

Міністерство освіти і науки України
Технологічний університет Поділля (м. Хмельницький)

На правах рукопису

Смачило Тетяна Володарівна

УДК 330.115:338.45

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ
МОНІТОРИНГУ ПІДТРИМКИ ТА ПРИЙНЯТТЯ
УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ
(на прикладі підприємств електротехнічної галузі)

Спеціальність 08.03.02 - економіко-математичне моделювання

Дисертація
на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Науковий керівник:
Ткаченко Іван Семенович,
доктор економічних наук, професор

Хмельницький – 2002

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розділ 1. Дослідження системи інформаційного забезпечення управління підприємством в умовах функціонування ринкової економіки.....	11
1.1. Основні концептуальні положення роботи.....	11
1.2. Вимоги до банку даних організаційного управління при впровадженні сучасних інформаційних технологій.....	30
1.3. Логістичний підхід до організації моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень.....	55
Висновки I розділу.....	69
Розділ 2. Моделювання моніторингу підтримки управлінських рішень..	72
2.1. Принципи та метод побудови моніторингу управління виробничо-економічними системами.....	72
2.2. Інтелектуальне забезпечення підтримки управлінських рішень у виробничо-економічних системах.....	97
2.3. Ймовірнісна модель виробничо-економічної ділянки із випуску багатоменклатурної продукції	113
Висновки II розділу.....	129
Розділ 3. Побудова структури системи моніторингу для підвищення якості прийняття управлінських рішень	131
3.1. Формування структури банків даних та банків знань для прийняття управлінських рішень з реалізації продукції.....	131
3.2. Інструментальні засоби моніторингу прийняття управлінських рішень з реалізації продукції на підприємстві	156

3.3. Узагальнена оцінка ефективності функціонування моніторингу підприємства електротехнічної галузі в умовах ринкової економіки.	170
Висновки III розділу.....	174
Висновки.....	176
Список використаних літературних джерел	179
Додатки.....	194

ВСТУП

Запроваджувана в Україні докорінна економічна реформа поставила перед суспільством чимало важливих завдань, одним з яких є пошук нових форм і методів управління виробництвом та реалізацією продукції. За цих умов, особливого значення набуває розробка та впровадження в практику сучасних інформаційних технологій (СІТ) – фундаменту інформаційного середовища. Тому найважливішим компонентом будь-якого виду діяльності має стати інформаційна інфраструктура, яка є сукупністю інформаційних ресурсів і програмно-апаратних засобів обчислювальної техніки, інформаційних технологій та обчислювальних мереж.

Сьогодні інформаційний ресурс – це організована сукупність інформації, відомостей, даних і знань, яка призначена для задоволення інформаційних потреб суспільства – розглядається як одне з основних багатств кожної держави, стратегічний ресурс, цінність якого постійно зростає.

Як і будь-яким ресурсом, інформаційними ресурсами необхідно управляти. Хоча методології з кількісної і якісної оцінки інформаційних ресурсів знаходяться в процесі формування, на рівні підприємства доцільно дослідити інформаційні потреби, планувати й управляти інформаційними ресурсами.

В свою чергу інформаційне забезпечення є основою для прийняття рішень в управлінні підприємствами. Унікальні і нестандартні проблеми прийняття рішень вимагають наукового обґрунтування на основі застосування персональних комп'ютерів та економіко-математичних моделей, об'єднаних в одну структуру, якою є моніторинг.

Актуальність теми дослідження. Проблема удосконалення інформаційного забезпечення та організації моніторингу в прийнятті управлінських рішень була завжди актуальною.

Не залишається вона поза увагою Уряду України і втілена в низці важливих документів, серед яких Закон України за №74/98-ВР від 04.02.98 “Про Національну програму інформації”[1] та Указ Президента за №887/2000 від 14.07.2000 “Про вдосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення Президента України та органів державної влади” [4].

У Законі України “Про Національну програму інформації” наголошується, що головна мета даної програми полягає “в створенні необхідних умов для забезпечення суспільства своєчасною, достовірною та повною інформацією шляхом використання інформаційних технологій, забезпечення інформаційної безпеки держави” [1].

Поряд з цим, теоретичні та методологічні підходи і задачі організації моніторингу прийняття управлінських рішень у виробничій діяльності потребують детального доопрацювання з метою їх практичного застосування. Оскільки:

— відсутній системний підхід до прийняття управлінських рішень на основі організації моніторингу та узгодженість локальних задач з врахуванням різних цілей функціонування системи на макро- та мікро-рівнях управління;

— недостатньо досліджена система інформаційного забезпечення управління виробничим процесом;

— вимагають удосконалення моделі моніторингу прийняття рішень з управління підприємством;

— відсутня методологія організації використання новітніх методів прийняття рішень як в плані побудови математичних моделей, так і в плані підтримки та прийняття рішень на основі сучасних інформаційних технологій і організації безперервного комп’ютерного моніторингу;

— недостатньо розроблені моделі формування банку даних економічної інформації на підприємствах з багатомономенклатурним виробництвом;

— інтелектуальне забезпечення підтримки управлінських рішень у виробничо-економічних системах не враховує принципу декомпозиції задач на рівнях ієрархії: загальна мета, локальні задачі, методи досягнення загальної мети та локальних цілей;

— відсутня методологія та моделі моніторингу управління системою реалізації продукції, особливо для багатомономенклатурного виробництва;

— вимагають удосконалення інструментальні засоби здійснення моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень системою реалізації продукції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Виконання дисертаційної роботи здійснюється у відповідності до науково-дослідної роботи “Розробка комплексу математичних моделей економічного розвитку” (реєстраційний шифр 0101U003408) кафедри економіко-математичних методів і моделей та науково-дослідною роботою “Моделювання виробничо-економічних систем” Тернопільської академії народного господарства у відповідності до договору про творчу співпрацю ВАТ “Ватра” з Тернопільською академією народного господарства.

Мета і задачі дослідження. Основна мета дослідження полягає в науковому обґрунтуванні та оптимізації управлінських рішень на основі удосконалення інформаційного забезпечення організації моніторингу. Досягнення цієї мети забезпечується розв'язком таких задач:

1. Визначенням інтегрованого поняття моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень з управління виробництвом та реалізацією складної продукції.

2. Формуванням основних концептуальних положень роботи, які реалізують глобальну мету управління підприємством електротехнічної галузі: серед множини управлінських рішень вибрати оптимальне.

3. Обґрунтуванням поняття логістики як наскрізної організаційної оптимізації поточкових процесів в економічній діяльності підприємства, зокрема матеріальних та відповідних інформаційних потоків.

4. Формулюванням вимог до банку даних при впровадженні моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень на основі сучасних інформаційних технологій.

5. Визначенням принципів та методу побудови моніторингу, виходячи із різних способів організації компонентів управління частинами інформаційного забезпечення високої складності.

6. Обґрунтуванням моделі ущільнення даних на основі порівняльного аналізу існуючих алгоритмів для вирішення задач організації моніторингу.

7. Дослідженням моделі та розробка оптимізації виробничо-економічної ділянки із випуску багатомоделної продукції, яка мінімізує витрати на виробництво у вибраний момент часу.

8. Відпрацюванням принципів та методів інструментальних засобів моніторингу на основі системи реалізації продукції, яка має ключове значення на фоні суцільних не платежів та бартерних розрахунків на сучасній стадії розвитку підприємств.

9. Оцінюванням ефективності моделей моніторингу з організації реалізації продукції.

Об'єктом дослідження є інформаційні потоки організації моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень на підприємствах електротехнічної галузі.

Предметом дослідження є моделі та інструментальні засоби моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень.

Методи дослідження. Теоретичною і методологічною основою вирішення поставлених задач є наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених в сфері теорії управління, системного підходу, методології діалектичного пізнання, економіко-математичного моделювання, імітаційного моделювання, сучасних комп'ютерних інформаційних технологій.

Аналіз робіт Деордиця Ю.С. [43], Гейця В.М. [34], Канторовича В.Л. [58], Макарова В.Л. [94], Гранбергера А.Г. [36], Бакаєва О.О. [13, 14],

Шкурби В.В. [162] та інших дозволив узагальнити досвід економіко-математичного та імітаційного моделювання в галузі економіки і виробництва. Дослідження в сфері стиснення інформації Шеннона К. [161], Галіцина В.К. [29? 30], Лавінського Г.В. [83, 84, 85], Логінова В.М. [90] та інших стали основою оцінки ефективності збереження економічної інформації. Роботи Біра С. [18], Харкевича А.А. [150], Стратановича Р.Л. [143], Гриценка В.І. і Паньшина Б.Н. [38, 39], Глушкова В.М. [35], Галіцина В.К. [31], Ріппи С.П. [120], Ситника В.Ф. [128] та інших стали основою у виборі концепцій побудови моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень. Дослідження закордонних авторів Сааті Т. [124], Рейнгольда Е. [119], Хеммінга Р.В. [152], Харріса М. [151] та інших вплинули на основі ідеї, які пов'язані з системами, складністю, ієрархіями та виявленням пріоритетів.

Наукова новизна одержаних результатів. На захист виносяться такі результати досліджень:

- обґрунтовано визначення поняття комп'ютеризованого моніторингу, як процесу безперервного інформаційного спостереження за системою управління, який дозволяє відпрацювати кілька альтернативних варіантів прийняття ефективних рішень із застосуванням економіко-математичних моделей;
- запропоновано розглядати функцію прийняття рішень, інформаційне забезпечення та моніторинг як єдину систему, яка має глобальну мету: сприяти вибору серед множини управлінських рішень оптимального;
- аргументовано вибір принципів і методу побудови моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень на основі діалектичної взаємодії єдності та боротьби протилежностей, сучасних способів організації компонентів управління частинами інформаційного забезпечення високої складності;
- побудовано модель вибору алгоритмів ущільнення даних на основі

методу аналізу ієрархій;

- доведено необхідність застосування експертної системи як інструментального засобу функціонування моніторингу;
- запропоновано графічний метод визначення часового лагу прийняття управлінських рішень;
- модифіковано ймовірно-автоматну модель функціонування системи будь-якої природи щодо підприємств з багатоміністерним виробництвом.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що запропонована методика побудови інформаційного забезпечення моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень; сформульовані основні принципи та методи побудови управління виробничо-економічними системами; визначена важливість принципу декомпозиції задач на різних рівнях ієрархії; дано рекомендації щодо побудови моніторингу управління реалізацією продукції з метою ліквідації суцільних неплатежів та бартерних розрахунків.

Результати досліджень впроваджені в навчальний процес при викладенні змісту дисципліни “Інформаційні системи і технології”, запропонований механізм комп’ютеризованого моніторингу впроваджений у діяльності ВАТ “Ватра” (м. Тернопіль).

Особистий внесок здобувача. Усі представлені в дисертації результати дослідження отримані здобувачем особисто, а саме:

- визначено сутність інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень в умовах формування ринкової економіки для підприємств виробничих галузей і, зокрема, електротехнічної;
- змодельовані складові моніторингу з підтримки та прийняття управлінських рішень;
- здійснено побудову інструментальних засобів функціонування моніторингу з управління системою реалізації продукції на прикладі підприємств електротехнічної галузі.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертації доповідались та обговорювались на міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми впровадження інформаційних технологій в економіці та бізнесі” (м. Ірпінь, 2000), всеукраїнській науково-практичній конференції “Україна наукова, 2001” (м. Дніпропетровськ), наукових семінарах кафедри економіко-математичних методів і моделей Тернопільської академії народного господарства.

Публікації. Основні положення та результати дослідження опубліковані у 12 наукових роботах загальним обсягом 3,68 друкованих аркуші. У наукових фахових виданнях – 5 статей.

РОЗДІЛ 1

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ В УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

1.1. Основні концептуальні положення роботи

Розгляд основних концептуальних положень роботи розпочнемо із визначень основних понять і категорій, які необхідні для проведення даного дослідження, оскільки їх багатогранне трактування різними дослідниками створює не зовсім точне відтворення тих основних принципів, на яких повинне здійснюватись обґрунтування та побудова моделі моніторингу.

Щоразу, коли необхідно певним способом впливати на поведінку деяких об'єктів для того, щоб їх функціонування відбулося у відповідності із поставленою метою, доводиться наштовхуватися на поняття категорії управління.

Класичне означення управління дано в [141], згідно з яким це елементарна функція організованих систем різної природи, яка забезпечує збереження їхньої визначеної структури, підтримання режиму діяльності, реалізацію їх програм та цілей.

Поряд із цим означенням розглядаються інші визначення управління.

Управління – цілеспрямований вплив, необхідний для узгодження спільної діяльності людей. Виникло та розвивалось воно як потреба узгодження дій для отримання прогнозного результату діяльності людини. В індивідуальній діяльності – це узгодження своїх власних дій, яке здійснює кожна людина, намагаючись отримати певний результат, це вплив на себе, свою діяльність, який вимагає певних вольових зусиль та передбачення бажаного результату. Узгодження передбачає вибір необхідних дій, їх

комбінування, визначення послідовності, редагування проміжних результатів тощо. Управління індивідуальною діяльністю виступає як продукт свідомості, і успіх такого управління залежить від розвитку свідомості людини. В історичному плані саме таким способом розвивалось управління. Розвиток свідомості давав змогу точніше передбачити можливий результат діяльності та оцінити його щодо потреб і людини, нагромадження знань, досвіду і уявлення про можливість досягнення визначеного результату сприяло знаходженню та використанню нових можливостей узгодження дій, тобто розвитку управління [129].

Дане визначення управління стосується будь-якої системи (біологічної, технологічної та іншої природи).

Конкретизуємо поняття управління в більш вузькому плані. А саме, управління підприємством та управління на основі використання комп'ютерної техніки.

Під управлінням підприємством слід розуміти свідомий, цілеспрямований вплив на підприємство загалом, приведення підприємства у відповідність з властивими йому закономірностями.

На підприємстві, як цілісній динамічній системі, склались і діють два типи управлінських впливів на підприємство – стихійний та свідомий. Внаслідок дії стихійного (самоорганізуючого) механізму упорядкований, управлінський вплив на підприємство здійснюється через опосередкування результатів, переплетення, перехрещення і зіткнення різних, нерідко протирічливих сил, випадкових одиничних подій. Одним із вагомих результатів такого впливу є ринок, його конкурентні механізми, отримання прибутку, співвідношення попиту та пропозиції тощо. За певних умов, значний управлінський вплив мають різного роду соціальні норми, ускладнення ринкового механізму (регулятора), який здійснює відбір організаційних структур.

Іншим типом управлінського впливу на підприємстві є свідомі, цілеспрямовані механізми управління. Для їхньої реалізації створюється система управління.

Під управлінням на основі використання комп'ютерної техніки слід розуміти технологію, яка реалізується за допомогою інформаційної системи для будь-яких підприємств. Її успіх ґрунтується на значному об'ємі типових процедур під час обробки інформації, прийняття рішень та використанні автоматизованих робочих місць.

