виробництва та управління
				Z <sub>4.2.4</sub>	Диспетчеризація та раціональний розподіл і використання всіх видів ресурсів
				Z <sub>4.2.5</sub>	Управління запасами
				Z <sub>4.2.6</sub>	Управління складським господарством
				Z <sub>4.2.7</sub>	Магістралі що транспортують теплову енергію
				Z <sub>4.2.8</sub>	Розрахунок витрат теплової енергії
				Z <sub>4.2.9</sub>	Контроль та аналіз якості продукції і послуг підприємства
				Z <sub>4.2.10</sub>	Діагностика виробничої діяльності, структурний і факторний аналіз

Продовж. табл. 3.1

1	2	3	4	5	6
		Z <sub>4,3</sub>	Розрахунок фінансових витрат роботи котельної при виробництві та транспортуванні теплової енергії	Z <sub>4.3.1</sub>	Збирання та аналіз первинної інформації
				Z <sub>4.3.2</sub>	Отримання витратної частини роботи котельні
				Z <sub>4.3.3</sub>	Формування виробничої собівартості
				Z <sub>4.3.4</sub>	Отримання та обробка облікових даних бухгалтерської звітності
				Z <sub>4.3.5</sub>	Діагностика фінансово-економічної діяльності, структурний і факторний економічний аналіз
Реалізація теплової енергії	A <sub>5</sub>	Z <sub>5,1</sub>	Визначення ринку збуту теплової енергії	Z <sub>5.1.1</sub>	Збирання та аналіз первинної інформації о споживачах
				Z <sub>5.1.2</sub>	Тактичне планування
				Z <sub>5.1.3</sub>	Комплексне дослідження ринку
				Z <sub>5.1.4</sub>	Аналізу з боку керівництва
				Z <sub>5.1.5</sub>	Розрахунок загального обсягу теплової енергії
				Z <sub>5.1.6</sub>	Поставка теплової енергії
		Z <sub>5,2</sub>	Створення бази даних споживачів	Z <sub>5.2.1</sub>	Уніфікація інформації
				Z <sub>5.2.2</sub>	Технічна підтримка БД
		Z <sub>5,3</sub>	Складання та підписання договору на надання послуги з постачання теплової енергії Концерну «МТМ» зі споживачем	Z <sub>5.3.1</sub>	Збирання та аналіз первинної інформації
				Z <sub>5.3.2</sub>	Укладення договорів
		Z <sub>5,4</sub>	Створення автоматичної системи прийому показань приладів комерційного обліку споживання теплової енергії від кінцевого споживача	Z <sub>5.4.1</sub>	Автоматизований збір первинної інформації
				Z <sub>5.4.2</sub>	Автоматизований аналіз інформації
		Z <sub>5,5</sub>	Створення автоматичної системи передачі рахунків за використану теплову енергію кінцевому споживачеві	Z <sub>5.5.1</sub>	Автоматичне виставлення рахунків

Джерело: побудовано автором



Подальшу структурування побудованої множини управлінських задач у форматі (таблиці 3.1), їх структурно-функціональних моделей, розроблення інформаційного опису для кожної із цих задач і побудова відповідних економіко-математичних, структурних, алгоритмічних, логічних, інформаційних моделей з метою побудови моделі простору управлінських задач Концерну «МТМ» доцільно здійснювати на математичному підґрунті теорії графів.

### 3.2. Модель простору задач організаційно-виробничої діяльності Концерну «МТМ»

Представлене у табл. 3.1 групування управлінських задач за функціональними напрямками з їх декомпозицією на I та II структурно-функціональні ієрархічні рівні деталізує ланцюг забезпечення основного виробництва паливом і формування ресурсного забезпечення для мережі основних бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі». Інформація з табл. 3.1 є підґрунтям для побудови моделі простору задач організаційно-виробничої діяльності Концерну «МТМ».

При побудові моделі простору задач для виділеної мережі бізнес-процесів Концерну «Міські теплові мережі» проведено змістовний, структурно-функціональний і логічний аналіз змістовних постановок задач з множини  $\{Z_{ijk}\}_{i=\overline{1,5}; j=\overline{1,J_i}; k=\overline{1,K_{J_i}}}$ , наявних взаємозв'язків між ними з урахуванням належності до виділених бізнес-процесів і причинно-наслідкових зв'язків між ними під час їх перебігу. Це дозволило формалізувати виявлені зв'язки між парами задач, які належать до різних функціональних напрямів  $A_i$ ,  $i = \overline{1,5}$ , як в межах окремих груп задач у вигляді  $(Z_{i,j1.k1}; Z_{i,j2.k2})$ ,  $i = \overline{1,5}; j1, j2 \in$

$J_i; k1, k2 \in K_{J_i}$ , так і між задачами з різних груп у вигляді  $(Z_{i,j.k1}; Z_{i,j.k2})$ ,  $i = \overline{1,5}$ ;  $j = \overline{1, J_i}$ ;  $k1, k2 \in K_{J_i}$ .

Основні виявлені зв'язки між задачами функціонального напрямку «Забезпечення виробництва паливом» (операційний блок  $A_1$ , див. рис. 2.1), з одного боку, із задачами інших чотирьох функціональних напрямів  $A_2 - A_5$ , з другого боку, фрагментарно подано у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

**Фрагмент структурно-функціональних зв'язків II-го рівня  
між парами задач з функціонального напрямку  
«Забезпечення виробництва паливом» (операційний блок  $A_1$ )**

Ідентифікатор задачі $Z_{1j}$ (I рівень)	Ідентифікатор задачі $Z_{1jk}$ (II рівень)	Суміжні задачі $\{Z_{ijk}\}$ з інших функціональних напрямів	Множина утворених пар задач із різних функціональних напрямів $\{(Z_{1.j.k}; Z_{i.j.k})\}$
$Z_{1.1}$	$Z_{1.1.1}$	$Z_{4.1.3}$	$(Z_{1.1.1}; Z_{4.1.3})$
	$Z_{1.1.4}$	$Z_{3.3.1}; Z_{2.3.1}$	$(Z_{1.1.4}; Z_{3.3.1}); (Z_{1.1.4}; Z_{2.3.1})$
$Z_{1.4}$	$Z_{1.4.4}$	$Z_{3.3.1}$	$(Z_{1.4.4}; Z_{3.3.1})$
$Z_{1.5}$	$Z_{1.5.4}$	$Z_{3.3.1}$	$(Z_{1.5.4}; Z_{3.3.1})$

*Джерело:* побудовано автором

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами  $\{(Z_{1.j.k}; Z_{i.j.k})\}$  є підґрунтям для побудови міжфункціональних зв'язків з урахуванням побудованих у п. 2.3 відповідної моделі підпростору задач  $G_I=(V_I; E_I)$  (рис. 2.2) для функціонального напрямку «Забезпечення виробництва паливом» з використанням інструментарію теорії графів, який представлено схематично на рис. 3.1 у вигляді неорієнтованого графа.

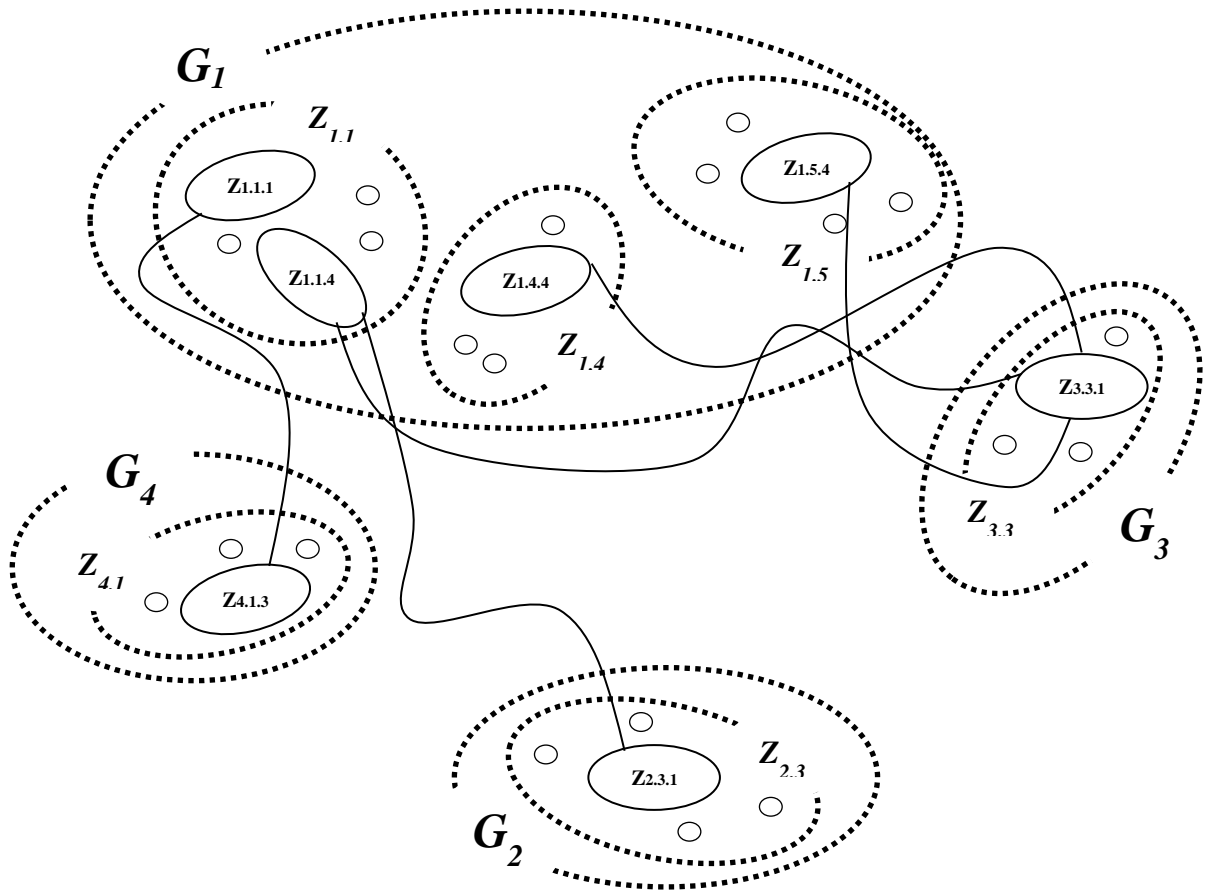


Рис. 3.1. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для функціонального напрямку  $A_1$

*Джерело: побудовано автором*

Основні виявлені зв'язки між задачами функціонального напрямку «Ваговий контроль біомаси і тріски» (операційний блок  $A_2$ , див. рис. 2.1), з одного боку, із задачами інших двох функціональних напрямів  $A_1$ ,  $A_3$ , з другого боку, фрагментарно подано у табл. 3.3.

*Таблиця 3.3*

**Фрагмент структурно-функціональних зв'язків II-го рівня між парами задач з функціонального напрямку «Ваговий контроль біомаси і тріски» (операційний блок  $A_2$ )**

Ідентифікатор задачі $Z_{2j}$ (I рівень)	Ідентифікатор задачі $Z_{2jk}$ (II рівень)	Суміжні задачі $\{Z_{ijk}\}$ з інших функціональних напрямів	Множина утворених пар задач із різних функціональних напрямів $\{(Z_{2.j,k}; Z_{i.j,k})\}$
$Z_{2.3}$	$Z_{2.3.1}$	$Z_{1.1.4}$	$(Z_{2.3.1}; Z_{1.1.4})$
	$Z_{2.3.3}$	$Z_{3.3.2}$	$(Z_{2.3.3}; Z_{3.3.2})$

*Джерело: побудовано автором*

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами  $\{(Z_{2.j.k}; Z_{i.j.k})\}$  є підґрунтям для побудови міжфункціональних зв'язків з урахуванням побудованих у п. 2.3 відповідної моделі підпростору задач  $G_2=(V_2; E_2)$  (рис. 2.3) для функціонального напрямку «Ваговий контроль біомаси і тріски» з використанням інструментарію теорії графів, який представлено схематично на рис. 3.2 у вигляді неорієнтованого графа.

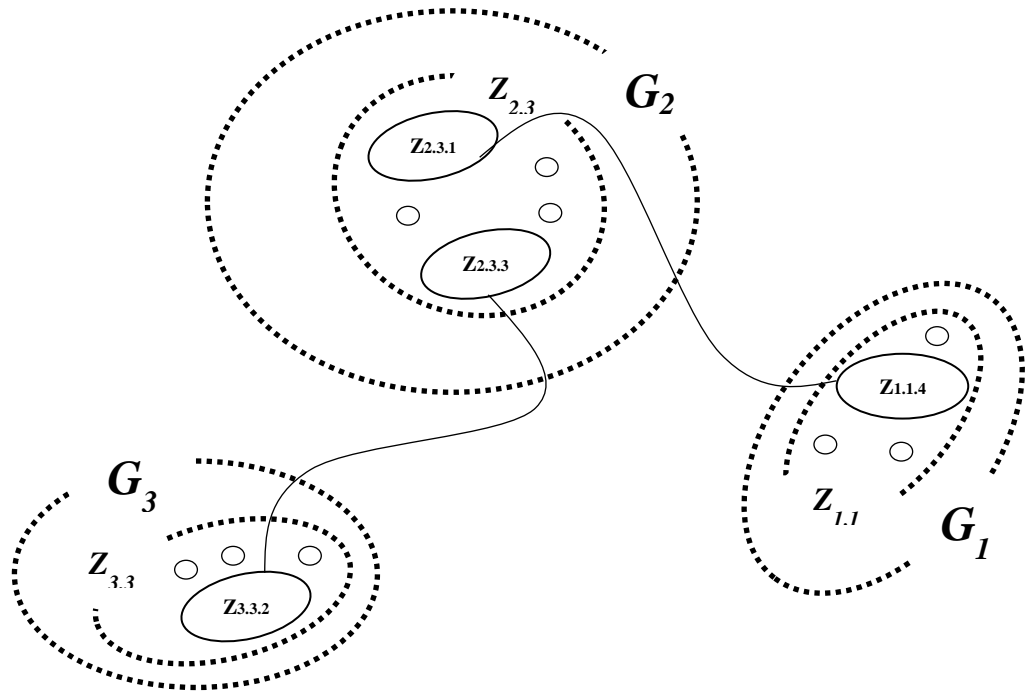


Рис. 3.2. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_2$

*Джерело: побудовано автором*

Основні виявлені зв'язки між задачами функціонального напрямку «Складування» (операційний блок  $A_3$ , див. рис. 2.1), з одного боку, із задачами інших двох функціональних напрямів  $A_1 - A_2$ , з другого боку, фрагментарно подано у табл. 3.4.

**Фрагмент структурно-функціональних зв'язків II-го рівня  
між парами задач з функціонального напрямку  
«Складування» (операційний блок  $A_3$ )**

Ідентифікатор задачі $Z_{3j}$ (I рівень)	Ідентифікатор задачі $Z_{3jk}$ (II рівень)	Суміжні задачі $\{Z_{ijk}\}$ з інших функціональних напрямків	Множина утворених пар задач із різних функціональних напрямків $\{(Z_{3.j.k}; Z_{i.j.k})\}$
$Z_{3.3}$	$Z_{3.3.1}$	$\{Z_{1.1.4}; Z_{1.4.3}; Z_{1.5.3}\}$	$(Z_{3.3.1}; Z_{1.1.4}); (Z_{3.3.1}; Z_{1.4.3}); (Z_{3.3.1}; Z_{1.5.3})$
	$Z_{3.3.2}$	$Z_{2.3.3}$	$(Z_{3.3.2}; Z_{2.3.3})$

*Джерело:* побудовано автором

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами  $\{(Z_{3.j.k}; Z_{i.j.k})\}$  є підґрунтям для побудови міжфункціональних зв'язків з урахуванням побудованих у п. 2.3 відповідної моделі підпростору задач  $G_3=(V_3; E_3)$  (рис. 2.4) для функціонального напрямку «Складування» з використанням інструментарію теорії графів, який представлено схематично на рис. 3.3 у вигляді неорієнтованого графа.

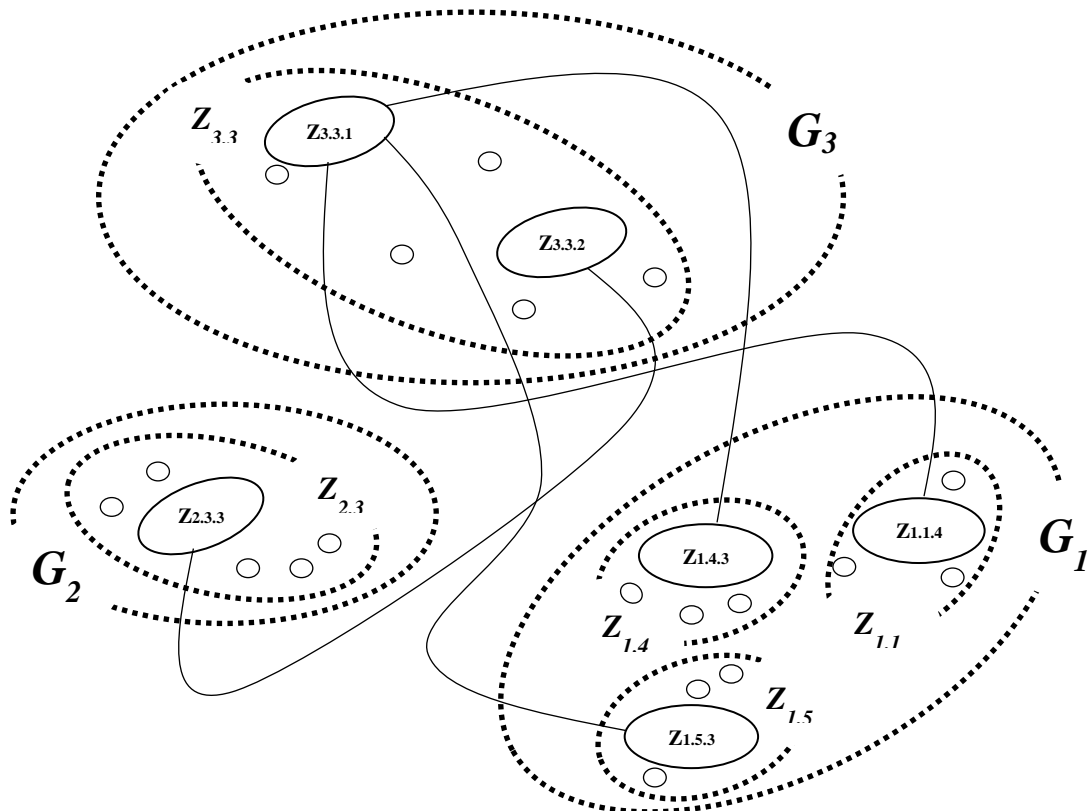


Рис.3.3. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_3$

*Джерело:* побудовано автором

Основні виявлені зв'язки між задачами функціонального напрямку «Виробництво, транспортування та постачання теплової енергії» (операційний блок  $A_4$ , див. рис. 2.1), з одного боку, із задачами інших чотирьох функціональних напрямів  $A_1 - A_3, A_5$ , з другого боку, фрагментарно подано у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