Переважає більшість відхилень у функціонуванні підприємства є штатними, тобто повторними з відомим набором рішень для їхньої ліквідації. Зовнішні відхилення найчастіше виникають на основі штатних, тому набір рішень щодо їхньої ліквідації може бути отриманий шляхом кореляції штатних методів рішення за допомогою інформаційної системи. Це досягається за допомогою створення баз даних та баз знань в потрібній області діяльності.

Крім того, в [167] управління визначається як сукупність складових, які мають свої особливості та чітко визначений кінцевий результат:

- виникнення проблеми і отримання управлінською ланкою відповідної інформації;
- вироблення управлінського рішення (діагностика та аналіз проблеми, підготовка проекту і варіантів рішення, прийняття рішення);
- реалізація рішення і контроль за ходом його виконання;
- підведення підсумків виконання рішення.

Аналіз наведених тлумачень, дає змогу сформулювати визначення управління, яке використовується в даній роботі, а саме що це система, яка є множиною узгоджених, рішень, що постійно приймаються і реалізуються, численних комбінацій можливих дій, спрямованих на досягнення головної мети функціонування підприємства.

Управління передбачає наявність керуючого об'єкту або групи об'єктів та деякий орган управління, який виробляє управлінські впливи, спрямовані

на підтримку або покращення функцій об'єкту управління згідно з наявною програмою або метою управління.

Надалі керовані та керуючі об'єкти будемо називати підсистемами. На рис. 1.1 подано укрупнену структурну схему управління, на якій виділені підсистеми, що входять до її складу.

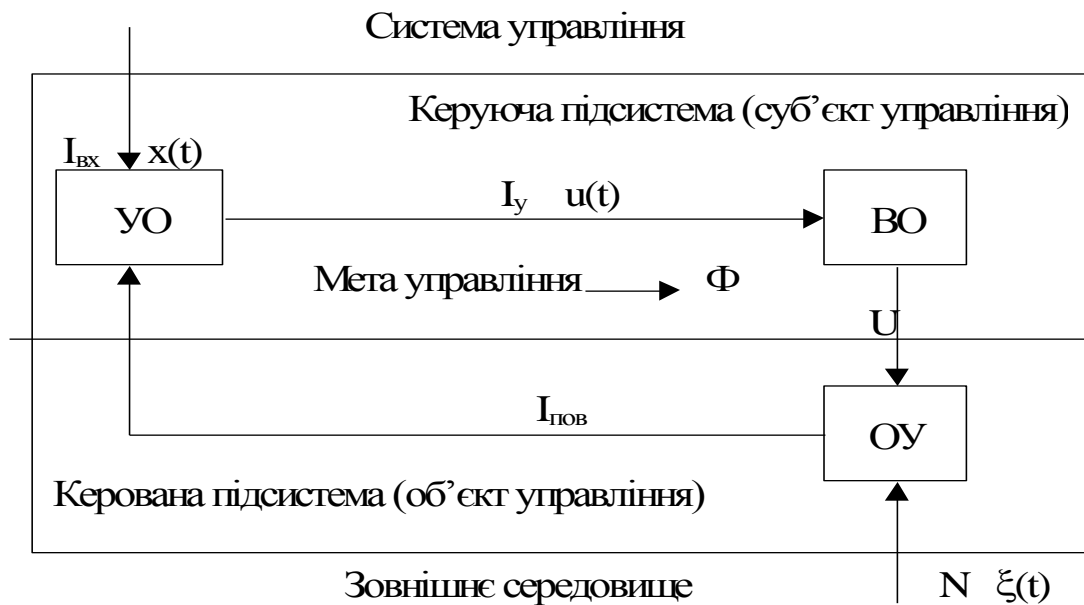


Рис.1.1. Укрупнена структурна схема системи управління

В процесі функціонування цієї системи управляючий орган (УО) отримує інформаційні повідомлення $I_{пов}$ про поточний стан об'єкту управління (ОУ) і вхідну інформацію $I_{вх}$ про те, в якому стані повинен знаходитись об'єкт управління. Відхилення об'єкту управління від заданого стану відбуваються під впливом зовнішніх незадовольень (N). Результатом порівняння інформації $I_{вх}$ і $I_{пов}$ в управляючому органі є виникнення управляючої інформації I_y , яка впливає на виконавчий орган (ВО). На основі інформації I_y виконавчий орган виробляє управляючий вплив (U), який ліквідує відхилення в об'єкті управління [6].

Інформаційні потоки на даному рисунку подані у вигляді відповідних векторів, які залежать від часу:

$\bar{x}(t)$ – дійсний вектор стану керуючої підсистеми;

$\bar{u}(t)$ – вектор керівних впливів;

$\bar{\xi}(t)$ – вектор незадоволених впливів;

Φ – критерій управління, який формалізує мету управління;

$\bar{x}(t)$, $\bar{u}(t)$ – дійсні вектори досить великих розмірів, які належать дійсним просторам (\mathbb{R}):

$$\bar{x}(t) \in \mathbb{R}^n;$$

$$\bar{u}(t) \in \mathbb{R}^m,$$

де n, m – розмірність відповідних просторів.

В загальному випадку показники мети управління виступають як залежності виду:

$$\Phi = \Phi\{\bar{x}(t), \bar{u}(t), \bar{\xi}(t)\} \quad (1.1)$$

Алгоритми функціонування керуючої підсистеми виробляють управлінські впливи $\bar{u}(t)$, які екстремують вибрані показники мети управління

$$\Phi\{\bar{x}(t), \bar{u}(t), \bar{\xi}(t)\} \rightarrow \text{extr}, \{\bar{u}(t)\} \quad (1.2)$$

$$\text{де } \bar{u}(t) \in \mathbb{R}^m, \bar{x}(t) \in \mathbb{R}^n, t \in [t_0, T] \quad (1.3)$$

При цьому дотримуються обмежень вздовж траєкторії керуючої системи

$$(\bar{x}, u, t) \in G \quad (1.4)$$

і обмеження умови

$$(\bar{x}, t_0) \in \varepsilon_0, (\bar{x} < T) \in \varepsilon_T \quad (1.5)$$

Тут

$$\begin{aligned} G &\subset \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^m \times \mathbb{R}^1, \varepsilon_0 \subset \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^1, \\ \varepsilon_T &\subset \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^1, \end{aligned} \quad (1.6)$$

де t_0, T – відповідно початковий і кінцевий моменти часу;

\mathbb{R}^1 – одновимірний дійсний простір.

Дана схема носить узагальнюючий характер, оскільки враховує лише головні взаємозв'язки між керуючою і керованою підсистемами управління, структурними підрозділами.

Доцільно, також, розглянути функції управління, які конкретизують управлінську діяльність в кожній підсистемі управління.

Функції управління (рис. 1.2), маючи широкий діапазон дій, відрізняються як за сферою застосування, так і за рівнем.

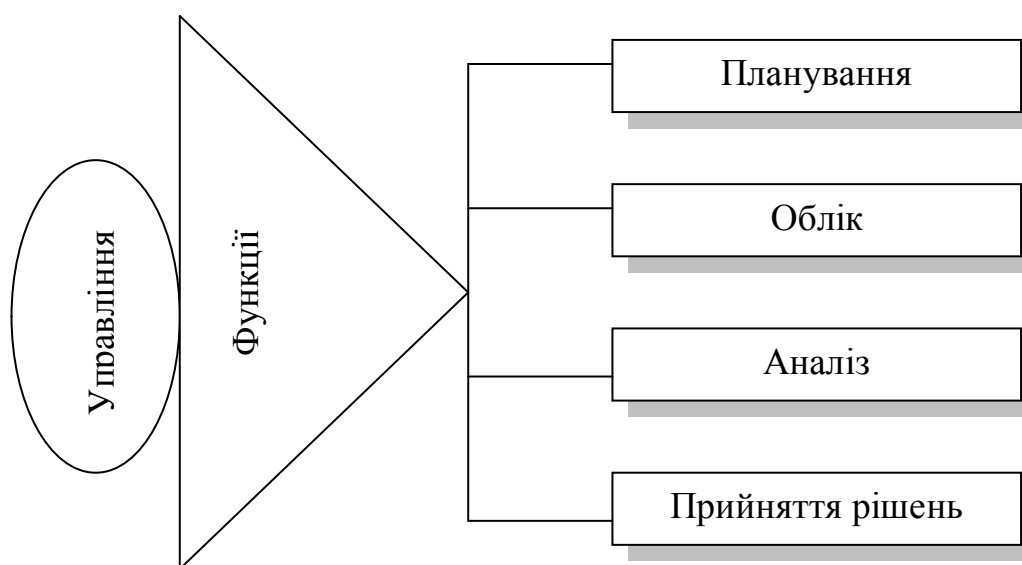


Рис. 1.2. Схема взаємопов'язаних блоків управлінських функцій

Зауважимо, що в деяких монографіях [15, 41] подається більш розширений перелік функцій із врахуванням таких, як мотивація та підбір кадрів. Ми вважаємо, що за бажанням можна розширити перелік функцій, але в даній роботі, ми вважаємо, що заданий перелік відповідає меті дослідження.

Поділ структурної схеми управління на керуючу та керовану підсистеми з одночасним виділенням функцій (рис. 1.2) відображає діалектичний взаємозв'язок обох класифікацій. Крім того, дає змогу виділити перелік конкретних економічних задач кожної функції (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Типові комплекси економічних задач функцій управління

Виконання функцій управління: планування, обліку, аналізу та прийняття рішень керуючою і керованими підсистемами вимагає відповідного інформаційного забезпечення.

В [47] дається наступне тлумачення інформації: це повідомлення, відомості про щось, які передає людина; відомості, втілені у матеріальній структурі (матеріалізована інформація); зменшення невизначеності завдяки отриманню повідомлення про щось; відображена різноманітність у будь-яких об'єктах та процесах; відмінний від речово-енергетичних чинників бік процесів відображення, нерозривно пов'язаних з управлінням (у широкому кібернетичному, а не антропоморфному його значенні). Тривалий час поняття інформації не мало спеціального змісту й пов'язувалося лише із свідомою діяльністю людини.

З формуванням кібернетики теорія інформації входить до галузевих наук, які були її теоретичним і методологічним підґрунтям. Завдяки досягненням кібернетики, насамперед відомій праці її засновника – американського математика Н.Вінера “Кібернетика, або Керування і зв'язок у машині і тварині”, у другій половині ХХ століття суто антропоморфне тлумачення поняття інформації поступається місцем значно широкому: інформація - невід'ємна властивість процесів керування в системних об'єктах будь-якої природи, але пронизаної розумом людини (у вигляді самокерованих технічних автоматів). Наступний крок до розширення поняття інформації пов'язаний з працями відомих кібернетиків (У.Ешбі, А.Колмогорова, А.Берга, В.Глушкова) і філософів, які прагнули осмислити методологічні результати розвитку кібернетики, – Г.Клауса, І.Земана, І.Новикова та інших.

Поступово формується концепція інформації як різноманітності або відображеної різноманітності в об'єктах і процесах будь-якої природи – по суті, гранично широке розуміння, що вивело це поняття на рівень значущості філософських категорій. Водночас не менше прихильників має і тлумачення інформації, яке органічно поєднує її існування з процесами управління, тобто

відображенням функціональним, а не будь-яким взагалі.

Першу з цих концепцій нерідко називають атрибутивною (інформацію при цьому розуміють як невід'ємну властивість усієї матерії, тобто її атрибут), другу – функціональною. Певне зближення цих двох позицій у методологічному аспекті містить концепція інформації як загальнонаукової теорії. Згідно з нею, поняття інформації своєрідно поєднує в собі окремі властивості понять спеціальних наук, з одного боку, і категорій філософії – з іншого.

Термін забезпечення в [109] подано як сукупність методів, засобів та дій, спрямованих на автоматичну обробку даних за допомогою обчислювальної техніки.

Об'єднуючи тлумачення інформації та забезпечення зробленого на основі аналізу монографічної літератури, в роботі ми трактуємо інформаційне забезпечення для організації управління, як встановлений склад та структура інформації, що необхідна і достатня для прийнятої технології управління.

У загальному випадку систему ІЗ управління підприємством в сучасних умовах розвитку економіки можна подати у вигляді схеми (рис. 1.4).

В процесі функціонування системи управління інформація, яка зберігається постійно, систематично приводиться у відповідність з поточним моментом часу (актуалізуватися) за допомогою вхідної інформації. Саме на основі вхідної збереженої інформації, як нормативно-довідкової, так і оперативної, далі формується вихідна інформація.

Для зручності структуризації збереженої інформації формуються інформаційні об'єкти та встановлюються структурні зв'язки між ними, які відображають характер (тип) реальних відношень між цими об'єктами і їх функціональні зв'язки.

Склад і об'єм інформації, що використовується в управлінні, визначається багатьма факторами. Головну роль серед них відіграє: специфіка виробництва та мета вирішення поставленої виробничої задачі [40,

45, 50], необхідна ступінь точності інформації, використовувані на підприємстві методи вироблення традиційних рішень поставленої задачі, періодичність отримання інформації, способи фіксації інформації і передачі даних в пункти збору та переробки.



Рис. 1.4. Зміст інформаційного забезпечення системи управління

Врахувати перераховані фактори можна тільки після детального аналізу реальних потреб управління в інформації (рис. 1.5), оскільки існують різні рівні інформаційних потреб, які у встановленому значенні відображають типову ієрархію прийняття рішень, у якій дані, по-перше, повинні збиратися на найнижчому рівні агрегування, і, по-друге, вони мають бути придатні до співставлення.



Рис. 1.5. Схема визначення потреби в інформаційному забезпеченні на головних стадіях управління виробництвом

Особливого значення набуває інформаційна підтримка управління

організаціями в умовах спаду виробництва й економічної невизначеності. Розв'язуючи проблеми інформаційного забезпечення, необхідно шукати компромісу між швидкістю отримання інформації, з одного боку, та її точністю і якістю змісту, з іншого. Визначальним є критерій економічності інформації, за яким вигаш від використання інформації має переважати витрати на її збір та опрацювання.

Наприклад, затрати на створення більш удосконалених методів прогнозування попиту повинні бути порівняні із затратами на ситуацію відсутності запасів. Затрати і вигоди досить важко обчислити за наявності множини ризиків, кількісне визначення яких ускладнене.

Однак варто обережно відноситись до надлишку інвестицій у складні інформаційні системи у тих випадках, коли затрати, які пов'язані з ризиком, невисокі і навпаки.

Ця ж проблема затрат і результатів існує під час вирішення питання про збереження інформації.

Незважаючи на понад двадцятирічну історію досліджень у сфері економіки інформації [10, 21, 89], традиційною залишається методика визначення вигод і витрат від поліпшення інформаційного забезпечення управління економікою підприємства, як відношення ефекту (доходів, прибутку) до загальних витрат по впровадженню цих заходів. К.Друрі [46], користуючись розробками І.Мейса та Р.Скейпенса, зокрема пропонує оцінювати чисту вартість додаткової інформації як різницю між додатковим результатом від управлінської діяльності на основі додаткової інформації, з поправкою на її недосконалість та витрати на отримання.

В даній роботі із усіх функцій управління ми дослідимо одну із найважливіших – прийняття рішень. А функції планування, обліку, аналізу та регулювання нами не розглядаються.

Методи управління можуть бути різними, але в будь-якому разі воно здійснюється по стадійно. Загалом будь-який управлінський процес організовується так, як показано на рис. 1.6. Між його стадіями існує не

просто лінійний зв'язок, а у вигляді “петель зворотної дії” [142].

Збір, обробка та зберігання інформації, як важливі складові процесу управління, підвищують дедалі зростаюче його значення, тому інформація має бути повною і всебічною: про стан справ на підприємстві (внутрішня інформація) і про ринок, товари, споживачів, конкурентів, ціни, законодавство, зміни на ринку та нові можливості (зовнішня інформація). Крім того, характерна риса сучасної економіки – поступове ускладнення діяльності фірми та посилення конкуренції на ринку також спричинює постійно зростаючу роль інформації.

Останні досягнення (мається на увазі найновіше обладнання) дозволяють частково задовольнити потреби. Однак головна проблема залишається. Це передбачення майбутнього, яке необхідне для визначення варіантів рішень.

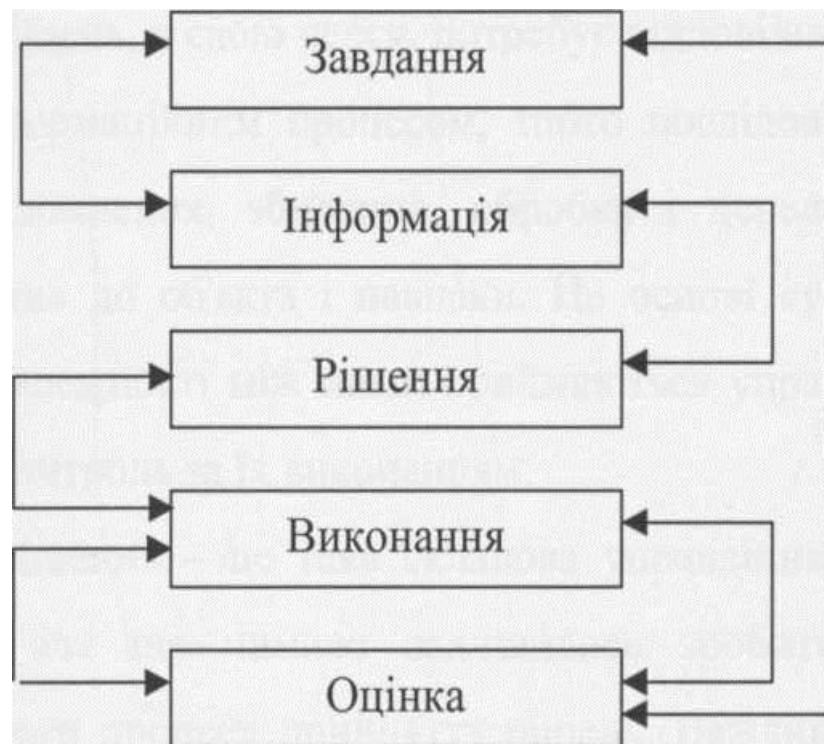


Рис. 1.6. Структура процесу управління

Із рис. 1.6 видно, що третьою стадією процесу управління є прийняття

рішень на підставі зібраної, а, отже, і збереженої інформації, визначаються шляхи вирішення поставлених завдань.

Прийняття відповідного рішення (його суть і форма) залежить від певних обставин і є результатом клопіткого неординарного (евристичного) пошуку. Його зміст остаточно не визначено, а це дає змогу вносити корективи на підставі досягнутих результатів. Це свого роду “метод спроб і помилок”. Для вирішення типових проблем ефективніше скористатися традиційними, відпрацьованими методами.

До того ж існує строга ієрархія рішень, а тому вся їхня сукупність, яка узгоджена між собою за змістом, призначенням, часом дії, юридичною забезпеченістю, соціально-економічною залежністю, утворює єдину систему (рис. 1.7).

Спільним для більшості таких рішень є те, що вони приймаються в умовах неповної інформації і до того ж людьми, що мають недостатні знання. Як наслідок, такі рішення не є досконалими. Вони не вказують найкращого шляху вирішення поставлених завдань.

Прийняття рішень, в свою чергу, потребує відповідної інформації і з цієї точки зору є інформаційним процесом, тобто послідовністю таких дій як сприйняття, усвідомлення, збирання, обробка і передача інформації від суб'єкта управління до об'єкта і навпаки. На основі сукупності знань про фактичні дані і залежності між ними приймаються управлінські рішення та організовується контроль за їх виконанням.

Прийняття рішення – це така складова управління, де вже досягнуто певних успіхів, але ще чимало залишилось зробити, щоб підвищити ефективність самого процесу прийняття рішень. Важливу роль у цій галузі відіграє використання теоретичних розробок.

В даній роботі пропонується використання моніторингу для забезпечення інваріантів альтернативного прийняття управлінських рішень та здійснення їх експертної оцінки.



Рис. 1.7. Оригінальна схема класифікації рішень

Моніторинг (англійське monitoring від латинського monitor) – той, що контролює, попереджає. У енциклопедіях та енциклопедичних словниках моніторинг найчастіше пов'язують із природнім середовищем. Тому визначають його як систему спостереження та контролю за станом

природних і антропогенних комплексів, об'єктів та явищ, рівнем забруднення навколишнього середовища та деградації екологічних процесів, які відбуваються в ньому, з метою забезпечення раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища, запобігання критичним та кризовим ситуаціям.

В той же час поняття моніторингу як системи, що контролює і попереджає, відносять до об'єктів різної природи (технічної, біологічної, соціальної, економічної та іншої).

У роботах [31, 66, 157, 160] моніторинг - це безупинне спостереження за економічними об'єктами (або будь-якими іншими), аналіз їхньої діяльності як складова частина управління.

Ми пропонуємо дане визначення трактувати з позиції побудови комп'ютеризованого моніторингу, як процес безперервного інформаційного спостереження за системою управління, який дозволяє відпрацювати кілька альтернативних варіантів прийняття ефективних рішень із застосуванням економіко-математичних моделей (рис. 1.8).

Організація моніторингу дає можливість реалізувати експертні системи (ЕС) вироблення множини управлінських рішень та вибору з неї оптимального рішення.

Одним із найбільш поширених визначень ЕС є таке: під експертною системою розуміється система, яка об'єднує можливості комп'ютера із знаннями і досвідом експерта в такій формі, що система може запропонувати розумну пораду або здійснити розумне рішення поставленої задачі; має здатність пояснити на вимогу хід свого мислення в зрозумілій для запитуючого формі [110].

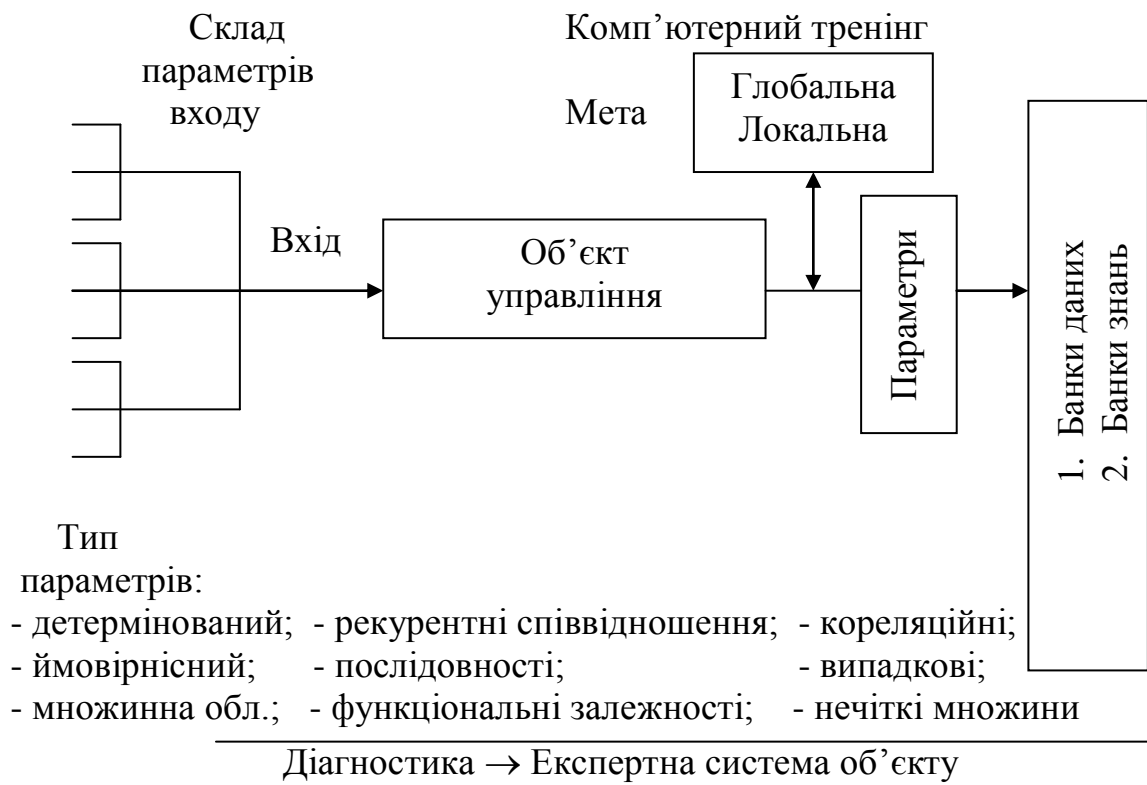
Не дивлячись на розпливчастість і неоднозначність поняття "знання", в інженерії знань воно приймає досить конкретне окреслення: знання - це закономірності предметної області (принципи, зв'язки, закони), які отримані в результаті практичної діяльності та професійного досвіду, дають змогу спеціалістам ставити й вирішувати задачі в цій області [127].



Рис. 1.8. Основні положення та напрямки дослідження моніторингу

Імітаційна модель організації моніторингу та реалізації ЕС об'єкту наведені на рис. 1.9.

Проведені нами монографічні дослідження [15, 31, 40, 41, 45, 55] понять управління, категорії інформаційне забезпечення та запропоноване нами визначення моніторингу дає можливість сформулювати основні концептуальні положення роботи:



Штучний інтелект

Рис. 1.9. Імітаційна модель організації моніторингу та реалізації експертної системи об'єкту

1. Управління, зокрема, його функцію прийняття рішень, інформаційне забезпечення та моніторинг ми розглядаємо як єдину систему, яка має глобальну мету: сприяти вибору серед множини варіантів управлінських рішень оптимального.

2. Керовані матеріальні потоки виробництва ми пропонуємо розглядати поряд з ефективно керованим потоком інформації, який утримує систему матеріального потоку "відкритою" у значенні здатності пристосовуватись до нових умов. Функціонування фізичної системи паралельно до інформаційної сприяє гнучкій, орієнтованій на споживача логістиці підприємства (рис. 1.10).

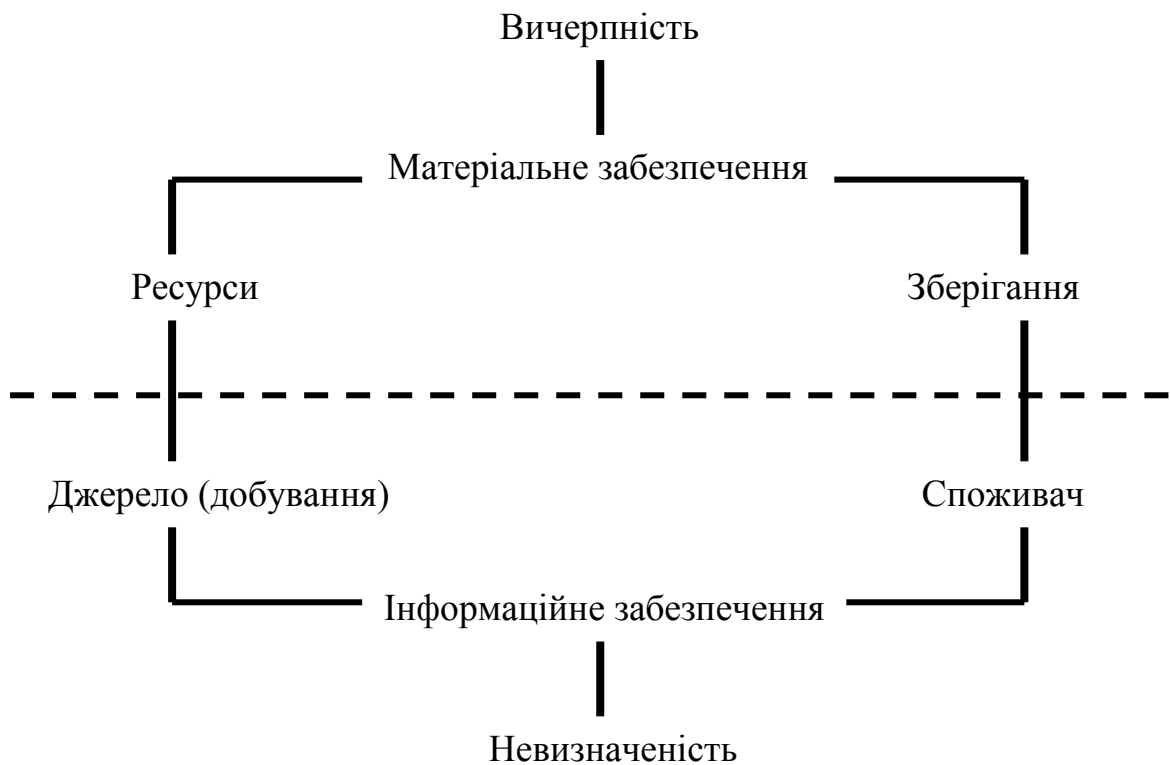


Рис. 1.10. Зв'язок матеріального та інформаційного забезпечень

3. На основі паралельного розгляду матеріальних та інформаційних потоків, комплекси економічних задач управління описуються комплексами інформаційних задач:

- створення й ведення локальних і глобальних баз даних, банків знань;
- регулярних запитів до баз даних, банків знань;
- модифікації даних і знань внаслідок зміни внутрішніх і зовнішніх чинників;
- архівації вибраних даних згідно із встановлених регламентів;
- обмін даними та знаннями як усередині баз даних, банках знань, так і між ними.

4. Економічні задачі впливають на організацію управління інформаційними потоками з метою: оцінки інформаційних потреб на кожному рівні і в межах кожної функції управління; типізації інформації та даних; подолання несумісності типів та даних; створення системи управління даними тощо.

1.2. Вимоги до банку даних організаційного управління при впровадженні сучасних інформаційних технологій

В даний час в Україні інтенсивно ведуться роботи, пов'язані з комп'ютеризацією управління виробництвом, які включають в себе як розробку й удосконалення традиційних автоматизованих систем управління виробництвом, так і раціоналізацію сучасних інформаційних технологій, в основі яких лежить використання обчислювальної техніки, централізована обробка інформації, передумовою якої є децентралізація управління, тобто розподіл функцій управління за рівнями ієрархії даної системи управління, самостійність підприємств, а також застосування економіко-математичних методів [8, 34, 38, 39, 53, 159].