**Фрагмент структурно-функціональних зв'язків II-го рівня  
між парами задач з функціонального напрямку  
«Виробництво, транспортування та постачання теплової енергії»  
(операційний блок  $A_4$ )**

Ідентифікатор задачі $Z_{4j}$ (I рівень)	Ідентифікатор задачі $Z_{4jk}$ (II рівень)	Суміжні задачі $\{Z_{ijk}\}$ з інших функціональних напрямів	Множина утворених пар задач із різних функціональних напрямів $\{(Z_{4.j.k}; Z_{i.j.k})\}$
$Z_{4.1}$	$Z_{4.1.1}$	$Z_{5.1.7}$	$(Z_{4.1.1}; Z_{5.1.7})$
	$Z_{4.1.2}$	$Z_{1.1.1}$	$(Z_{4.1.2}; Z_{1.1.1})$
$Z_{4.2}$	$Z_{4.2.2}$	$(Z_{1.1.4}; Z_{1.5.3}; Z_{2.3.3}; Z_{3.1.1}; Z_{3.2.3})$	$(Z_{4.2.2}; (Z_{1.1.4}); (Z_{4.2.2}; Z_{1.5.3}); (Z_{4.2.2}; Z_{2.3.3}); (Z_{4.2.2}; Z_{3.1.1}); (Z_{4.2.2}; Z_{3.2.3})$
	$Z_{4.2.3}$	$(Z_{5.2.1}; Z_{5.5.1})$	$(Z_{4.2.3}; Z_{5.2.1}); (Z_{4.2.3}; Z_{5.5.1})$
	$Z_{4.2.4}$	$(Z_{1.1.4}; Z_{1.5.3}; Z_{2.3.3})$	$(Z_{4.2.4}; Z_{1.1.4}); (Z_{4.2.4}; Z_{1.5.3}); (Z_{4.2.4}; Z_{2.3.3})$
	$Z_{4.2.5}$	$Z_{3.3.3}$	$(Z_{4.2.5}; Z_{3.3.3})$
	$Z_{4.2.6}$	$Z_{3.3.3}$	$(Z_{4.2.6}; Z_{3.3.3})$
$Z_{4.3}$	$Z_{4.3.3}$	$Z_{3.3.3}$	$(Z_{4.3.3}; Z_{3.3.3})$

*Джерело:* побудовано автором

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами  $\{(Z_{4.j.k}; Z_{i.j.k})\}$  є підґрунтям для побудови міжфункціональних зв'язків з урахуванням побудованих у п. 2.3 відповідної моделі підпростору задач  $G_4=(V_4; E_4)$  (рис. 2.5) для функціонального напрямку «Виробництво, транспортування та постачання теплової енергії» з використанням інструментарію теорії графів, який представлено схематично на рис. 3.4 у вигляді неорієнтованого графа.

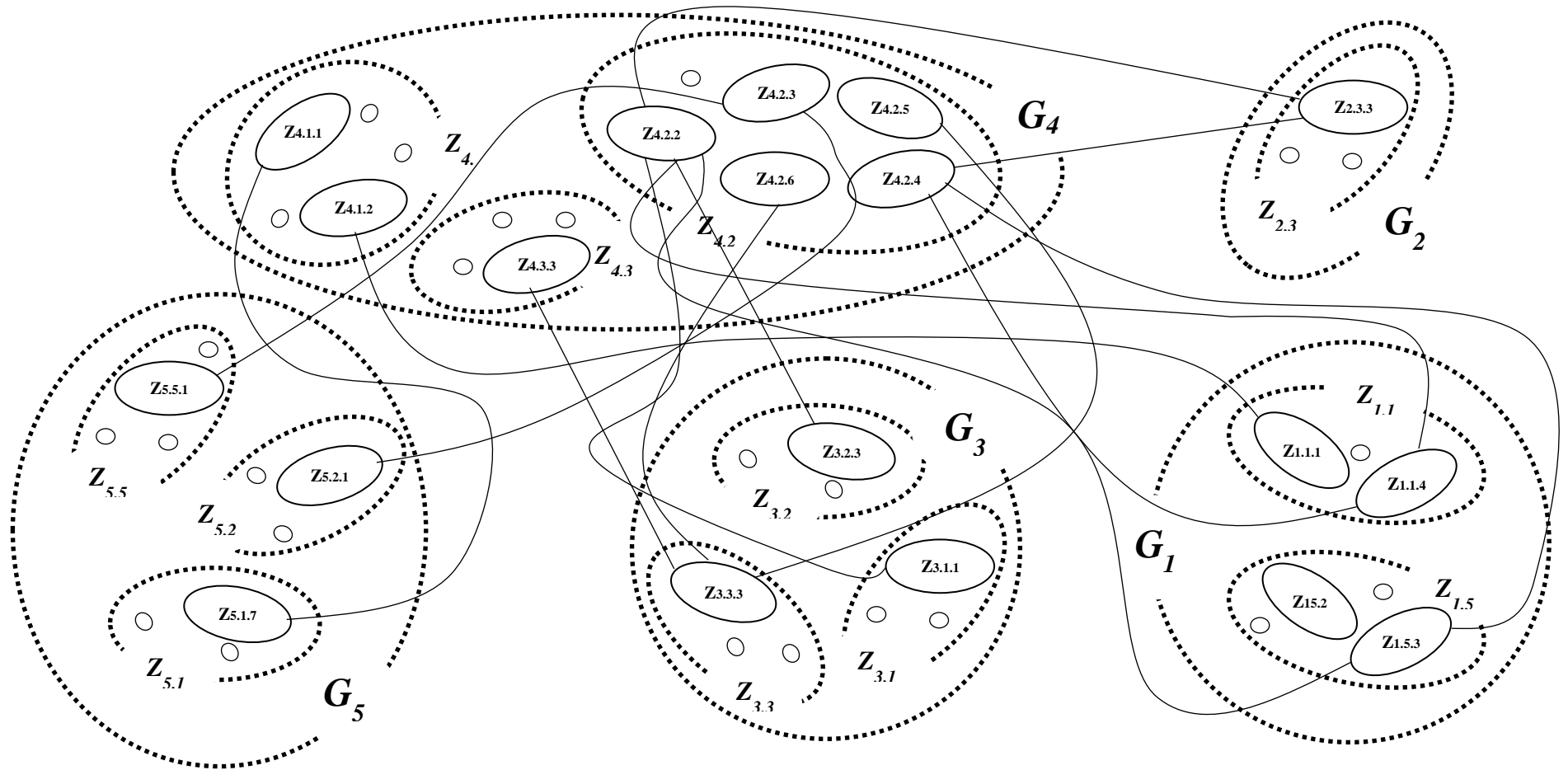


Рис.3.4. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_4$   
 Джерело: побудовано автором

Основні виявлені зв'язки між задачами функціонального напрямку «Реалізація теплової енергії» (операційний блок  $A_5$ , див. рис. 2.1), з одного боку, із задачами іншого одного функціонального напрямку  $A_4$ , з другого боку, фрагментарно подано у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

**Фрагмент структурно-функціональних зв'язків II-го рівня  
між парами задач з функціонального напрямку  
«Реалізація теплової енергії» (операційний блок  $A_5$ )**

Ідентифікатор задачі $Z_{5j}$ (I рівень)	Ідентифікатор задачі $Z_{5jk}$ (II рівень)	Суміжні задачі $\{Z_{ijk}\}$ з інших функціональних напрямків	Множина утворених пар задач із різних функціональних напрямків $\{(Z_{5.j.k}; Z_{i.j.k})\}$
$Z_{5.1}$	$Z_{5.1.7}$	$Z_{4.1.1}$	$(Z_{5.1.7}; Z_{4.1.1})$
$Z_{5.2}$	$Z_{5.2.1}$	$Z_{4.2.3}$	$(Z_{5.2.1}; Z_{4.2.3})$
$Z_{5.5}$	$Z_{5.5.1}$	$Z_{4.2.3}$	$(Z_{5.5.1}; Z_{4.2.3})$

*Джерело:* побудовано автором

Структурована інформація про існуючі зв'язки між задачами  $\{(Z_{5.j.k}; Z_{i.j.k})\}$  є підґрунтям для побудови міжфункціональних зв'язків з урахуванням побудованих у п. 2.3 відповідної моделі підпростору задач  $G_5=(V_5; E_5)$  (рис. 2.6) для функціонального напрямку «Реалізація теплової енергії» з використанням інструментарію теорії графів, який представлено схематично на рис. 3.5 у вигляді неорієнтованого графа.