В літературі [70] організаційне управління виробництвом трактується, як складний динамічний процес цілеспрямованого впливу на об'єкт, який здійснюється з метою організації його функціонування за заданою програмою. Згідно із даним визначенням, в об'єкті управління з часом змінюються параметри й характеристики, які описують його стан, відбувається безперервна заміна одного стану іншим. Для управління процесом виробництва необхідно враховувати ці зміни, навчитись прогнозувати їх і управляти ними.

Аналіз існуючих організаційних систем управління виробництвом в роботі проводився на основі дослідження інформаційної бази одного з підприємств електротехнічної галузі – відкрите акціонерне товариство “Ватра” міста Тернополя. Це є один з найбільших в Україні і СНД виробник світлотехнічної продукції промислового й культурно-побутового призначення. Спеціалізація – електроосвітлювальна арматура для освітлення вибухонебезпечних, пожежонебезпечних, пильних і вологих приміщень і зон (зокрема, для вугільної й хімічної промисловості), освітлення робочих місць, технологічного обладнання, допоміжних приміщень; прожектори та освітлювальні прилади для освітлення спортивних споруд, відкритих ділянок (просторів) промисловій, сільськогосподарських об'єктів; світильники для

житлових побутових, адміністративних і громадських приміщень; пускорегулююча апаратура для люмінесцентних та галогенних ламп високого тиску ламп; спеціальне освітлення за разовими замовленнями; виготовлення спец технологічного обладнання та інструментального оснащення.

Споріднені підприємства електротехнічної галузі зосереджені в таких містах: Київ, Житомир, Миколаїв, Харків, Чернігів, Дніпропетровськ, Кривий Ріг.

Оскільки в роботі ми прийняли концепцію: керовані матеріальні потоки виробництва розглядали поряд з ефективно керованими потоками інформації, розглянемо організацію управління на ВАТ “Ватра” міста Тернополя (додаток А).

Як видно з даної схеми ВАТ “Ватра” складається із трьох заводів: Ватра-Металпласт, Ватра-Світлотехніка, Ватра-Апарат; транспортно-складської служби, яка включає: транспортний цех, складське господарство, відділ збуту. Ці структурні підрозділи, підпорядковані віце-президенту ВАТ “Ватра”.

У підпорядкування головного інженера входять: інженерно-експлуатаційний комплекс “Техсервіс”, що включає такі ремонтні виробництва, як механічне, енергетичне, будівельне та відділ екології.

В компетенцію заступника директора з питань комерції входять питання матеріально-технічного постачання та продажу готової продукції. Відповідно створені наступні відділи й служби: закупок, маркетингу та продажу.

До складу керівництва входить директор персоналу. У підпорядкуванні якого є наступні відділи: трудових стосунків, соціально-побутовий; житлово-комунальна дільниця, підприємство громадського харчування, оздоровчі заклади.

Крім того, до складу ВАТ “Ватра” входять дочірні підприємства: Броварський завод електротехнічних виробів, Київський дослідний завод,

спільне конструкторсько-технологічне бюро комплексної технології світлотехніки.

Також ВАТ “Ватра” є засновником двох підприємств з іноземними інвестиціями: Ватра-Шредер, Ватра-Мітра.

Отже, вибране нами підприємство є складною системою з низкою підприємств, взаємопов’язаних потоком логічно однорідних даних, до того ж між двома підсистемами може існувати декілька інформаційних потоків, які відрізняються характером даних, що передаються і напрямком передачі.

Оскільки підприємство є системою, в якій всі процеси і явища взаємопов’язані, то такий зв’язок інформаційних сукупностей добре проглядається на його ж прикладі, де конструкторська та технологічна інформація характеризує структуру і технологію виготовлення виробу; нормативна й розцінкова інформація є базою при плануванні як основного виробництва, так і його конструкторської та його технологічної підготовки; довідкова ж – добре їх доповнює; маркетингова інформація, реклама – забезпечують гнучкість технологічної оновленості товарів (рис. 1.11).

Фактична (облікова) інформація характеризує процеси і явища, які відбуваються у виробничо-господарській та іншій діяльності. За її допомогою визначають рівень виконання плану виробництва виробів, які виготовляють за усіма параметрами й у відповідності до запланованих конструкторськими і технологічними ознаками.

При цьому слід зауважити, що елементи інформаційної бази – інформаційної сукупності – в об’єкті управління не тільки взаємопов’язані і доповнюють один одного, але й багаторазово повторюються. Так, нормативно-планова і конструкторсько-технологічна інформація відповідає – хто, що, в якій (фактично) кількості, як, де, на чому, з чого, з а допомогою чого та в яких умовах вже зроблено.

Іншими словами, перша частина інформації – нормативно-планова доповнюється її другою частиною – фактичною. Зуважимо, що в першу і другу частини інформаційних сукупностей входить ряд спільних показників.

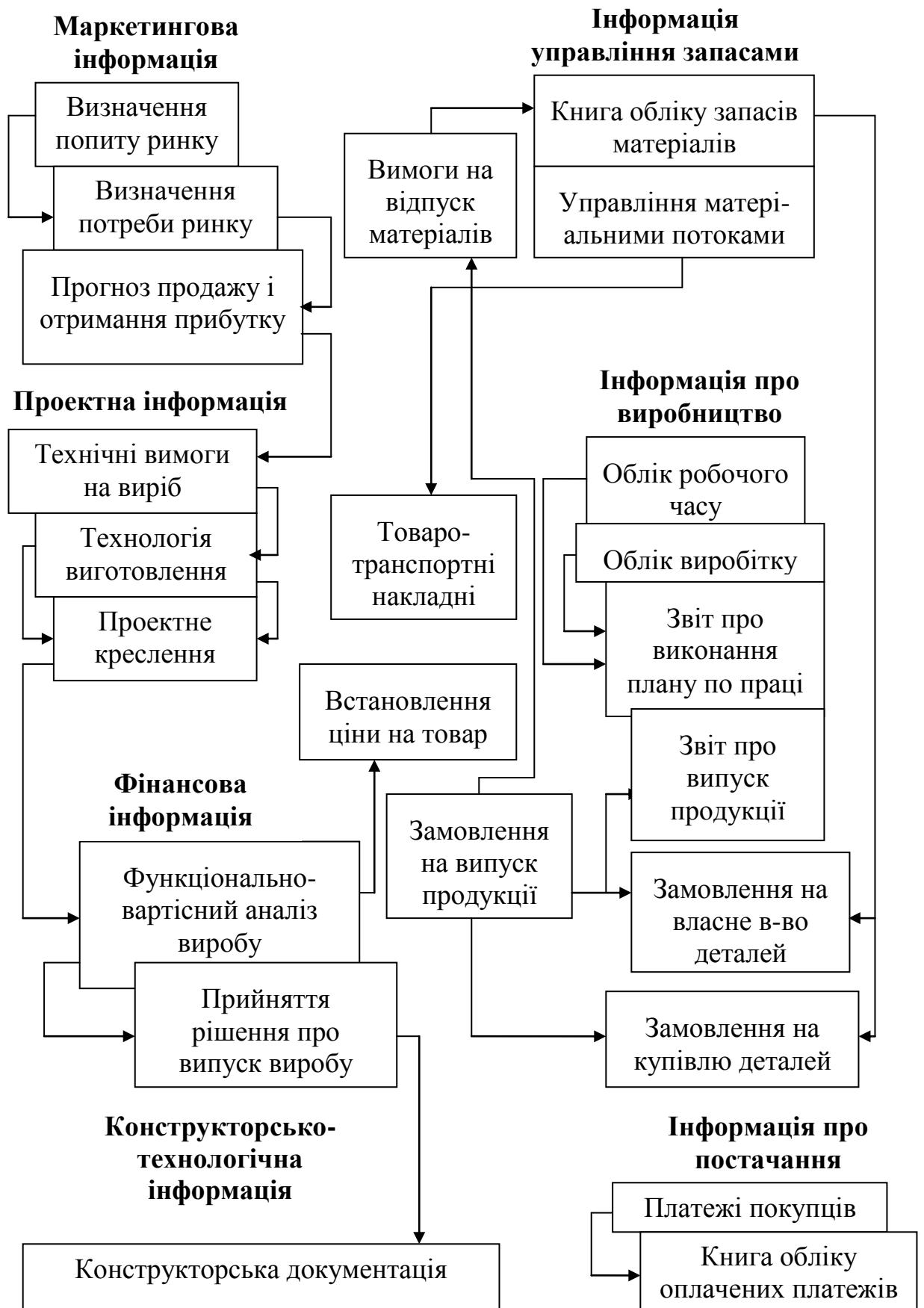


Рис. 1.11. Схема інтегрованого інформаційного зв'язку на підприємстві

Так, інформація, яка відповідає на питання, що, де, на чому, і за допомогою чого та в яких умовах, задовольняє обидві частини, і тільки інформація, яка відповідає на питання, хто зробив і в якій кількості є новим доповненням. За умови, коли фактична кількість відповідає плановій, тоді показник – в якій кількості – також буде повністю задовольняти обидві частини інформаційної бази (ринкова гнучкість технології призводять до гнучкості управління).

Якщо формування, збір і обробка інформаційної бази здійснюється вручну, тоді спільні показники багаторазово дублюються, наприклад, конструкторами і технологами, плановиками й бухгалтерами, нормувальниками та іншими. Тому що кожен працівник створює свою вихідну документацію, самостійно збирає ці показники і їх обробляє. Ось чому дублювання вказаних умовно-постійних показників на об'єкті управління в цих умовах є вимушеним і необхідним.

В процесі збору й обробки інформації вказані загальні нормативно-планові та умовно-постійні показники можна не дублювати, якщо їх попередньо зафіксувати на машинних носіях, а далі доповнювати фактичними показниками, які виникають під час виробничо-господарської та іншої діяльності, а згодом автоматизовано і системно обробляти на персональному комп'ютері.

Тоді вихідна достовірна інформація, яка характеризує виробничо-господарську та іншу діяльність, одноразово вимірюється, фіксується й передається по каналах зв'язку за допомогою периферійних засобів або іншими сучасними засобами обчислювальної техніки у взаємозв'язку таким чином, щоб отримана вихідна (результативна) інформація була закінчена обробкою і повністю задовольняти всі вимоги управління виробництвом, в тому числі нормування та планування, облік й контроль, складання встановленої звітності й проведення економічного аналізу. І лише в особливих випадках потрібна інформація може бути роздрукована спеціальним пристроєм у необхідній кількості примірників. Така системна

обробка передбачає комплекс машинних (автоматизованих) процедур, спрямованих на приведення вихідної або іншої інформації до вигляду (результату), який зручний для використання в процесі управління і для інших цілей.

Однак скасування паперових носіїв інформації відбувається не просто. Один із парадоксів полягає в тому, що несистемне застосування обчислювальної техніки веде до додаткового використання паперу. Це відбувається в тих, поки що окремих, випадках, коли відокремлені комп'ютери не зв'язані між собою і результати їх праці матеріалізуються у вигляді роздруківок майже нескінченної довжини.

Змістовність, своєчасність, повнота, достовірність, оперативність виражають одну із головних властивостей інформації – цінність. Даною проблемою займався ряд вчених [21, 143, 150, 161].

Проаналізувавши існуючі критерії цінності і врахувавши той факт, що отримана інформація повинна сприяти досягненню встановленої мети під час прийняття управлінських рішень, таким критерієм є ймовірність досягнення мети.

Якщо число можливих рівно ймовірнісних виходів апріорно становить N_0 , а після отримання інформації скоротилось до N_1 , то кількість отриманої інформації

$$I = \log_2 N_0 - \log_2 N_1 = \log_2 \frac{N_0}{N_1} \quad (1.7)$$

Якщо отримана інформація сприяє досягненню встановленої мети, то цінність інформації визначається шляхом визначення на скільки до поставленої мети наближає особу, яка приймає рішення (ОПР), отримане повідомлення.

Таким способом, у випадку ясно визначеної мети цінність інформації може бути виражена через ймовірність досягнення мети. Якщо до отримання повідомлення ця ймовірність була P_0 , а після отримання – P_1 , то цінність

$$I = \log_2 P_1 - \log_2 P_0 = \log_2 \frac{P_1}{P_0} \quad (1.8)$$

Вирази (1.7) і (1.8) не суперечать один одному, якщо вважати що

$$P_0 = \frac{1}{N_0}; \quad P_1 = \frac{1}{N_1},$$

а це очевидно тому, що ймовірність P_1 досягнення мети після отримання повідомлення буде тим більша, чим менше залишилось рівно ймовірнісних виходів після отримання інформації, тобто чим менше N_1 .

В сукупності розглянуті підходи дають змогу зробити висновок, що збирається й представляється інформація тоді, коли вигода від неї перевищує витрати на її отримання, а через це рентабельність управлінської інформації є причиною доцільності організації її збору, обробки, передачі та зберігання.

Реалізація перерахованих вимог дозволяє будь-якому керівнику чи спеціалісту судити про придатність залучених даних і отриманих в результаті їх, обробки матеріалів, зменшує або анулює ризик, який пов'язаний з прийняттям своєчасних управлінських рішень.

Тому, що під час прийняття рішень з можливістю ризику враховується користь або ступінь використання функцій, які можуть бути досягнуті в умовах визначеної ситуації (S_i), яка складається із встановленою ймовірністю (P_i), до того ж $\sum_{i=1}^n P_i = 1$.

У цьому випадку враховується так названа середня величина очікуваного ступеню виконання функцій (${}^0F'_{ij}$) як сума доданків реального ступеню виконання функцій та ймовірності виникнення ситуації у відповідності з формулою ${}^0F'_{ij} = \sum {}^0F_{ij}P_i$.

Якщо виходити із ступеню виконання функцій, то оптимальним може бути той варіант, у якого середня величина очікуваного ступеню виконання функцій буде найвищою (табл. 1.1).

Ймовірнісне відображення цінності інформації

Варіанти об'єктів	Стан середовища	S_1	S_2	S_3	S_4
	Ймовірність (P_i)	0,2	0,2	0,5	0,1
A	${}^0F'_{ij}$	7	8	5	9
B		10	12	9	5
C		8	7	10	9

$${}^0F'_A = 0,2 \cdot 7 + 0,2 \cdot 8 + 0,5 \cdot 5 + 0,1 \cdot 9 = 6,4;$$

$${}^0F'_B = 0,2 \cdot 10 + 0,2 \cdot 12 + 0,5 \cdot 9 + 0,1 \cdot 5 = 9,4;$$

$${}^0F'_C = 0,2 \cdot 8 + 0,2 \cdot 7 + 0,5 \cdot 10 + 0,1 \cdot 9 = 8,9.$$

Оптимальним є варіант B , оскільки середня величина очікуваного ступеню виконання функцій у нього є найвищою (${}^0F'_B = 9,4$). Під час прийняття суперечливих рішень вибір варіантів утруднений тим, що ймовірність (P_i), із якою складається становище або встановлюється ситуація (S_i), невідома.