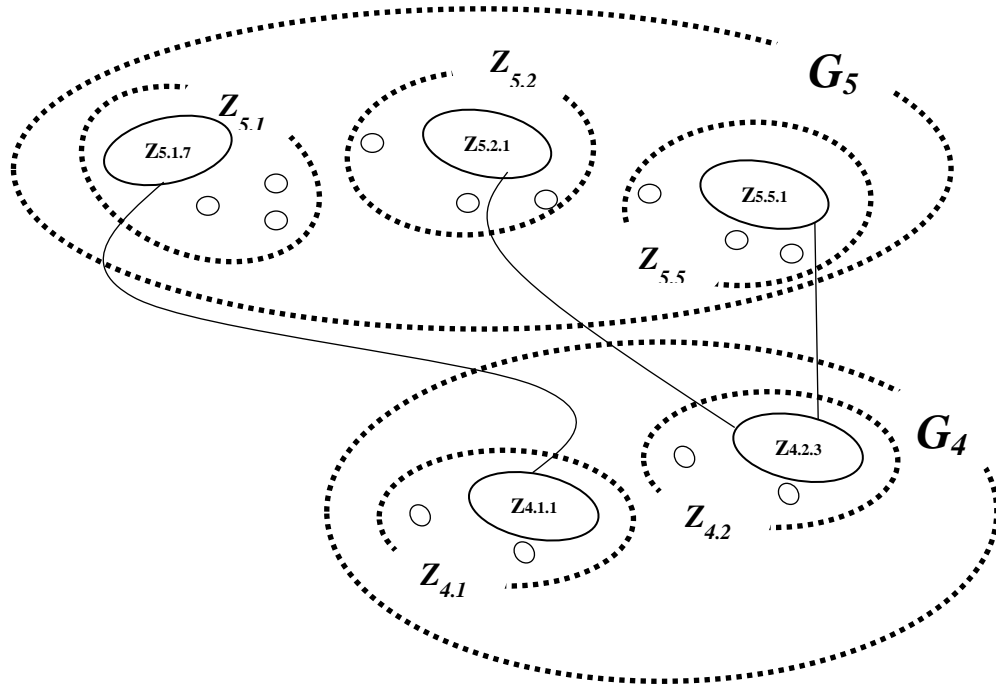


Рис.3.5. Модель підпростору аналітичних задач у формі графа для операційного блоку  $A_5$

*Джерело: побудовано автором*

Таким чином, для множини управлінських задач, виділених усередині функціональних напрямів діяльності Концерну «МТМ», нами побудовано парні зв'язки між задачами з різних функціональних напрямів, які відтворено через задачі II рівня структурно-функціональної ієрархії, у формі п'яти моделей-графів (рис. 3.1-3.5). Множина цих граф-моделей разом утворює модель простору управлінських задач організаційно-виробничої діяльності Концерну «Міські теплові мережі», яку схематично представлено на рис.3.6.

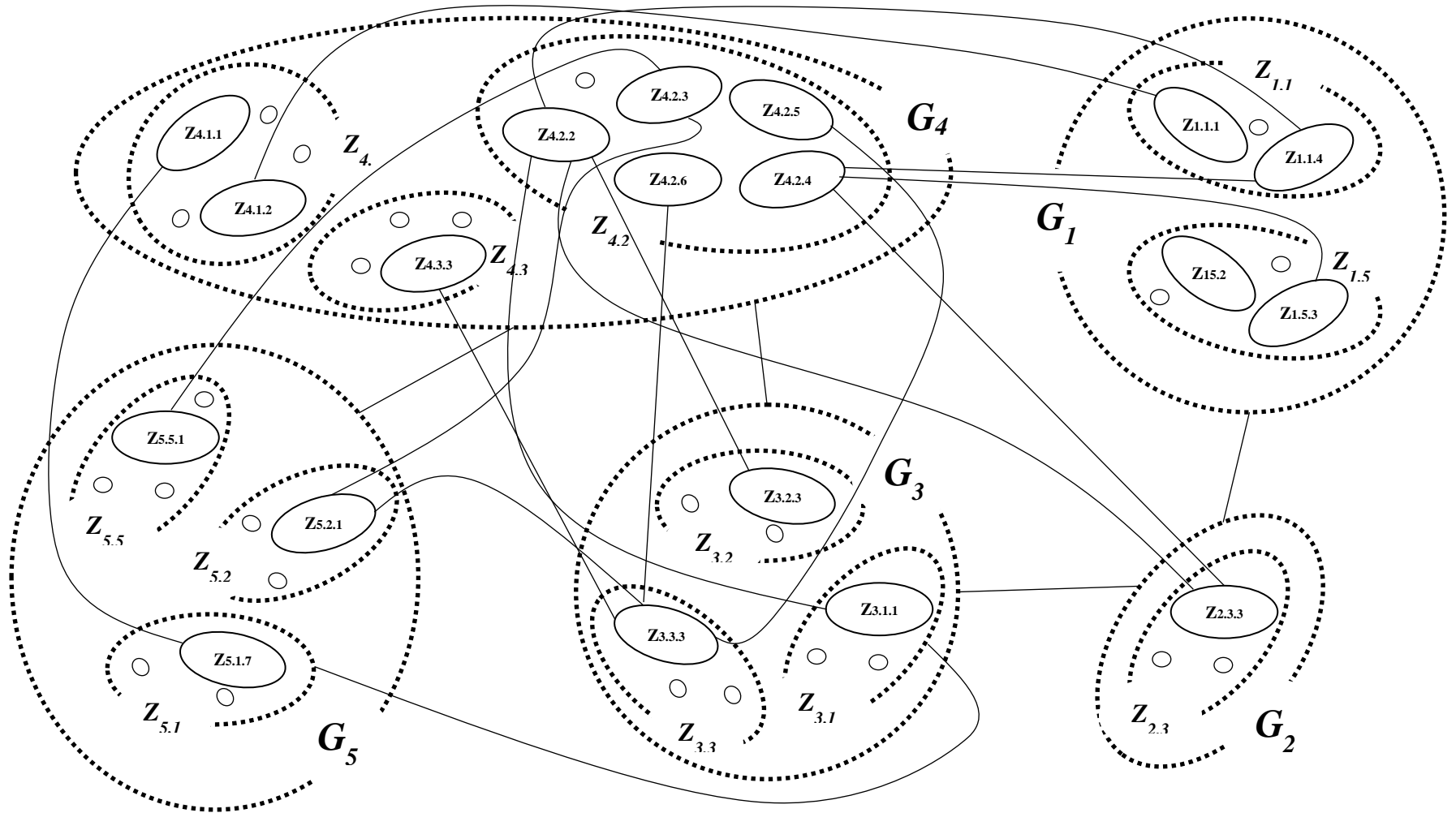


Рис.3.6. Модель підпростору управлінських задач організаційно-виробничої діяльності Концерну «Міські теплові мережі»

*Джерело: побудовано автором*

Побудовану модель простору задач доцільно використовувати під час вирішення існуючих та/або потенційних проблемних ситуацій, що відносяться до техніко-технологічної, економічної, фінансової, організаційно-управлінської сфери діяльності Концерну «МТМ» тощо. Урахування виявлених зв'язків між парами різних задач дає змогу вирішувати ці проблемні ситуації комплексно та системно з урахуванням можливих непрямих, але реально існуючих, ланцюгів причинно-наслідкових зв'язків, що суттєво підвищує ефективність усієї системи управління Концерном «МТМ».

Розроблену модель простору задач використано при вирішенні актуальної для Концерну «МТМ» проблемної ситуації, пов'язаної з постійним (періодичним) плануванням величини тарифів на теплову енергію, яку виробляє Концерн «Міські теплові мережі», з урахуванням модельної економії витрат на виробництво і логістику.

3.3. Планування величини тарифів на теплову енергію Концерну «Міські теплові мережі» з урахуванням модельної економії виробничих і логістичних витрат

Процес виробництва та реалізації теплової енергії вимагає вирішення безлічі завдань та складові процеси які представлені на рисунку 3.1.. Нами проаналізовані процеси і сформульовані основні завдання та задачі які будуть застосовуватися для проектування моделі виробничих процесів виробництва теплової енергії Концерну «МТМ». Класифікація множини управлінських завдань першого, іншого та третього рівня бізнес-процесу «Виробництва теплової енергії» представлені в таблиці 3.9 розділені на класи і підкласи від більшого до меншого, що дозволяють упорядкувати і контролювати поточні виробничі процеси елементів загальної структури. У граф-моделі аналітичних

задач «Виробництва та реалізації теплової енергії» представленої на рисунку 2.7 показані взаємозв'язку елементів структури мережі бізнес-процеса в якій відображено можливість послідовного вирішення проблемних ситуацій. Одним із таких питань є недосконалий механізм формування та встановлення тарифів на теплову енергію, вироблену на установках з використанням альтернативних джерел енергії.

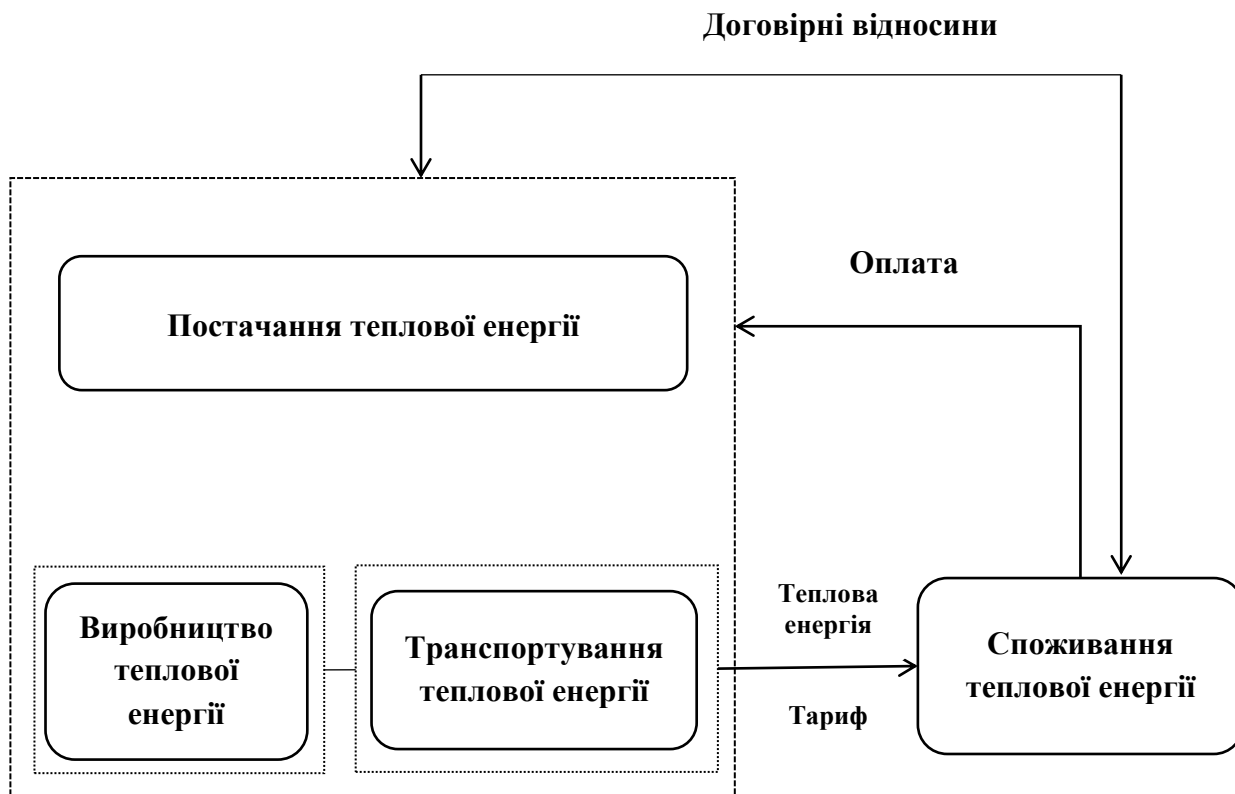


Рис. 3.1 Загальна схема процесів виробництва та реалізації теплової енергії.

Так, відповідно до вимог частини четвертої статті 20 Закону України від 21.03.2017 №1959-VIII «Про теплопостачання» щодо стимулювання виробництва теплової енергії з альтернативних джерел енергії, тарифи на теплову енергію для суб'єктів господарювання, що здійснюють її виробництво на установках з використанням альтернативних джерел енергії, включаючи теплоелектроцентралі, теплоелектростанції та когенераційні установки, для потреб установ та організацій, що фінансуються з державного чи місцевого

бюджету, а також для потреб населення, **встановлюються на рівні 90 відсотків діючого** для суб'єкта господарювання тарифу на теплову енергію, вироблену з використанням природного газу, для потреб відповідної категорії споживачів, а у разі його відсутності – на рівні 90 відсотків середньозваженого тарифу на теплову енергію, вироблену з використанням природного газу, для потреб відповідної категорії споживачів. Відповідно до змісту Закону можна зробити наступні висновки:

По-перше, тарифи на теплову енергію та її виробництво, які розраховані за механізмом статті 20 Закону, не завжди забезпечували покриття економічно обґрунтованих витрат, понесених підприємствами на виробництво теплової енергії, що, у свою чергу, суперечить вимогам частин першої, чотирнадцятої та п'ятнадцятої статті 20 Закону, якими встановлено, що:

- тарифи на теплову енергію повинні забезпечувати відшкодування всіх економічно обґрунтованих витрат на виробництво, транспортування та постачання теплової енергії;
- тарифи повинні враховувати собівартість теплової енергії і забезпечувати рентабельність суб'єкта господарювання;
- встановлення тарифів на теплову енергію нижче розміру економічно обґрунтованих витрат на її виробництво, транспортування та постачання не допускається.

По-друге, процедура встановлення тарифів на теплову енергію, її виробництво за вимогами частини дванадцятої статті 20 Закону, а саме: встановлення тарифів «за замовчуванням», такі тарифи підлягають обов'язковому встановленню органами місцевого самоврядування.

Таким чином при відсутності оперативної можливості розрахунку економічно обґрунтованих витрат на виробництво, транспортування та постачання теплової енергії та формування зваженого тарифу, підприємство буде нести збитки.

Розглянемо етапи розрахунку тарифу виробництва теплової енергії:

Етап 1 – визначення обсягу витрат теплової енергії на потреби надання послуги з гарячого водопостачання та опалення

Для гарячого водопостачання:

1. Визначаються усереднені витрати (норми витрат) гарячої води по кожному споживачеві, л / добу.
2. Визначаються максимальні теплові навантаження на гаряче водопостачання ( $N_{ГВП}$ ), Гкал / год.

Для опалення:

3. Визначаються максимальні теплові навантаження на опалення ( $N_{оп}$ ), Гкал / год:
  - за нормами, затвердженими міськвиконкомом;
  - навантаження згідно укладеного договору зі споживачем з паспортних даних об'єкта.

Розрахунок проводиться згідно норм КТМ 204 Україна 244-94 «Норми та вказівки по нормуванню теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні» за такою формулою [22].

Визначення максимального теплового навантаження ( $N$ )

$$N_{ГВС} = G * 10^{-6} * \rho * c * K * 2,4 * [(t_{ГВП} - t_{х.в.опал(неопал)})] / 24 \text{ год.}, \quad (3.1)$$

де  $G$  - норма споживання ГВП літри / добу;

$\rho$  - щільність води кг / м<sup>3</sup>;

$c$  - теплоємність води;

$a$  - коефіцієнт приведення до максимального теплового навантаження;

$K$  - коефіцієнт функціонування внутрішньобудинкових систем;

$t_{ГВП}$  - температура гарячого водопостачання;

$t_{х.в. оп/неоп}$  - температура холодної вод в опалювальний та неопалювальний періоди.

Наведемо формулою розрахунок норму споживання

$$G = \sum_{N=1}^N G_{\text{норм}} * N_{\text{спож.}} \quad (3.2)$$

де  $N_{\text{спож.}}$  – норма споживання

Візьмемо табличне значення щільності води:

$\rho$  при 55°C - 0,986 т / м<sup>3</sup>

Температура холодної води в опалювальний період ( $t_{\text{х.в.оп}}$ ) при відсутності даних приймається рівною 5°C.

Температура холодної води в неопалювальний період ( $t_{\text{х.в.неоп}}$ ) при відсутності даних приймається рівною 15°C.

Теплоємність води ( $c$ ) приймається за 1 ккал / кг.

Температура гарячого водопостачання ( $t_{\text{гвп}}$ ) приймається рівною 55°C.

Значення коефіцієнту  $K$  представлено в таблиці 3.7., що враховує тепло на функціонування внутрішньобудинкової системи ГВП у %.

Таблиця 3.7

з циркуляцією				без циркуляції
з рушникосушителем		без рушникосушителя		
приготування ТЕ в будівлі	приготування ТЕ за межами будівлі	приготування ТЕ в будівлі	приготування ТЕ за межами будівлі	
15	9	7	3	0

Етап 2 – визначення кори сисного відпуску теплової енергії:

Корисний відпуск визначається по кожній групі споживачів відповідно до порядку визначення обсягу (кількості) спожитої теплової енергії виходячи з показань приладів обліку (технічних засобів вимірювань) і нормативів споживання комунальних послуг (відповідно до Правил комерційного обліку теплової енергії, теплоносія).

Корисний відпуск ( $Q$ ) визначимо за формулою:

- для гарячого водопостачання

$$Q_{\text{гвп}} = \frac{N_{\text{гвп}}}{2,4} \cdot n_{\text{оп/неоп}} \cdot \frac{55 - t_{\text{х.в.оп/неоп}}}{55 - t_{\text{х.в.оп/неоп}}} \quad (3.3)$$

де  $n_{оп/неоп}$  - кількість годин використання ТЕ.

- для опалення

$$Q_{оп} = N_{оп} \cdot n_{оп} \cdot \frac{18 - t_{н.п.план}}{18 - t_{н.п.розр.}} \quad (3.4)$$

де  $N_{оп}$  - максимальне теплове навантаження;

$n_{оп}$  - кількість годин використання ТЕ;

$t_{н.п. план}$  - середнє значення температури зовнішнього повітря яке склалося в вибраному регіоні за попередні п'ять років;

$t_{н.п. розр}$  - розрахункова величина температури зовнішнього повітря самої холодної п'ятиденки обраного регіону.

Етап 3 - визначення змінних та постійних витрат:

Змінні витрати.

1. Розрахунок втрат теплової енергії з охолодженням:

- розрахунок втрат теплової енергії по трубопроводах опалення прямому і зворотному ведеться в залежності від діаметра трубопроводу, способу прокладки,  $t_{подачі}$ ,  $t_{обратки}$ , згідно з температурним графіком;

- розрахунок втрат теплової енергії по трубопроводах ГВП та циркуляційних (якщо є такі) ведеться в залежності від діаметра, способу прокладки,  $t_{гвп} = 62.5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $t_{циркуляції} = 45 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

2. Розрахунок втрат теплової енергії з витокм в системі опалення, гарячого водопостачання.