В цих випадках можливе наступне:

а) визначення величини ймовірності (P_i) і тим самим суперечливого рішення переводиться в ситуацію прийняття рішень в умовах ризику;

б) застосування:

— правила Лапласа, яке передбачає однакові ймовірнісні наступні стани об'єкт, а оптимальним є той варіант, для якого середня величина очікуваного ступеню виконання функцій є найбільшою;

— правила максимуму за яким у кожному варіанті вибирається найнижча величина ступеню виконання функцій (${}^0F'_i = \min$), а оптимальним буде той варіант, у якого найбільший мінімальний ступінь виконання функцій;

— правила максимаксимуму, за яким у кожного варіанту вибирається найбільше значення ступеню виконання функцій, а тоді вибирається та альтернатива, яка максимізує максимум ступеню виконання функцій [26].

Крім оптимізації цінності інформації, який дає змогу будь-якому керівнику судити про придатність залучених даних та отриманих в результаті їхньої обробки, матеріалів, в роботі сформульована математична модель пошуку оптимального використання ресурсів підприємства.

На відміну від загальноприйнятих у літературі [122, 155] матеріальних, трудових та фінансових ресурсів, в дану модель додатково включено інформаційний ресурс, вважаючи, що він має не меншу, а можливо, і більшу цінність.

Схема відображення пошуку оптимального рішення подана на рис. 1.12.

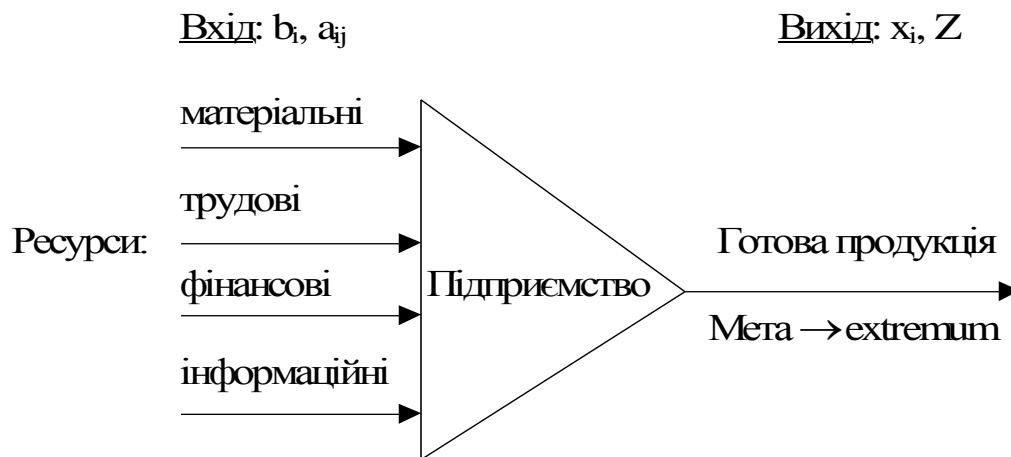


Рис. 1.12. Схема відображення пошуку оптимального рішення

Базова модель, яка описує даний процес, формально подається у такому вигляді [81]:

необхідно максимізувати:

$$Z = \sum_{i=1}^n C_i X_i \rightarrow \text{extr} \quad (1.9)$$

при дотриманні умов:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \begin{matrix} \leq \\ \geq \end{matrix} b_i, \quad i = 1, 2, \dots, i; \quad (1.10)$$

$$x_j \geq 0; \quad j = 1, 2, \dots, j$$

де Z – мета функціонування об'єкту;

x_j – змінні величини задачі лінійного програмування;

a_j, b_i, c_j – константи задачі.

Виділення цільової (максимізуючої) функції, системи обмежень і умови невід'ємності змінних, зумовлює перетворення вихідних обмежень (у вигляді рівностей та нерівностей) на рівняння шляхом уведенням до лівої частини кожного обмеження додаткової невід'ємної величини. Так, система обмежень:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j &< b_i; & j = 1, 2, \dots, n; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j &= b_i; & j = n+1, n+2, \dots, m; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j &> b_i; & j = m+1, m+2, \dots, J; \end{aligned} \quad (1.11)$$

перетворюється в таку систему рівнянь:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + x_{i+j} &= b_i; & j = 1, 2, \dots, n; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j &= b_i; & j = n+1, n+2, \dots, m; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - x_{i+j} &= b_i; & j = m+1, m+2, \dots, J. \end{aligned}$$

його досягнення є два шляхи. Один із них пов'язаний із створенням засобів усередині машини, коли всі функції посередника бере на себе машина, тобто через створення інтелектуального інтерфейсу персонального комп'ютера – сукупності засобів взаємодії користувача з персональним комп'ютером на природній мові, яка включає діалоговий процесор, планувальника, що перетворює опис задачі в програму її рішення на основі інформації, яка зберігається в базі знань, і монітор, який здійснює управління усіма компонентами інтерфейсу [75, 109]. Реалізація його можлива тільки на основі методів та ідей, отриманих у галузі штучного інтелекту.

За останні роки методи організації інтерфейсу отримали значний розвиток і набули повної логічної завершеності. Однак слід зауважити, що і в даний час проблеми інтерфейсу на далі залишаються об'єктом інтенсивних наукових досліджень [104, 120].

Серед існуючих варіантів інтерфейсів слід виділити такі типи: на основі меню (“дивись й вибирай”), на основі мови команд (“згадуй і вибирай”), по заданому сценарію (сценарій відображає професійні інтереси користувача) і на базі природної мови, яка є найпотужнішою системою моделювання дійсності.

Природна мова – мова, правила якої ґрунтуються на поточному використанні без точного попереднього опису [109]. Питання розуміння природної мови, переведення з неї на мову внутрішніх уявлень машини і навпаки - усі вони в центрі уваги сьгоднішніх досліджень.

Мета використання природної мови – дати можливість користувачу вести діалог з системою, як із людиною [52, 120]. На сьогодні реалізовано, поки що, декілька систем, які працюють на основі подібних граматичних правил (наприклад, формування запитів до баз даних) [73]. Хоч загальні принципи вибору одного з інтерфейсів не можуть задовільними будь-якого

користувача головною вимогою для нього є швидкість оперування інформаційною базою.

В удосконаленні управління такими складними виробництвами велика увага надається сьогодні автоматизації діяльності закладу (цей напрям відомий ще як “автоматизація офісу”, електронний офіс) [35, 38, 39, 70]. Автоматизація організаційного управління, перш за все, передбачає автоматизацію інформаційної діяльності, яка забезпечує генерування й прийняття рішення.

Б[^]кь-яке виробництво досягає певної досконалості за умов використання досягнень сучасних технологій, тобто комплексу методів і процедур, які реалізують функції збору, передачі, обробки, зберігання та доведення до користувача інформації в організаційно-управлінських системах із використанням виробничого комплексу технічних засобів.

Процес переходу від перфораційної машини, що використовувалась для обробки результатів перепису населення до нової глобальної інформаційної системи зумовив настання епохи комп'ютерної інформаційної технології, яка отримала назву сучасної (нової, безпаперової [72], Інтернет) інформаційної технології. Прийшла вона на зміну традиційній технології побудови систем електронної обробки даних у вигляді АСУ, яка завдяки закладеним у неї базам знань та іншим інтелектуальним засобам дозволяє не програмуєчому користувачу створювати програми і проектувати систему. Ця технологія, як і персональні комп'ютери, експертні системи та обчислювальні системи п'ятого покоління, повинна забезпечити перехід, переростання індустрії електронної обробки даних в індустрію електронної обробки знань. Усі ці чотири засоби володіють властивостями інтелектуальності і “приятності” до користувача, яка полягає у створенні максимальної зручності - “комфорту”, стимулюванні бажання працювати у користувача [6].

Характерна особливість нового етапу використання комп'ютерів поряд з “приятністю” - здатність формалізувати задачу одночасно з формуванням технічного завдання, математичної моделі, алгоритму програми, структури даних і документації на систему, якщо в ній є потреба. Загалом можна стверджувати, що в даний час вже дійсно функціонує безпаперова технологія проектування й управління (автоматичні обмінні пункти, електронний депозитарій, “електронні гаманці”). Дійсно настала епоха інтелектуальних комп'ютерів, баз знань, індустрії знань, систем нагромадження й обробки знань.

В літературі [7] сучасні інформаційні технології (СІТ) розглядаються як сукупність впроваджених в системи організаційного управління принципово нових засобів і методів обробки даних, які є цілісними технологічними системами і забезпечують цілеспрямоване створення, передачу, зберігання та відображення інформаційного продукту (даних, ідей, знань) із найменшими витратами та згідно із закономірностями того соціального середовища, де розвиваються СІТ.

Порівняльна характеристика елементів традиційної та сучасної інформаційної технологій наведена в таблиці 1.2.

Порівнювались наступні п'ять напрямки:

— Характер використання обчислювальної техніки для розв'язання задач організаційного управління.

— Спосіб взаємодії кінцевого користувача з інформаційно-обчислювальною системою (ЮС).

— Спосіб спілкування користувача з персональним комп'ютером.

— Організація програмування.

— Організація інформаційного забезпечення (ІЗ).

На першому напрямку регламентовані інформаційні запити замінюються на нерегламентований доступ до ресурсів ЮС за вимогою системи;

позадачний підхід під час автоматизації окремих управлінських функцій - на інформаційне забезпечення прийняття рішень у багаторівневих організаційних системах з електронною дією між підсистемами.

Таблиця 1.2

Порівняння елементів традиційної та сучасної інформаційної технологій

Традиційна інформаційна технологія	СІТ
1. Характер використання обчислювальної техніки для розв'язання задач організаційного управління	
Регламентовані інформаційні запити	Нерегламентований доступ до ресурсів інформаційно-обчислювальної системи за вимогою системи (ЮС)
Позадачний підхід при автоматизації окремих управлінських функцій	Інформаційне забезпечення прийняття рішень у багаторівневих організаційних системах з електронною дією між підсистемами
2.Спосіб взаємодії кінцевого користувача з ЮС	
Безпосередня взаємодія на всіх стадіях інформаційно- обчислювальних робіт (постановка задачі, написання програми, її супровід, використання результатів) Опосередкований (через працівників обчислювальних центрів (ОЦ) та спеціалістів у галузі ОТ)	Персональний (забезпечений спеціалістами в галузі обчислювальної техніки (ОТ)) Безпосередній
3.Спосіб спілкування користувача з ПК	
Опосередкований через працівників ОЦ	Безпосередній в діалоговому режимі з використанням засобів інтелектуального інтерфейсу ПК
4. Організація програмування	
Створення проблемних програм професійними програмістами	Використання інтелектуальних пакетів прикладних програм (ППП)
5. Організація інформаційного забезпечення (ІЗ)	
Робота з даними Реалізація концепції баз і банків даних	Робота із знаннями Створення баз даних

На другому напрямку безпосередня взаємодія на всіх стадіях інформаційно-обчислювальних робіт (постановка задачі, написання програми, її супровід, використання результатів) замінюється на персональну

(забезпечену спеціалістами в галузі обчислювальної техніки); опосередкований (через працівників обчислювальних центрів (ОЦ) та спеціалістів у галузі обчислювальної техніки – на безпосередній).

На третьому, напрямку опосередкований через працівників обчислювального центру доступ замінювався безпосереднім у діалоговому режимі з використанням засобів інтелектуального інтерфейсу персональним комп'ютером.

На четвертому напрямку створення проблемних програм професійними програмістами – на використання інтелектуальних пакетів прикладних програм (ППП).

На п'ятому напрямку робота з даними замінювалась роботою із знаннями; реалізація концепції баз і банків даних – створенням баз даних.

За існуючими в літературі визначеннями, для сучасних інформаційних технологій виділяються такі основні характеристики:

—робота користувача в режимі маніпулювання (не програмування) даними; користувач бачить (екран, принтер) і діє (клавіатура, "мишка", сканер, трекбол, сенсорна панель, графічний планшет, джойстик, світловий олівець), а персональний комп'ютер знає й пам'ятає дані;

—наскрізна інформаційна підтримка всіх етапів проходження інформації на основі інтегрованої бази даних, а також єдиної уніфікованої форми подання, зберігання, пошуку, відображення, відновлення та захисту даних;

—безпаперовий процес обробки документів, за якого на папері відображається тільки остаточний варіант документа, а обробка даних здійснюється на екрані монітора, програмними засобами та в пам'яті персонального комп'ютера;

—діалоговий режим розв'язання задач [72];

—можливість колективного виконання документа (розв'язання) за використання локальної обчислювальної мережі (ЛОМ);

—можливість адаптивної перебудови форм і способу подання інформації у процесі розв'язання задач тощо [60].

Така характеристика сучасних інформаційних технологій дає змогу врахувати виділені в [70] три основні принципи: інтегрованість, гнучкість,

В деяких джерелах, наприклад [8], визначається інший перелік принципів створення сучасних інформаційних технологій:

а) невинне забезпечення системності при розробці систем управління підприємствами та будь-якими конкретними технологічними процесами (ТП), вилучення "ручних" процедур із ТП;

б) персоналізація використання операційних систем (ОС), забезпечення кожного інформаційного працівника (керівника, спеціаліста, технічного працівника) робочим місцем (РМ) обладнаним персональним комп'ютером або терміналом, увімкненим у локальну обчислювальну мережу (ЛОМ);

в) інтелектуалізація автоматизованих робочих місць (АРМ), обладнаних сучасних інформаційних технологій, які мають експертні системи (ЕС), системою забезпечення управлінських рішень та інтелектуальним інтерфейсом, що дає змогу вести діалог розмовною або близькою до неї мовою спілкування;

г) реалізація інформаційних комунікацій між усіма АРМами, що входять до складу системи та із зовнішніми споживачами.

З усього описаного випливає висновок, який зроблений в [63], що сучасна інформаційна технологія оптимально поєднує нову технологію комунікації на основі локальних розподілених мереж персональних комп'ютерів, нову технологію обробки інформації завдяки застосуванню персонального комп'ютера і армів, нову технологію генерування управлінських рішень із використанням методів штучного інтелекту: бази знань, експертні системи, системи модельних досліджень.

Розглянувши організаційну структуру ВАТ "Ватра" та принципи побудови сучасних інформаційних технологій, доцільно виділити інформаційні потоки на цьому ж підприємстві. Обсяг вхідної та вихідної

інформації визначається номенклатурою продукції та комплектуючими деталями.

Досліджуване підприємство випускає наступну номенклатуру: побутова світлотехніка – 190 типів, 500 виконань; промислова світлотехніка – 150 типів, 1000 виконань; пуско-регулююча апаратура – 5 серій, 22 типорозміри.

Забезпечує дане виробництво 3594 одиниці обладнання, 3000 види сировини (250 видів якої становить металева). Чисельність працюючих на даному підприємстві становить 2 750 чоловік.

Наведемо фрагмент номенклатури побутової світлотехніки (табл. 1.3). Повний перелік номенклатури, комплектуючих деталей для продукції: з кришталевими елементами, із скляними плафонами, підвісів, наведений в додатку Б.

Тому, такий об'єм вхідної та вихідної інформації вимагає наукового обґрунтування систем машинної організації вхідних та вихідних даних.