Після затвердження норми витоку, розраховується тепло:

- витік в мережі гарячого водопостачання.

$$Q_{ут} = G_{виг} \cdot 10^{-3} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{гвс} - t_{х.в.}) \quad (3.5)$$

де  $G_{виг}$  - кількість води,  $\text{м}^3$ ;



- витік в мережі опалення.

$$Q_{\text{вит}} = G_{\text{вит}} \cdot 10^{-3} \cdot \rho \cdot c \cdot \frac{t_{\text{под}} + t_{\text{обр}}}{2} \quad (3.6)$$

де  $G_{\text{вит}}$  - кількість води, м<sup>3</sup>;

$t_{\text{под}}$  - температура теплоносія, яка дорівнює температурі води на виході з котла, відповідно до його паспортних даних;

$t_{\text{обр}}$  - температура теплоносія в зворотному трубопроводі на вході в котел.

3. Розрахунок відпуску теплової енергії з колекторів (покупного тепла):

$$Q_{\text{кол}} = Q_{\text{оп}} + Q_{\text{гвп}} + Q_{\text{ізол}} + Q_{\text{вит}} \quad (3.7)$$

де  $Q_{\text{кол}}$  - кількість теплової енергії відпущеної з колекторів, Гкал;

$Q_{\text{оп}}$  - кількість теплової енергії для опалення, Гкал;

$Q_{\text{гвп}}$  - кількість теплової енергії для гарячого водопостачання, Гкал;

$Q_{\text{ізол}}$  - втрати теплової енергії через ізоляцію;

$Q_{\text{вит}}$  - втрати теплової енергії через витік.

4. Розрахунок та затвердження питомих витрат палива, електроенергії.

- визначення витрат палива, електроенергії. Витрата палива, електроенергії ділиться пропорційно корисного відпуску на групи споживачів.

5. Розрахунком визначається витрата холодної води. Ділиться на групи споживачів пропорційно корисного відпуску.

Постійні витрати.

Визначаються витрати на амортизаційні відрахування, заробітну плату, на утримання адміністрації і на управління, комунальні платежі, оплата послуг сторонніх організацій тощо. Розносяться в бухгалтерському обліку по групах споживачів, пропорційно корисного відпуску.

Визначення вартості 1 Гкал:

- Виробництво.

$$S_{1\text{Гкал}} = \frac{\Sigma V_{\text{п}} + \Sigma V_{\text{з}}}{Q_{\text{кол}}} \quad (3.8)$$

де  $V_{\text{п}}$  – кількість постійних витрат;

$V_{\text{з}}$  – кількість змінних витрат;

$Q_{\text{кол}}$  – кількість теплової енергії відпущено з колекторів.

- Транспортування.

$$S_{1\text{Гкал}} = \frac{\Sigma V_{\text{п}} + \Sigma V_{\text{з}}}{Q_{\text{оп}} + Q_{\text{гвп}}} \quad (3.9)$$

- Постачання.

$$S_{1\text{Гкал}} = \frac{\Sigma V_{\text{п}}}{Q_{\text{оп}} + Q_{\text{гвп}}} \quad (3.10)$$

Для визначення тарифу на гаряче водопостачання застосуємо методичні рекомендації та формули і представимо результати в таблиці 3.8

Таблиця 3.8

№ з/п	Назва показника	ЦГВП (Населення м. Запоріжжя)	
		тис. грн	грн/м <sup>3</sup>
		1	Виробнича собівартість, усього, у тому числі:
1.1	Вартість власної теплової енергії, урахована у встановлених тарифах на теплову енергію	254 736,745	49,43
1.2	Витрати на придбання холодної води на послугу з постачання гарячої води	62 098,389	12,05
2	Повна планована собівартість послуг	316 835,133	61,48
3	Коригування витрат	0,000	0
4	Плановані тарифні витрати на послугу, у тому числі:	316 835,133	61,48
4.1	вартість теплової енергії	254 736,745	49,43
4.2	решта складових тарифу	62 098,389	12,05
5	Плановані тарифи на послугу з ПДВ	x	73,78
<b>Допоміжна інформація</b>			
6	Обсяг споживання гарячої води, тис. м <sup>3</sup>	5 153,39	x
7	Кількість теплової енергії, необхідної для підігріву обсягу води (зазначеного в рядку 9) до визначених параметрів її якості, Гкал	228 238,28	x
8	Тариф на теплову енергію без ПДВ, грн/Гкал, у тому числі:	1 116,10	x

8.1	повна планована собівартість теплової енергії, грн/Гкал	1 116,10	x
8.2	прибуток у тарифі на теплову енергію, грн/Гкал	0,00	x
9	Обсяг холодної води для підігріву, тис. м <sup>3</sup> , у тому числі:	5 153,39	x
9.1	обсяг холодної води для підігріву за тарифом підпункту 10.1	5 153,39	12,05
9.2	обсяг холодної води для підігріву за тарифом підпункту 10.2	0,00	0,00

*Продовж. табл. 3.8*

№ з/п	Назва показника	ЦГВП (Населення м. Запоріжжя)	
		тис. грн	грн/м <sup>3</sup>
10	Вартість 1 м <sup>3</sup> холодної води без ПДВ, грн, у тому числі:	x	12,05
10.1	вартість 1 м <sup>3</sup> холодної води без ПДВ (Постачальник 1), грн	x	12,05
10.2	вартість 1 м <sup>3</sup> холодної води без ПДВ (Постачальник 2), грн	x	0,00

Результатами застосування методологічних основ, проведення економічного та комплексного аналізу перебігу бізнес-процесів призводить до розрахунку тарифу на гаряче водопостачання.

Для розрахунку справедливої вартості послуг Концерну «МТМ» необхідне впровадження та застосування спеціалізованих інформаційних систем (ІС) комплексного економічного аналізу, зокрема такі:

- розроблення концепції проведення комплексного аналізу перебігу бізнес-процесів, які пов'язано з маркетинговим ціноутворенням на продукцію (послуги) підприємства, на базі інформаційно-аналітичних систем, що реалізують комплекс техніко-економічних задач різного рівня складності;

- розширене застосування економіко-математичних конструкцій (методів, моделей, алгоритмів тощо) до формалізації структурно-функціональних, логічних, інформаційних описів об'єктів, процесів, організаційних процедур для здійснення постановок прикладних задач адаптивного ціноутворення, обліку і контролю списання товарно-матеріальних цінностей (ТМЦ), оновлення довідника ТМЦ (процедури надходження та

списання), складання оптимального (ефективного) плану закупівель ТМЦ, системної структуризації техніко-економічних та управлінських бізнес-процесів, пов'язаних з маркетинговою діяльністю, їх моделювання тощо;

- розробка методичних основ створення ІС економічного аналізу, що відповідають сучасним можливостям digital-технологій, вимогам ефективного керування діяльністю підприємства.

### Висновки до розділу 3

Побудували множини управлінських задач Концерну «МТМ» у форматі (таблиці 3.1), їх структурно-функціональних моделей, розроблення інформаційного опису для кожної із цих задач і побудова відповідних економіко-математичних, структурних, алгоритмічних, логічних, інформаційних моделей з метою побудови моделі простору управлінських задач Концерну «МТМ» доцільно здійснювати на математичному підґрунті теорії графів.

Побудовану модель простору задач доцільно використовувати під час вирішення існуючих та/або потенційних проблемних ситуацій, що відносяться до техніко-технологічної, економічної, фінансової, організаційно-управлінської сфери діяльності Концерну «МТМ» тощо. Урахування виявлених зв'язків між парами різних задач дає змогу вирішувати ці проблемні ситуації комплексно та системно з урахуванням можливих непрямих, але реально існуючих, ланцюгів причинно-наслідкових зв'язків, що суттєво підвищує ефективність усієї системи управління Концерном «МТМ».

Використано розроблену модель простору задач при вирішенні актуальної для Концерну «МТМ» проблемної ситуації, пов'язаної з постійним (періодичним) плануванням величини тарифів на теплову енергію, яку виробляє Концерн «Міські теплові мережі», з урахуванням модельної економії витрат на виробництво і логістику.

Для розрахунку справедливої вартості послуг Концерну «МТМ» необхідне впровадження та застосування спеціалізованих інформаційних систем (ІС) комплексного економічного аналізу, зокрема такі:

- розроблення концепції проведення комплексного аналізу перебігу бізнес-процесів, які пов'язано з маркетинговим ціноутворенням на продукцію (послуги) підприємства, на базі інформаційно-аналітичних систем, що реалізують комплекс техніко-економічних задач різного рівня складності;

- розширене застосування економіко-математичних конструкцій (методів, моделей, алгоритмів тощо) до формалізації структурно-функціональних, логічних, інформаційних описів об'єктів, процесів, організаційних процедур для здійснення постановок прикладних задач адаптивного ціноутворення, обліку і контролю списання товарно-матеріальних цінностей (ТМЦ), оновлення довідника ТМЦ (процедури надходження та списання), складання оптимального (ефективного) плану закупівель ТМЦ, системної структуризації техніко-економічних та управлінських бізнес-процесів, пов'язаних з маркетинговою діяльністю, їх моделювання тощо;

## ВИСНОВКИ

Сучасні теорія та практика управління промисловим підприємством – це синтез положень, закономірностей і принципів загальної теорії систем та системного аналізу на базі процесного підходу до управління. Це означає, що вже склалися всі передумови для подальшого розвитку систем управління промисловими підприємствами, який відбуватиметься шляхом ускладнення їх інформаційної структури, комп'ютеризації, інтелектуалізації як їх окремих компонентів, так і системи загалом. За таких умов завдання цифровізації наявних систем управління підприємствами є конче актуальним.

Цифровізація системи управління підприємством спирається на попереднє запровадження прикладних систем економіко-математичної підтримки процедур комплексного аналізу перебігу його бізнес-процесів. Це дає змогу перевести процедури обґрунтування управлінських рішень у процесі розв'язання управлінських задач і, як наслідок, вирішення підприємством проблемних ситуацій на наукову платформу, а також закладає основи для впровадження автоматизованої системи управління з урахуванням принципів і технологій Industry 4.0.

Конструювання структури прикладної системи економіко-математичної підтримки прийняття рішень процедур комплексного аналізу здійснено на прикладі мережі виробничо-організаційних процесів Концерну «Міські теплові мережі», для чого проведено структурування за функціональними напрямками його діяльності комплекс техніко-економічних задач різного рівня складності із застосуванням математичного інструментарію теорії графів та структурного моделювання. Як результат використання цього модельного інструментарію побудовано модель простору задач, які топ-менеджмент Концерну «Міські теплові мережі» вирішує під час поточної діяльності. Це є підґрунтям для розробки та запровадження у подальшому спеціалізованих інформаційно-

аналітичних систем, налаштованих на виробничо-технологічну та організаційно-управлінську специфіку діяльності «Міські теплові мережі».

Побудовану модель простору задач доцільно використовувати під час вирішення існуючих та/або потенційних проблемних ситуацій, що відносяться до техніко-технологічної, економічної, фінансової, організаційно-управлінської сфери діяльності Концерну «МТМ» тощо. Урахування виявлених зв'язків між парами різних задач дає змогу вирішувати ці проблемні ситуації комплексно та системно з урахуванням можливих непрямих, але реально існуючих, ланцюгів причинно-наслідкових зв'язків, що суттєво підвищує ефективність усієї системи управління Концерном «МТМ».

Розроблену модель простору задач використано при вирішенні актуальної для Концерну «МТМ» проблемної ситуації, пов'язаної з постійним (періодичним) плануванням величини тарифів на теплову енергію, яку виробляє Концерн «Міські теплові мережі», з урахуванням модельної економії витрат на виробництво і логістику.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Глущевський В. В., Митикасов А. М. Перспективи цифровізації виробничих і організаційних процесів підприємств у контексті застосування комплексного економічного аналізу. Молода наука - 2020 : матеріали XIII університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (м. Запоріжжя, 13-15 квіт. 2020) Запоріжжя: П ЗНУ, 2020. Т. 5 С. 203-205. URL: [http://sites.znu.edu.ua/stud-sci-soc/tom\\_5\\_rtf\\_3.pdf](http://sites.znu.edu.ua/stud-sci-soc/tom_5_rtf_3.pdf).
2. Глущевський В. В., Митикасов А. М. Діагностика проблем перебігу виробничих і організаційних процесів Концерну «Міські теплові мережі». Біоекономіка як ключовий фактор розвитку виробництва та екологізації промислового регіону : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 26-27 лист. 2020). / Наук. ред. Н.Г. Метеленко. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. С. 214-217.
3. ISO/IEC 24744:2014 - Software Engineering - Metamodel for Development Methodologies : International Standard [Electronic resource] / International Organization for Standardization : International Electrotechnical Commission, 2014. – Mode of access. - [https://webstore.iec.ch/preview/info\\_isoiec24744%7Bed2.0%7Den.pdf](https://webstore.iec.ch/preview/info_isoiec24744%7Bed2.0%7Den.pdf).
4. ISO/TC 176 – Quality management and quality assurance [Electronic resource]. – Mode of access: [http://www.iso.org/iso/iso\\_technical\\_committee?commid=53882](http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee?commid=53882).
5. Шеєр А.-В. Бізнес процеси. Основні поняття. Теорія. Методи. -М .: Звістка-МетаТехнологія, 1999.
6. Сергеева Л. Н. Нелинейная экономика: модели и методы : монография / Л. Н. Сергеева. – Запорожье : Полиграф, 2003. – 218 с.



7. Глущевський В.В. Адаптивні механізми в системах управління підприємствами : методологія і моделі : /В'ячеслав Валентинович Глущевський. = Запоріжжя : КПУ, 2016. – 352 с.

8. Скрипкин С. К. Концептуальное моделирование энергетических систем на основе интеграции агентно-базированных платформ [Электронный ресурс] / С. К. Скрипкин // Information and mathematical technologies in science and management. – 2016. - № 1 (27). – С. 123-131. - Режим доступа : <http://simulation.su/uploads/files/default/2016-skripkin-1.pdf>.

9. Міжнародний стандарт. ІСО 9000: 2005 «Системи менеджменту якості. Основні положення і словник».

10. Шматалюк А, Ферапонтов М., Громов А., Каменнова М. Моделювання бізнесу. Методологія ARIS. Звітка-Метатехнологія, 2011.

11. Войнов І. В., Пудовкіна С. Г., Телегін А. І. Моделювання економічних систем і процесів. Досвід побудови ARIS-моделей: Монографія. - Челябінськ: Вид. ЮУрГУ, 2012.

12. Пилипенко А. А. Збалансована система показників в системі стратегічного управління розвитком інтегрованих структур бізнесу / ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ №2-2010. с. 47 - 55)

13. Шевченко А.А. Концепции моделирования: технологии и решения [Электронный ресурс] / А. А. Шевченко // Прикладная информатика. - 2006. - № 6. - С. 112-123. - Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsii-modelirovaniya-tehnologii-i-resheniya>.

14. Міндалёв І.В. Моделювання бізнес-процесів. Електронний навчально-методичний комплекс.

15. Рєпін В., Еліферов В.. Процесний підхід до управління. Моделювання бізнес-процесів. Манн, Іванов і Фербер, 2013

16. Косянчук Т. Ф. Економічна діагностика: Навч. посіб. / Косянчук Т. Ф., Лук'янова В. В., Мойорова Н. І., Швид В. В. // Львів : "новий світ - 2000", 2009. – 452 с.

17. Рєпін В. В. Процесний підхід до управління. Моделювання бізнес-процесів / В. В. Рєпін, В. Г. Еліферов. - Москва: РИА «Стандарти та якість», 2004. - 408 с., Іл. - (Серія «Практичний менеджмент»).
18. Організаційна структура органу управління Концерну «МТМ»
19. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України <https://saee.gov.ua/uk/ae/bioenergy>
20. Лисенко О. А. Класифікація бізнес процесів на промислових підприємствах : теоретичні аспекти / О. А. Лисенко // Університетські наукові записки. - 2013. - № 2. - С. 190-197.
21. Про затвердження Порядку прийому деревини (відходів з деревини) концерном «Міські теплові мережі»
22. Норми та вказівки по нормуванню теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні / КТМ 204 Україна 244-94
23. Ареф'єва О. В. Бізнес-процеси підприємств сфери послуг: фактори, формування, конкурентоспроможність : [монографія] / О. В. Ареф'єва, Т. В. Луцька. – Київ : Вид-во Європ. ун-ту, 2009. – 96 с.
24. Аубакирова Г. М. Становлення та розвиток адаптивного управління промисловими підприємствами [Електронний ресурс] / Г. М. Аубакирова // Вісник КАСУ. - 2007. - № 4. - С. 87-92. - Режим доступу: <http://www.vestnik-kafu.info/journal/12/442/>.
25. Берсуцкий А. Я. Управление ресурсным потенциалом предприятия : монография / А. Я. Берсуцкий ; НАН Украины. Ин-т экономики пром-ти. – Донецк : Юго-Восток, 2010. – 185 с. – (Сер.: Жизнеспособные системы в экономике = Життєздатні системи в економіці).
26. Баталов Д. А. Формування процесного підходу до управління: системи бізнес-моделювання [Електронний ресурс] / Д. А. Баталов, М. С. Рябянцева, О. М. Ігнатова // Науковий журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. - 2012. -

№ 78. - С. 790-804. - Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-protsessnogo-podhoda-k-upravleniyu-sistemy-biznes-modelirovaniya>.

27. Берсуцький А. Я. Використання економіко-математичних методів в системі прийняття управлінських рішень / А. Я. Берсуцький // Економіка: проблеми Теорії та практики: зб. наук. пр. - Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. - Вип. 213. - С. 1380-1391.

28. Виноградова О. В. Реінжиніринг бізнес-процесів у сучасному менеджменті : [монографія] / О. В. Виноградова ; Донецький держ. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк : Вид-во ДонДУЕТ, 2005. – 196 с.

29. Вітлінський В. В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципліни / В. В. Вітлінський, П. І. Верченко. – Київ : КНЕУ, 2000. – 292 с.

30. Вільгуцька Р. Б. Моделювання організаційних структур управління підприємств [Електронний ресурс] / Р. Б. Вільгуцька // Бізнес-Інформ. – 2014. – № 5. – С. 145–150. – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-organizatsionnyh-struktur-upravleniya-kompaniy>.

31. Авілов А. В. Рефлексивне управління: методологічні підстави: монографія / А. В. Авілов. - Москва: Изд-во ГУУ, 2003. - 202 с.

32. Алієв Р. А. Методи та алгоритми координації в промислових системах управління / Р. А. Алієв, М. І. Ліберзон. - Москва: Радио и связь, 1987. - 208 с.

33. Андерсен Б. Бізнес-процеси. Інструменти совершенствовання / Бйорн Андерсен; пер з англ. С. В. Арінічева; науч. ред. Ю. П. Ад-лер. - Москва: РИА «Стандарти і якість», 2003. - 272 с. - (Серія «Практичний менеджмент»).

34. Буров Є. В. Концептуальне моделювання інтелектуальних програмних систем : монографія / Є. В. Буров. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012. – 432 с.