В літературі [7, 19, 20] визначено наступні способи організації даних:

- файли (масиви);
- бази (БД) і банки даних (БнД);
- бази знань (БЗ) та банки знань (БнЗн).

Пофайлова організація формує різні масиви, які класифікуються за такими ознаками:

- за змістом (масиви даних і програмні масиви);
- за способами використання;
- за призначенням;
- за методом організації.

Фрагмент номенклатури побутової світлотехніки

Вид світильника	Торгова марка
Люстри й підвіси	
• з кришталевими елементами	Світоч, Прем'єра, Акорд, Астра, Мрія, Слов'янка, Медея, Янтар
• з декоративним литвом та скляними плафонами	Конвалія, Водограй, Лілея, Ретро, Камелія, Руно, Ватра
• з пластмасовими деталями	Серпанок, Росинка, В'яз, Глобус, Явір, Посвіт, Черемшина
• однолампові підвіси	Омега, Лоза, Сігма, Лотос, Сонет
• зі скляними елементами	Квазар
Бра	
• з кришталевими елементами	Світоч, Астра, Мрія, Слов'янка, Медея, Янтар
• з декоративним литвом	Конвалія, Водограй, Ретро, Камелія, Руно, Ватра
• з пластмасовими деталями	Серпанок, Росинка, Глобус, В'яз, Явір, Посвіт, Карат, Черемшина, Діброва
• зі скляними елементами	Квазар, Квадро
• світильники й підсвічники різного призначення	Вега

Така організація даних дозволяє швидко й зручно маніпулювати інформацією у файлах, проте вимагає жорсткої прив'язки до програм, утруднює коректування даних і програм, орієнтується на окремі нескладні задачі. Пофай-ловий підхід відповідає принципу локальної організації даних, який не передбачає встановлення зв'язку між файлами, виключає роботу в діалоговому режимі і використовується за незначних об'ємів інформації. Обмеження файлової організації є наслідком того, що опис даних не зберігається окремо або незалежно від додатків, а зосереджується в них самих; крім додатків немає інших інструментальних засобів доступу й обробки даних.

Застосування принципів бази й банку даних передбачає організацію зберігання інформації у вигляді бази даних, де усі дані збираються в єдине

інтегроване середовище і до інформації як найважливішого ресурсу забезпечується широкий доступ різних користувачів.

З різних визначень, які наведені в літературі [11, 73, 74] вибрано такі, які найбільш адекватно відображають зміст відтворюваного об'єкта.

База даних (БД) - автоматизоване сховище оперативної оновлюваної інформації, яке відображає стан об'єктів та їхніх відношень в описаній предметній області.

Банк даних (БнД) - це система спеціальним способом організованих даних: бази даних, програми, технічні, мовні, організаційно-методичні засоби, які призначені для централізованого нагромадження і колективного багатоцільового використання даних.

Така організація даних вирішує ряд проблем:

— відпадає необхідність у кожній прикладній програмі детально вирішувати питання організації файлів;

— ліквідується багаторазове уведення та дублювання одних і тих самих даних;

— не виникає потреба зміни прикладної програми у зв'язку із заміною фізичного пристрою або зміною структури даних;

— підвищується рівень надійності та захищеності інформації;

— зменшується надлишковість даних;

— забезпечується можливість використання даного принципу під час збільшення об'ємів інформації для різностороннього й багаторазового використання.

Технологія баз і банків даних є головним напрямком організації машинного інформаційного забезпечення.

В літературі [11, 65, 73, 74] говориться про БД як інтегровану систему інформації, яка задовольняє ряд вимог:

— скорочення надлишковості в зберіганні даних;

- ліквідація протирічливості в них;
- спільне використання для рішення великого кола задач, в тому числі і нових;
- зручність доступу до даних;
- безпека зберігання даних у базі, захист даних;
- незалежність даних від зміни зовнішніх умов у результаті розвитку інформаційного забезпечення;
- зниження затрат не тільки на створення й зберігання даних, але й на підтвердження їх в актуальному стані;
- наявністю гнучких організаційних форм експлуатації.

Одночасно побудова баз даних повинна враховувати ієрархію структури управління на підприємстві (рис. 1.13).

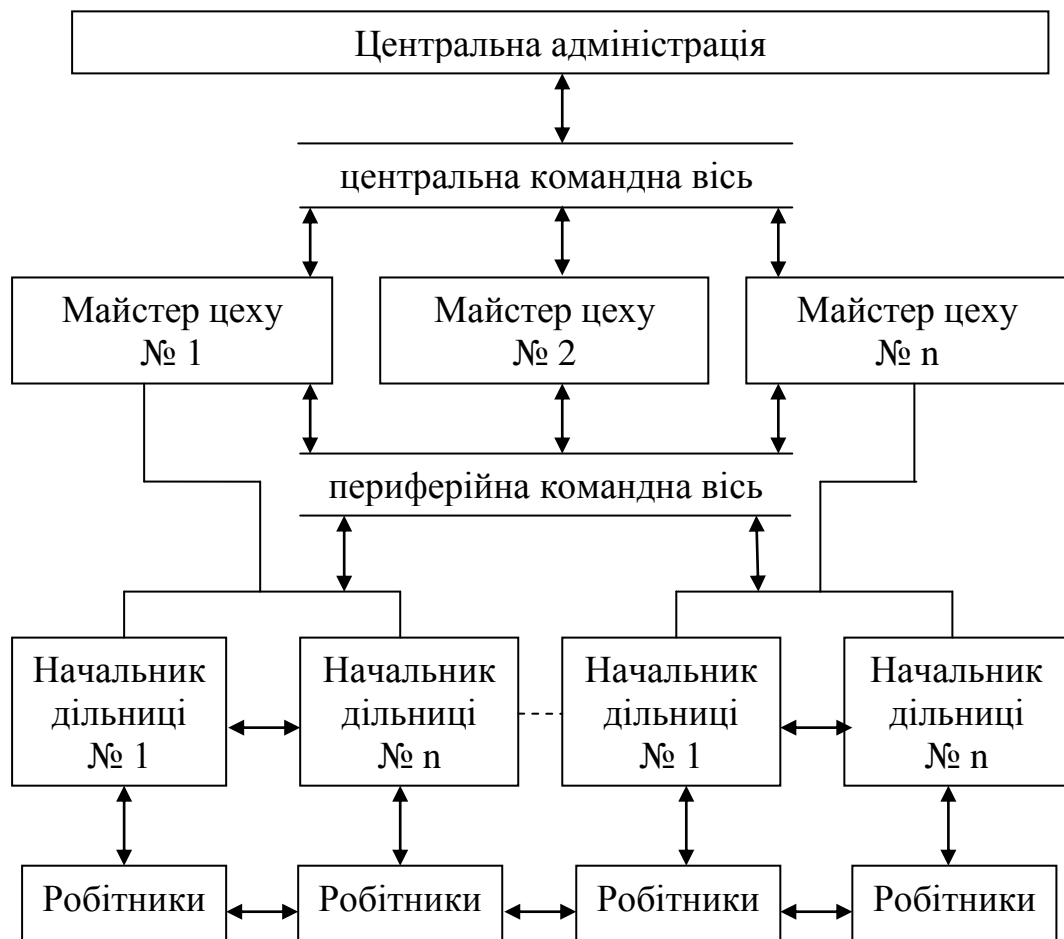


Рис. 1.13. Ієрархічна модель прийняття управлінських рішень

В літературі [19, 70, 107] чимало значення відводиться оцінці вимог до інформаційної бази (ІБ) як частини банку даних, яка включає базу даних та їхній опис. Аналізуючи літературу, ми узагальнили ці вимоги (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Особливості інформаційної бази в умовах сучасних інформаційних технологій

№ п/п	Вимоги до інформаційної бази в умовах сучасних інформаційних технологій (СІТ)
1	Повне відображення об'єктної області
2	Потрібна ступінь агрегування
3	Можливість персонального доступу
4	Відображення знань і інтелектуалізація
5	Наявність автоматизованих комунікацій
6	Забезпечення інтелектуалізованого інтерфейсу
7	Існування інформації для забезпечення прийняття рішення
8	Повнота
9	Точність
10	Доведеність
11	Достовірність
12	Актуальність
13	Своєчасність
14	Зв'язаність
15	Релевантність

Зупинимось більш детально на цих вимогах.

Вимога *повноти* даних означає, що необхідно мати інформацію за всіма об'єктами й підрозділами, за всіма показниками, які відображають їх діяльність. Вона повинна характеризувати рівень показника, темпи змін. Необхідно підкреслити вимогу повноти у відношенні складових показників: затрат і результатів. Особливу роль відіграє повнота обліку цих складових під час аналізу ефективності виробництва, інноваціями програми, коли результати і затрати у виробника змінюються у протилежних напрямках і комплексну оцінку можна дати тільки з врахуванням і того, й іншого.

Вимога повноти управлінської інформації з позиції функції аналізу означає, що в ній мають бути дані, в достатній мірі деталізовані для того, щоб на їхній основі провести вичерпний факторний аналіз [72, 138].

В той же час існує проблема надлишковості цієї інформації. Вона виникає у випадку розбіжності складу і періодичності даних, які використовуються при оцінці і управлінні, із змістом обліку і звітності. Звичайно, поняття надлишковості інформації - специфічне для кожного рівня управління: її об'єм і структура для бригадира не тотожна аналогічним характеристикам для замісника директора з економічних питань. У відповідності до міри підвищення рівня керівництва інформація "стискається", агрегується, у все більшій мірі отримує якісний характер. Надлишковість інформації несе із собою підвищення затрат на її збір, передачу і зберігання. Недостатня кількість інформації веде до зниження рівня обґрунтованості рішень, які приймаються і до відповідного економічного і соціального збитку. Тому логічно говорити про необхідний і достатній об'єм інформації для цілей аналізу, оцінки і управління, щоб можна було своєчасно і в повному об'ємі на її основі формувати і приймати управлінські рішення [165].

Щодо аналізу недостовірних даних, то він можливий, але даремний через неадекватність його результатів до реальної дійсності. Достовірність управлінської інформації забезпечується застосуванням способів її контролю, розрахунковими перевірками, періодичними ревізіями, системою відповідальності за перекручення звітності (інвентаризація матеріалів). Разом з тим, в основі достовірності лежать науково обґрунтована методика розрахунку показника, дотримання встановленої кореспонденції і правил розноски затрат за рахунками. Важливе значення має дотримання виконавчої дисципліни. В управлінській інформації повинні відображатись істинні явища господарської діяльності і об'єктивна картина напрямків

удосконалення і розвитку цієї діяльності. Тільки на базі достовірної інформації можливе формування достовірних управлінських рішень і реалізація ефективних заходів з управління виробництвом.

Вихідна інформація для управління має відповідати вимогам оперативності отримання. Це означає, що вона повинна бути готовою у будь-який момент для використання згідно вимоги. Умовою оперативності виступає скорочення часу між господарським фактом, подією і його відображенням в облікових регістрах.

Порівняльність (узгодженість) інформації означає, що за отримання даних дотримуються ознак їх наступності і узгодженості. Це дозволяє здійснювати обробку інформації, її аналіз, забезпечує достовірність та доречність вибору рішення, оскільки вона досягається завдяки однозначності оцінки, співставності номенклатурних періодів, усунення впливу структурних зрушень, умов сезонних особливостей, географічних умов, різниці в обрахунку показників тощо, а також дає змогу частинам будь-якої складної структури використовувати автономне управління, тобто управління на такому рівні, коли не потрібне прийняття свідомих рішень усією організаційною структурою загалом. В результаті ієрархічного управління, де вказівки йдуть зверху вниз, управління зовсім не одномірне.

Вимога *безперервності* управлінської інформації впливає із умов організації управління господарськими процесами. Вона пов'язана також з перетворенням планування і аналізу в безперервні процеси, які відповідають реальній безперервності відтворення. Його необхідність викликана і потребою скорочення часу між небажаними відхиленнями та регулюванням.

Безперервність дозволяє тонше реагувати на особливості часової динаміки, які залишаються невидимими і поза оцінками за використання дискретних характеристик рівнів показників на початок і кінець календарних

періодів. Безперервність управлінської інформації потрібна як умова більш надійного її пролонгування на майбутній період або прогнозування.

Дотримання вимоги *перспективності* вихідної інформації означає, що потрібна не тільки ретроспективна, але і прогнозна інформація. Результати, які отриманні під час виконання функцій управління, що базуються на ній, можуть вступати в протиріччя з реальним становищем справ сьогодні. Наприклад, сучасна звітність не містить повідомлень про очікуване виконання плану за рік або інший термін по стану на даний квартал або рік. Тому існує реальна потреба ніби продовжити звітну інформацію на майбутніх період і будувати оцінки минулих результатів та управлінських рішень з врахуванням можливої перспективи за проведення заходів із регулювання господарського процесу і без її врахування.

В інформації мають відобразитися всі зміни в господарській діяльності і в управлінні нею. Актуальність інформації свідчить, що значення всіх показників повинні завжди, в будь-який момент, відповідати об'єктивній реальності предметної області.

Вимога *адаптованості* інформації стосується даних про затрати і результати. Вона означає зведення воєдино відповідних показників за структурними підрозділами підприємств (об'єднань), підприємствами або періодами.

До управлінської інформації ставиться вимога згідно із якою значення її одиниць обов'язково мають знаходитись у відповідності із заданим ступенем точності, який може бути неоднаковим для різних розрахунків, але, безперечно, дотриманою. Точність інформації визначається способами і методами рішення задач господарської діяльності, цілями використання інформації. Ступінь точності ні в якому разі не зменшує достовірності і актуальності управлінської інформації.

Своєчасність підкреслює, що інформація повинна формуватися з таким розрахунком, аби забезпечити прийняття управлінських рішень в необхідні терміни. Оскільки несвоєчасність отримання інформації, її надходження із запізненням негативно впливає на відбір варіантів остаточного управлінського рішення.

Наступною вимогою, яка ставиться до ІБ є існування її у вигляді агрегативної моделі, тобто здатності об'єднувати конструктивно незалежні елементи за функціональною ознакою, служити, по-перше, засобом відображення інформації в агрегативних показниках, а по-друге - для прийняття рішення з метою звуження області пошуку рішень в детальній номенклатурі моделей рівнів задач. Дуже важливо підкреслити, що агрегування допустимих рішень, отримане на детальних моделях певного рівня, призводить до допустимого рішення на агрегативній моделі. Використання агрегативної моделі дозволяє приймати збалансоване рішення.

Технології формування баз і банків даних в даному дослідженні розглядаються як інформаційна підтримка процесів прийняття рішень. Високий рівень вимог до сучасних управлінських систем, висока ціна економічних, соціальних наслідків прийняття рішень відводить надзвичайно важливу роль технології побудови баз і банків даних. Виділення і реалізація вимог до неї впливає на ефективність функціонування інформаційної системи в рамках якої вона застосовується, тому з'являються нові вимоги до його організації.

1.3. Логістичний підхід до організації моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень

Визначення моніторингу як процесу безперервного інформаційного спостереження за системою управління, який дозволяє відпрацювати кілька альтернативних варіантів прийняття ефективних рішень із застосуванням економіко-математичних моделей та, прийнята в роботі, ідея розглядати поряд з ефективно керованим матеріальним потоком інформаційний, зумовлює застосувати логістичний підхід до організації моніторингу.

За сучасним розумінням цього слова, логістика – це загальнонаукова дисципліна про наскрізну організаційно-аналітичну оптимізацію поточкових процесів у будь-якій економічній сфері діяльності людини на підставі застосування логістичного підходу [76, 126].

Причому, під логістичним підходом розуміють універсальний метод організаційно-аналітичної оптимізації економіки, що дозволяє забезпечити оптимальну інтеграцію постачальних, виробничих та збутових процесів у єдину логістичну систему або ланцюг логістичних систем з метою підвищення ефективності роботи всієї системи загалом та окремих її складових зокрема.

В роботі ми пропонуємо звузити поняття логістики до оптимізації матеріальних та відповідних їм інформаційних потоків.

Під матеріальним потоком розуміють взаємозв'язок усіх процесів та операцій, пов'язаних із добуванням, обробкою, переробкою, складуванням, транспортуванням, розподілом вантажів у сфері матеріального виробництва, на промислових підприємствах, в цехах та на виробничих дільницях [100].

Існує інше визначення матеріального потоку, згідно з яким – це вантажі, деталі, товарно-матеріальні цінності тощо, які розглядаються в процесі застосування до них різних логістичних операцій та віднесення до часового інтервалу [28].

На думку автора, матеріальний потік – це об’єкт логістичних операцій, який знаходиться у постійному русі та є сукупністю різновидів сировини, матеріалів, комплектуючих, готової продукції та товарних одиниць.

Згідно із конкретною логістичною системою, матеріальні потоки розрізняють як внутрішні та зовнішні, відповідно перший циркулює у зовнішньому середовищі, тобто за межами певної логістичної системи, а інший – утворюється та функціонує всередині відповідної логістичної системи.

Розрізняють також вхідний та вихідний матеріальні потоки. Вхідний – потрапляє в логістичну систему із зовнішнього середовища (сировина, матеріали тощо), а вихідний – пересувається із логістичної системи у зовнішнє середовище (готова продукція, відходи виробництва тощо) (рис. 1.14).

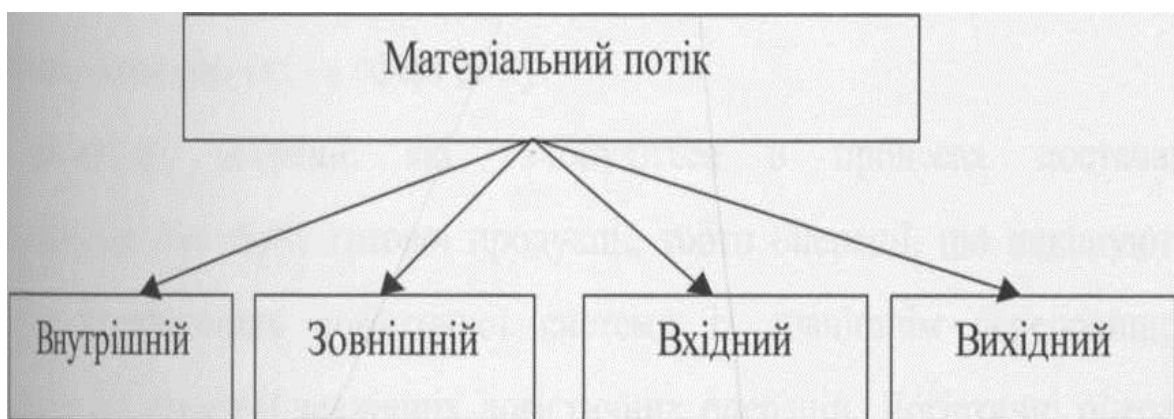


Рис. 1.14. Структура матеріальних потоків на підприємстві

Матеріальний потік утворюється в результаті сукупності певних дій з матеріальними об’єктами. Ці дії називають логістичними операціями. Але поняття логістичної операції не обмежуються діями лише з матеріальними потоками.

Логістичні операції – це сукупність дій, спрямованих на перетворення матеріального та (або) інформаційного потоків.

Логістичні операції з матеріальним потоком – навантаження,

транспортування, розвантаження, комплектація, складування, упакування та інші операції. Логістичні операції з інформаційним потоком – збір, обробка та передача інформації відповідним матеріальним потоком. Необхідно зазначити, що витрати на виконання логістичних операцій з інформаційним потоками становлять істотну частину логістичних витрат.

Виконання логістичних операцій з матеріальним потоком, який надходить до логістичної системи або залишає її, відрізняється від виконання цих же операцій всередині логістичної системи. Це пояснюється наявним переходом права власності на товар та переходом страхових ризиків від однієї юридичної особи до іншої. Тому за цією ознакою логістичні операції поділяють на односторонні та двосторонні.

Деякі логістичні операції є продовженням технологічного процесу. Ці операції змінюють споживчі властивості товару і можуть здійснюватись як в сфері виробництва, так і в сфері обігу.

Логістичні операції, які виконуються в процесах постачання підприємства або збуту готової продукції, тобто операції, що виконують в процесі “спілкування логістичної системи із зовнішнім середовищем”, належать до категорії зовнішніх логістичних операцій. Логістичні операції, що виконуються всередині логістичної системи, називаються внутрішніми.

Структурна схема логістичної операції наведена на рис. 1.15.

Інформація сприяє приведенню в дію логістичної системи. Необхідно визначити, що існують різні рівні інформаційних потреб, які в певній мірі відображають ієрархію управління. Головний принцип створення інформаційного забезпечення полягає в тому, що дані повинні збиратися на найнижчому рівні агрегування та порівнюватися.

На рис. 1.16 відображено логістично-інформаційну систему на різних рівнях ієрархії.



Рис. 1.15. Структурна схема логістичної операції

Вищий рівень керівництва	Інформація для вироблення стратегії та політики для прийняття рішення
Середній рівень керівництва	Управлінська інформація для тактичного планування та прийняття рішень
Контролюючий орган	Інформація для оперативного планування і контролю
Оперативний рівень	Обробка оперативних угод, відповідь на питання

Рис. 1.16. Ієрархія використання логістичної інформаційної системи

Можна ідентифікувати множину специфічних функцій, які мають виконуватись логістично-інформаційною системою, в тому числі: функцію обслуговування споживача, функцію планування і управління, функцію координування. На рис. 1.17 подано ці перераховані функції логістичної системи.



Рис. 1.17. Функції логістичної системи

На сьогодні відома велика кількість комп'ютерних технологій, що забезпечують використання логістичної інформаційної системи, її зв'язку з оточенням, особою, що приймає рішення та виконанням основних функцій.

До них належать:

- системи автоматизації виробничих процесів;
- управління бізнес-процесами;
- аудит-маркетингу;
- автоматизації облікової інформації на базі концепції відкритої архітектури;
- застосування технології стандартизації;
- використання експертних систем;
- системи підтримки прийняття рішень.

Розглянемо більш детально перелічені технології (додаток В).

Система автоматизації виробничих процесів – TeamWARE Flow. За її допомогою керівник завжди проінформований коли, ким, що зроблено й що не зроблено, і чому), тобто здійснюється стовідсотковий контроль за виконанням поставлених завдань з боку комп'ютерної технології. Проаналізувавши наявну ситуацію, керівник може легко в реальному часі змінити умови виконання (строки, внести додаткові ресурси, нові документи, змінити склад виконавців). Змінюючи хід виконання завдання, він удосконалює систему управління підприємством, а саме:

- підвищує продуктивність роботи;
- вивільняє робочий ресурс;
- перекладає щоденні рутинні роботи на комп'ютер;
- оптимізує систему управління та виконання поточних завдань;
- змінює саму систему управління відповідно до змін в організації з мінімальними затратами.

Для автоматизованого управління бізнес-процесами стандартним засобом є технологія Workflow. Вона характеризується інтегрованістю, відкритістю. Проблеми фінансового планування діяльності в умовах ринкової економіки вимагають розв'язання задач, пов'язаних із забезпеченням життєдіяльності та конкурентоспроможності підприємства шляхом створення необхідних фінансових ресурсів для реалізації ефективної стратегії розвитку. На наш погляд, саме впровадження комп'ютерних технологій дозволить підвищити обґрунтованість та надійність системи фінансового планування.

Світова практика переконує, що високої ефективності виробництва можна досягти лише за кваліфікованого управління процесами, здійсненого на основі бізнес-плану. Це документ, який науково обґрунтовано розкриває шляхи досягнення кінцевих результатів на 3-5 років, є документом комерційної таємниці і висвітлює конкретні дії фірми у жорстких умовах конкурентної боротьби [17, 25, 163]. Він є робочим документом, який забезпечує потенційних інвесторів, фінансистів, проєктантів, необхідною інформацією для прийняття рішень про інвестування і про способи фінансування.

Підготовка бізнес-плану – досить трудомісткий процес. Здійснити цю роботу можна тільки за допомогою інформаційно-комп'ютерних технологій фінансового планування і контролю інвестицій. Однією із них є технологія Project Expert, яка дозволяє не тільки здійснювати фінансове планування підприємства або проєкту, але і контролювати виконання планів. Здійснюється це за допомогою процедури уведення актуальних даних і відповідного інструментарію для контролю розбіжностей. Крім цього, даний продукт має можливість здійснення агрегації (об'єднання) в рамках одного бюджету, декількох проєктів в один на рівні єдиного балансу, звіту про рух грошових засобів і дисконтних критеріїв ефективності. В ньому зібрано все необхідне для ефективної автоматизації процесів уведення і обробки даних,

проведення розрахунків, аналізу ефективності проекту на основі загальноприйнятих фінансових показників, у відповідності з методикою UNIDO.

Аудит маркетингу є досить трудомістким процесом, який вимагає великих зусиль та часу. Використання інформаційно-комп'ютерної технології стратегічного і тактичного планування маркетингу Marketing Expert, яка є одночасно картою ринку і потужною розрахунковою моделлю, дозволяє легко розрахувати дохідність і прибутковість будь-якого сегмента ринку. Після визначення цілей здійснюється аналіз стратегій, які б забезпечили їх досягнення шляхом прогнозу поточного стану підприємства на плановий період із використанням методу експертних оцінок, розгляд стратегічних рекомендацій за допомогою матриці Анзофа (Товар/Ринок) (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Головні стратегічні рекомендації матриці Анзофа

№ п/п	Перелік
1.	Обробка ринку. Посилення заходів маркетингу для присутніх товарів на наявних ринках.
2.	Розвиток ринку. Вихід із старими товарами на нові ринки.
3.	Розвиток товару (інновації). Продаж нових товарів на старих ринках.

Враховуючи сучасні тенденції розвитку з можливостями переходу до “безпаперової” технології впроваджуються та розробляються комп'ютерні системи автоматизації документообігу. До них ставляться такі вимоги: простота та гнучкість; економічність; відкритість; надійність; наявність єдиного сховища документів; наявність засобів проектування сценаріїв руху документів та повнофункціональної маршрутизації; контроль за виконанням доручень та робіт; можливість отримання статистичних та аналітичних зведень, побудови звітів; робота в обчислювальних мережах.

Введення інформації в систему може здійснюватись різними

способами:

— сканування документів та збереження їх у вигляді графічних зображень;

— екранні форми для масового введення однотипних документів, які структурують документ виділяючи його частини і подаючи їх у вигляді полів редагування форми.

Однією з таких є автоматизована система (АС) “Діловодство”, впровадження якої значно підвищує чіткість документообігу та контроль за виконанням завдань, скорочує час, який витрачається на здійснення непродуктивних операцій (пошук потрібного документу) на підприємстві (рис. 1.18).

Збереження інформації може здійснюватись у файловій системі, в поштових скриньках у випадку використання електронної пошти в так званих базах документів, у символічних полях змінної довжини для текстів документів, у WEB-документах для гіпертекстових документів. Пошук і фільтрація – за атрибутами, ключовими словами із врахуванням індексу, гіпертекстовими посиланнями. Колективна робота з документами будується на технологіях groupware і workflow. Виведення інформації із системи здійснюється шляхом друку документів, публікування на WEB-серверах, у загальних поштових папках і електронних дошках оголошень, розсилання їх за телекомунікаціями.

Проблема комп’ютерної технології обробки облікової інформації, розв’язується на основі концепції відкритої архітектури (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Перелік комп’ютерних програм обробки облікової інформації

№ п/п	Перелік
1.	Міні-бухгалтерія; інтегровані бухгалтерські системи
2.	Бухгалтерський конструктор; бухгалтерські комплекси
3.	Системи обліку міжнародного рівня (згідно з класифікацією, прийнятою на 5-тому Міжнародному конкурсі ПЗ в галузі бухгалтерського обліку та фінансів)



Рис. 1.18. Перелік проблем, які вирішуються АС “Діловодство”

На підприємствах значну частину інформації становлять облікові дані. Для того, щоб випередити конкурента, а для цього треба мати змогу швидше

приймати оптимальне рішення, необхідно автоматизувати процеси представлення актуальної облікової інформації у формі потрібній керівництву підприємства.

Тенденції посилення децентралізації управління властиве розподілене опрацювання інформації з децентралізацією застосування засобів обчислювальної техніки й удосконалення організації безпосередніх робочих місць спеціалістів (автоматизоване робоче місце – АРМ).

Локалізація АРМ дозволяє здійснити оперативне опрацювання інформації відразу після її надходження, а результати опрацювання зберігати як завгодно довго за вимогою спеціаліста; посилює інтеграцію управлінських функцій, і кожне більш-менш “інтелектуальне” робоче місце повинне забезпечувати роботу в багатофункціональному режимі; виконує децентралізоване одночасне опрацювання інформаційних потоків на робочих місцях спеціалістів у складі розподіленої бази даних (БД); маючи вихід через системний пристрій та шали зв’язку в персональних комп’ютерах і БД інших спеціалістів, забезпечуючи таким способом спільне функціонування персональних комп’ютерів у процесі колективного опрацювання; надає в інтерактивному режимі роботи конкретному спеціалістові усі види забезпечення монопольно на весь період роботи.

Як наслідок переходу до ринкової економіки, зазнають змін методи роботи підприємств, які сподіваються на успіх в умовах конкуренції. Це стосується багатьох аспектів ведення бізнесу, серед яких важливе місце займає логістика, тобто управління матеріальними та пов’язаними з ними інформаційними потоками, які мають місце на підприємстві, вирішення задач якої неможливо уявити собі без використання комп’ютерних технологій. Реалізацію функцій логістики здійснюють системи класу ERP (enterprise resource planning system – системи планування ресурсів підприємства) та E-Commerce (електронна комерція). Вони реалізують логістику підприємства, прийняття як оперативних, так і стратегічних рішень.

Ключовим інструментом до опрацювання інформації є застосування технології стандартизації, яка є формою високотехнологічної організації життєдіяльності людей. Прикладом такого застосування є міжнародна інформаційна мережа Internet – сукупність функціонально однорідних вузлів, побудованих на стандартизованій методологічній, інформаційній, програмній, технічній, організаційній основах, з комунікаційними можливостями, серед яких є “клієнт-серверні” технології, стандартизація протоколів обміну даними та інші.