35. Великий енциклопедичний словник / [ред. А. М. Прохоров]. - 2-е изд., Перераб. і доп. - Москва: Велика Російська енциклопедія, 1998. - 1456 с.

36. Авдєєв Р. Ю. Аналіз методів побудови процесно-орієнтованої моделі управління підприємством автомобільної промисловості [Електронний ресурс] / Р. Ю. Авдєєв // Економічний вісник РГУ. - 2008. - Т. 6. - № 4. - Ч. 2. - С. 170-174. - Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-postroeniya-protsessno-orientirovannoy-modeli-upravleniya-predpriyatiem-avtomobilnoy-promyshlennosti>.

37. Берсуцький А. Я. Управління ресурсним потенціалом підприємства: монографія / А. Я. Берсуцький; НАН України. Ін-т економіки пром-ти. - Донецьк: Юго-Восток, 2010. - 185 с. - (Сер. : Життєздатні системи в економіці = Життєздатні системи в економіці).

38. Концерн «Міські теплові мережі» Режим доступу: <http://teploseti.zp.ua/ua/>

39. Войнов І. В. Моделювання економічних систем і процес-сов. Досвід побудови ARIS-моделей: монографія / І. В. Войнов, С. Г. Пудовкіна, А. І. Телегін. - Челябінськ: Вид. ЮУрГУ, 2002. - 392 с.

40. Богатирьов І. О. Ефективність розвитку підприємств / І. О. Богатирьов // Формування ринкових відносин в Україні : зб. наук. праць. - Київ : НДЕІ, 2003. - Вип. 7-8 (26-27). - С. 73-79.

41. Глущевський В. В. Моделювання інтегрованої логістичної структури виробничо-економічних систем з використанням процесного підходу до управління / В. В. Глущевський // Системний аналіз та інформаційні технології : матеріали 12-ї Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2010, Київ, 25-29 травня 2010 р. / [ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ»]. - Київ : ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2010. - С. 222.

42. Глущевський В. В. Моделювання потокових процесів розподілу ресурсів і продукції на мережі бізнес-процесів підприємства / В. В. Глу-

щевський // Вісник КНУТД: Серія “Економічні науки”. – 2015. – № 2 (85). – С. 139–148.

43. Голюков В. І. Особливості створення інформаційних систем організаційного управління / В. І. Голюков, І. А. Зіміна, М. В. Фатєєв // Вісник Технологічного університету Поділля: Економічні науки. – 2004. – Ч. 1. – Т. 1. – № 4. – С. 230–235.

44. Головень О. В. Система моделей адаптивного управління виробничим підприємством : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук : 08.00.11 “Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці” / Ольга Володимирівна Головень ; ДВНЗ “Київський нац. економ. ун-т ім. В. Гетьмана”. – Київ, 2009. – 20 с.

45. Дубчак В. В. Теоретико-методологические аспекты формирования системы адаптивного управления промышленными предприятиями (на примере предприятий оборонно-промышленного комплекса) : автореф. дис. на соиск. уч. степени д-ра економ. наук : 08.00.05 “Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность)” / В. В. Дубчак ; ГОУ ВПО “Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)” – Ростов-на-Дону, 2006. – 40 с.

46. Забродский В. А. Методы организации адаптивного планирования и управления в экономико-производственных системах / В. А. Забродский, П. А. Иващенко, В. И. Скурихин. – Киев : Наукова думка, 1980. – 272 с.

47. Згуровский М. З. Технологическое предвидение : [монография] / М. З. Згуровский, Н. Д. Панкратова ; Нац. акад. наук Украины, Ин-т приклад. систем. анализа. – Киев : Политехника, 2005. – 154 с.

48. Иванова Е. В. Обоснование необходимости применения рефлексивного подхода к управлению производственно-экономической деятельностью предприятия / Е. В. Иванова // Рефлексивні процеси в економіці: концепції, моделі, прикладні аспекти : монографія / [під ред. Р. М. Лепи] ; НАН

України, Ін-т економіки пром.-сті. – Донецьк : АПЕКС, 2010. – С. 63–70. – (Сер.: Жизнеспособные системы в экономике = Життєздатні системи в економіці).

49. Каратанов А. В. Функциональная модель процесса проектирования авиационной техники в едином информационном пространстве / А. В. Каратанов // Системи озброєння і військова техніка. – 2012. – № 3 (31). – С. 160–165.

50. Кругликовский А. П. Управление бизнес-процессами в информационных системах / А. П. Кругликовский, С. Ю. Соседко, С. А. Кругликовский // Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем : науч. труды III Международной школы-симпозиума АМУР-2009 (Севастополь, 14–20 сентября 2009). – Симферополь, 2009. – С. 117

51. Кондратьева Т. В. Адаптивність економічної поведінки фірми: інституційний підхід : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : 08.00.01 “Економічна теорія та історія економічної думки” / Т. В. Кондратьева. – Донецьк, 2010. – 18 с.

52. Логинов К. В. Теория и методология процессного управления промышленным предприятием : автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра эконом. наук : 08.00.05 “Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (промышленность)” / К. В. Логинов ; ГОУ ВПО “Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет”. – Санкт-Петербург, 2009. – 39 с.

53. Лепя Р. Н. Введение / Р. Н. Лепя // Рефлексивні процеси в економіці: концепції, моделі, прикладні аспекти : монографія / [під ред. Р. М. Лепи] ; НАН України, Ін-т економіки пром.-сті. – Донецьк : АПЕКС, 2010. – С. 5–15. – (Сер.: Жизнеспособные)

54. Математические модели трансформационной экономики : учеб. пособ. / [Т. С. Клебанова, Е. В. Раевна, К. А. Стрижниченко и др.]. – 2-е изд., стереотип. – Харьков : ИНЖЭК, 2006. – 280 с.

55. Мазіна Н. Є. Мережеві відносини у господарчій діяльності підприємств: інституціональний аспект / Н. Є. Мазіна // *Методологія, теорія та практика соціологічного аналізу суспільства*. – 2009. – № 15. – С. 250–253.

56. Мержинський Є. К. Еколого-економічне моделювання процесів розподілу інвестиційних ресурсів в регіональному промисловому комплексі : дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук : 08.00.11 “Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці” / Євген Костянтинівич Мержинський. – Черкаси, 2013. – 221 с.

57. Моделирование процессов принятия решений в производственно-экономической системе / [К. Г. Макаров, М. В. Очкас, В. Л. Петренко, А. Г. Ремпель]. – Донецк : ДонГУ, 1998. – 28 с.

58. Основы системного анализа технологических объектов в сфере сервиса : учеб. пособ. [Электронный ресурс] / Р. Р. Фаткуллина, Л. Н. Абу-талипова ; Казан. нац. иссл. технол. ун-т. Казань, 2013. – 101 с. – Режим доступа: <http://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=60891>.

59. Понятие «цель», «задача» и их взаимосвязь в системе современного менеджмента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://management-study.ru/ponyatie-cel-zadacha-i-ix-vzaimosvyaz-v-sisteme-sovremennogo-menedzhmenta.html>.

60. Руководящий документ: Методология функционального моделирования IDEF0. – РД IDEF0 – 2000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nsu.ru/smk/files/idef.pdf>.

61. Тимашова Л. А. Моделі і інформаційні технології організації та функціонування віртуальних підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. д-ра тех. наук : 05.13.06 “Інформаційні технології” / Л. А. Тимашова ;

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН і МОН України. – Київ, 2008. – 41 с.

62. Харрінгтон Дж. Оптимизация бизнес-процессов: документирование, анализ, управление, оптимизация / Дж. Харрінгтон, К. С. Сселинг, Х. Ван Нимвеген ; пер. с англ. – Санкт-Петербург : Азбука : БМикро, 2002. – 328 с.



### Задача 1. Збирання та аналізу первинної інформації

1. Задачу віднесено до функціональних завдань, які вирішуються у межах бізнес-процесу «Маркетингова діяльність Концерну «МТМ».

2. Змістовна проблематика, яку вирішують за допомогою цієї задачі:

– розглядається поточний процес «Збір і аналіз даних», який є складовою бізнес-процесу «Маркетингова діяльність Концерну «МТМ» і характеризується системою кількісних та якісних показників ринку постачальників деревини та тріски, аналіз яких дає можливість оцінити ефективність організаційно-управлінських заходів з його постійного вдосконалення та приймати на цьому підґрунті управлінські рішення, спрямовані на превентивне запобігання різнопланових загроз для Концерну «МТМ» та підтримання його стабільного функціонування;

– розрахунок цієї системи показників потребує наявності достовірної, оперативної, якомога повнішої інформації із внутрішніх і зовнішніх джерел;

– обробка отриманої первинної інформації повинна бути оперативною, а сама інформація своєчасною; тому бажано застосування процедур автоматичної обробки цієї інформації, зокрема, застосування спеціалізованих автоматизованих систем обробки економічної інформації (АСОЕІ) або інформаційно-аналітичних систем (ІАС) класу не нижче ERP - систем тощо.

3. Система показників-індикаторів, яку пропонується застосовувати у аналізі:

– якісні, зокрема, такі: тип палива, якість палива; місце зберігання палива, дозвільна документація, відповідальні особи; тип виробничого обладнання, його техніко-технологічні характеристики; потенційні постачальники палива, умови поставки тощо;

– кількісні, зокрема, такі: обсяг (кількість) палива, нормативні та фактичні показники витрат палива; місткість складу; цінові та інші витратні умови згідно контрактів із постачальниками палива тощо.