Однією з характерних особливостей комп’ютерних інформаційних систем (ІС) є зосередження даних як у реляційних базах даних, так і подання у гіпертекстовому вигляді. Об’єднання різної за форматом та способом подання інформації застосовується в ІС, які використовують Web-технології, завдяки уніфікованому і досить розвиненому інтерфейсу користувача (Web-браузеру), та можливості їх розширення для рішення специфічних задач.

Розглянемо багаторівневу систему моніторингу, головним призначенням якої є оцінка стану об’єкту, який здійснюється шляхом:

- організації семантично і технологічно узгодженої актуалізації інформації про стан об’єктів як записів територіально розподіленої бази даних;

- надійного зберігання цієї інформації у стандартизованій формі в місцях, територіально наближених до джерел інформації;

- забезпечення необхідних умов для оперативного застосування поточної інформації з робочих місць вузлів управління шляхом використання мережевих протоколів передачі даних.

Це один із варіантів застосування мережі Internet і використання міжнародних стандартів.

За останні десятиріччя в рамках дослідження по штучному інтелекту сформувався самостійний напрям – експертні системи (ЕС). В даний час проводяться розробки ЕС для прийняття рішень в кризових і катастрофічних

ситуаціях, планування і розподілу ресурсів, системи організаційного управління. Широкого застосування набули комп'ютерні ЕС для роботи з персоналом як засоби кадрової політики на сьогодні.

Практика показує, що існує три найбільш значних сфери застосування ЕС:

— діагностика працівників і пов'язані з нею стандартні кадрові процедури (прийом на роботу, атестація, скорочення штатів та інші) з максимальною точністю;

— побудова багатомірних багатофакторних моделей в процесі розрахунків (структура підприємства, визначення основних тенденцій його розвитку та інші), тобто аналіз групових потоків і діагностика організації;

— навчання персоналу.

Комп'ютерну підтримку прийняття рішень із слабоструктурованих і неструктурованих проблем організаційного управління на різних фазах створення рішень та моніторингу забезпечують системи підтримки прийняття рішень (СППР). Серед них є спеціалізовані СППР-виконавчі інформаційні системи, які допомагають виконавцям аналізувати важливу інформацію і використовувати відповідні інструментальні засоби з метою спрямування їх на створення стратегічних рішень в організації. Зокрема, вони допомагають керівникам розробляти точніше та актуальніше цілісне відтворення операцій свого підприємства, а також конкурентів, постачальників і споживачів (замовників).

Розвиток механізму електронного розміщення інформації Word Wide Web привів до появи комп'ютерної технології – публікації баз даних у WWW [88].

Типова система розміщення баз даних у WWW (рис. 1.19) включає в себе браузер з його користувацьким інтерфейсом, сервер з базою даних у ролі сховища інформації і Web-сервер, який з'єднує перших два компоненти.

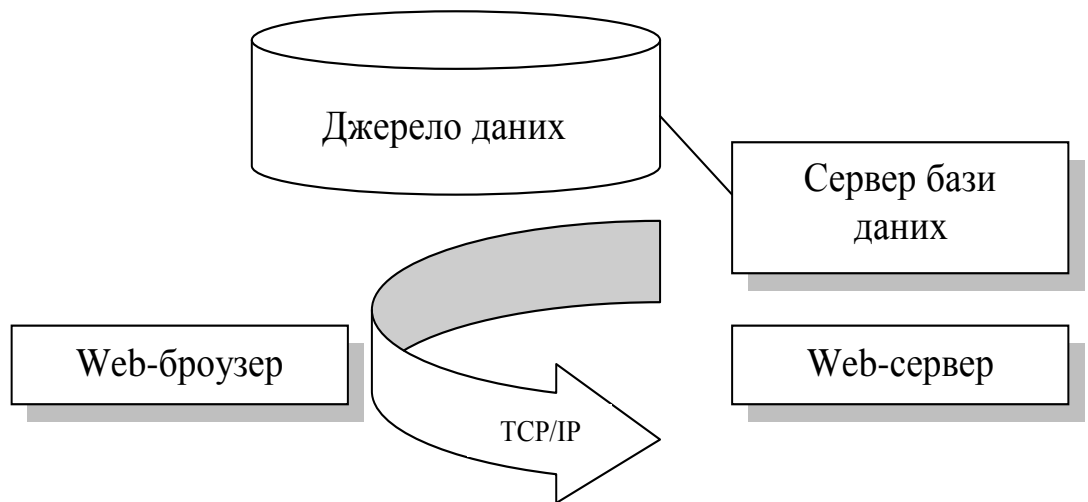


Рис. 1.19. Спрощена структура бази даних у WWW

Вона враховує поділ бази даних на промислові і тільки для запитів (довідкові). Промислові бази даних використовуються у бізнесі для зберігання постійно здійснюваних трансакцій (наприклад, замовлення на постачання, банківські записи, рахунки клієнтів, виплати). Уведення даних у такі бази непросте, і помилки введення/зміни інформації можуть мати серйозні наслідки. Тому створюються складні клієнтські додатки та програми проміжного рівня, які запобігають порушенню цілісності інформації і веденню некоректних даних. Довідкові бази даних (наприклад, архіви даних, онлайн-методичні вказівки, юридичні прецеденти, словники на компакт-дисках) нечасто вимагають підтримки і внесення змін.

Бази даних використовуються для зберігання полів або таблиць алфавітно-цифрової інформації, текстові файли, відскановані зображення сторінок, креслень САПР тощо.

Розглянутий в роботі логістичний підхід до організації моніторингу та існуючі комп'ютерні технології для його забезпечення визначають наступні задачі, які необхідно вирішити:

- сформулювати принципи та методи управління виробничо-економічними системами;

- запропонувати моделі формування баз даних на підприємстві з багатоменклатурним виробництвом;
- визначити інтелектуальне забезпечення підтримки та прийняття управлінських рішень у виробничо-економічних системах;
- розробити інструментальні засоби організації моніторингу з управління системою реалізації продукції.

Висновки I розділу

Дослідження системи інформаційного забезпечення управління підприємством в умовах формування ринкової економіки дозволяє зробити такі висновки:

1. Проведені монографічні дослідження визначень управління, інформації, інформаційного забезпечення та моніторингу, а також розгляд сучасного стану інформаційних технологій на підприємствах електротехнічної галузі України, дали нам можливість запропонувати розгляд функції прийняття рішень, інформаційне забезпечення та моніторинг як єдину систему, яка має глобальну мету: серед множини управлінських рішень вибрати оптимальну.

2. На основі поділу процесу управління на дві підсистеми керуючу та керовану, запропонований алгоритм функціонування керуючої підсистеми, який екстремує показники мети управління за обмежень на поточний стан об'єкту управління, відхилення об'єкту управління від заданого стану під впливом зовнішніх незадоволень відповідно у поточний та кінцевий момент часу управління.

3. Розглянуті типові комплекси економічних задач на усіх рівнях запропонованих нами функцій управління, а саме: планування, обліку, аналізу, прийняття рішення.

4. Розроблена схема класифікації рішень з врахуванням наступних ознак: характер управлінського впливу; зміст; призначення; ступінь вираження складності; форма вираження; час дії; організаційна форма вироблення.

5. Запропоновано визначення комп'ютеризованого моніторингу як інструменту, що використовує бази даних, банки даних, бази знань, банки знань, який дає змогу відпрацювати кілька альтернативних варіантів прийняття ефективних рішень із застосуванням економіко-математичних методів та моделей.

6. Організаційне управління розглядалося на основі дослідження одного із підприємств електротехнічної галузі - ВАТ "Ватра" міста Тернополя, яке є складною системою взаємопов'язаною потоком логічнооднорідних даних, серед яких може існувати декілька інформаційних потоків, що відрізняються характером даних і напрямом їх передачі.

7. В роботі пропонується інформаційне забезпечення організаційного управління здійснювати на основі створення інтелектуального інтерфейсу, який дозволяє скасувати носії інформації, перейти до використання природної мови в діалозі з ПК і задовільнити користувача головною вимогою - швидкістю оперування інформаційною базою.

8. Запропоновано застосування моделі оптимізації цінності інформації з використанням правила максімімуму і припущення Лапласа, що передбачає однакову ймовірність наступного стану об'єкту.

9. Запропоновано модель лінійної оптимізації оптимального використання ресурсів підприємства, в якій поряд з матеріальними, трудовими та фінансовими ресурсами пропонується враховувати інформаційний ресурс.

10. Порівнявши різні способи організації даних: файлового, баз даних, банку знань пропонується моніторинг інформаційного забезпечення

прийняття рішень здійснювати на основі баз даних, банку знань, а файлові системи вважати неефективними.

11. Обґрунтовано і сформульовано одинадцять вимог до банку даних організаційного управління на підприємстві під час впровадження сучасних інформаційних технологій.

12. Обґрунтовано поняття логістики, як загальнонаукової дисципліни про наскрізну організаційно-аналітичну оптимізацію поточкових процесів у будь-якій економічній сфері діяльності людини на підставі застосування логістичного підходу, звужити до оптимізації матеріальних та відповідних інформаційних потоків.

13. Розглянуто основні характеристики логістичних операцій:

- обґрунтовано ієрархію використання логістично-інформаційної І системи;
- визначено елементи інформаційної системи та їхній зв'язок з особою, що приймає рішення;
- обґрунтовано функції логістично-інформаційної системи.

14. Проведено огляд існуючих комп'ютерних технологій, які забезпечують використання логістичного підходу за наступними напрямками:

- системи автоматизації виробничих процесів;
- управління бізнес-процесами;
- аудит-маркетингу;
- автоматизації облікової інформації на базі концепції відкритої архітектури;
- застосування технології стандартизації;
- використання експертних систем;
- системи підтримки прийняття рішень.

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

2.1. Принципи та методи побудови моніторингу управління виробничо-економічними системами та поетапний метод їх реалізації

Як було зазначено в першому розділі, об'єктом дослідження в роботі є ВАТ “Ватра” міста Тернополя.

Цей об'єкт є складною системою (додаток А) із низкою підприємств, взаємопов'язаних потоком логічно однорідних даних, до того ж може існувати декілька інформаційних потоків, які відрізняються характером даних, що передаються напрямком передачі.

Специфіка моніторингу, орієнтованого на конкретну виробничо-економічну систему, робить необхідним формулювання принципів його побудови.

Ми визнаємо наявність альтернативних варіантів принципів побудови моніторингу та дискусій з цієї проблеми. Разом з тим, проведені нами дослідження дали змогу виділити основні принципи побудови моніторингу управління виробничо-економічними системами.

Відобразимо їх на схемі (рис. 2.1).

1. Централізація управління обробкою інформації.
2. Інтегрований та диференційний способи організації компонентів управління.
3. Забезпечення повноти та своєчасності подання інформації.
4. Простота й зручність внесення змін.
5. Мінімізація витрат на моніторинг.
6. Репрезентативний добір та формування даних.

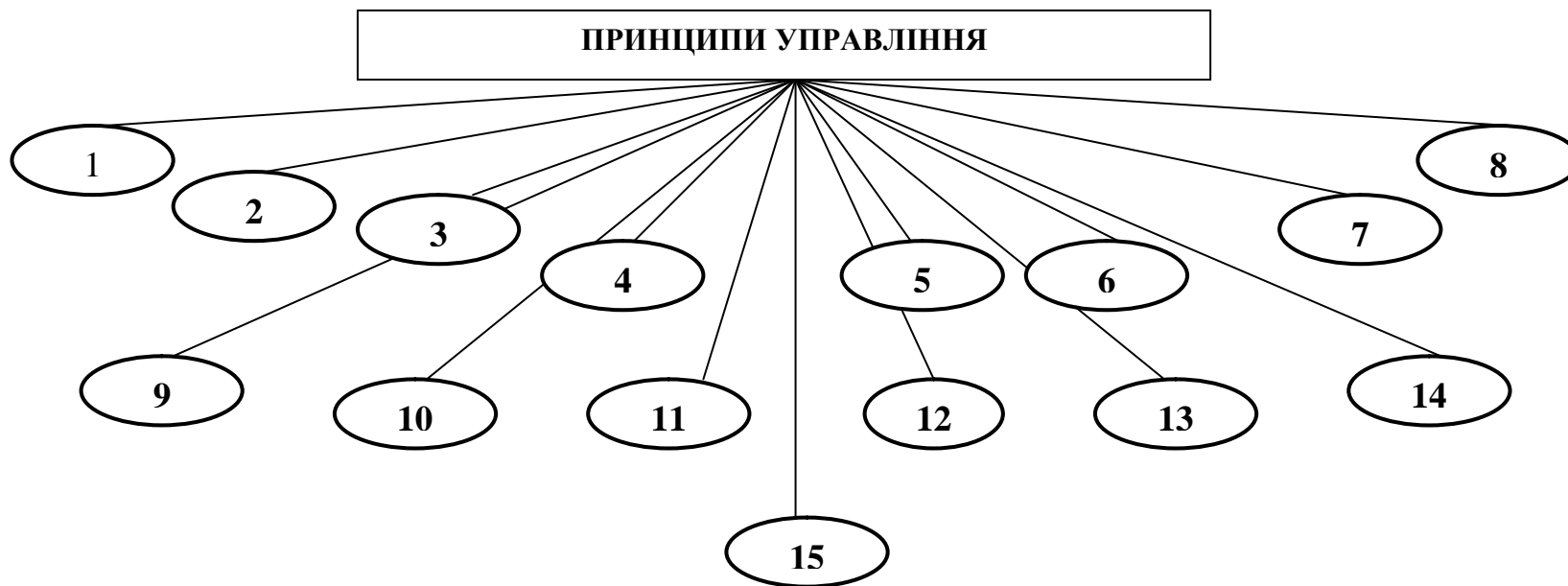


Рис. 2.1. Принципи управління при впровадженні сучасних інформаційних технологій

7. Забезпечення інтелектуальної обробки даних.
8. Забезпечення конфіденційності інформації, репрезентативний добір та формування даних.
9. Максимальне задоволення інформаційних запитів.
10. Надійність даних моніторингу.
11. Можливість виділення частин даних.
12. Швидкодія та продуктивність.
13. Масовість використання.
14. Принцип стандартизації.
15. Можливість удосконалення системи.

Зупинимось на даних принципах більш детально.

1. Централізація управління обробкою інформації.

В межах інформаційного контуру, охоплюючи складний комплекс виробничо-економічної системи, інформація обробляється та передається складовими, які мають власний керований процес і керуючі системи. Тому для узгодженого функціонування комплексу необхідне введення додаткової керуючої частини обробки інформації, яка б координувала дії інших керуючих частин та керованих процесів, орієнтуючи їхню діяльність на виконання загальної мети комплексу.

2. Інтегрований та диференційний способи організації компонентів управління.

Складність проблем управління підприємством визначає застосування інтеграції та диференціації його частин.

Інтеграція – поступове збереження та об'єднання економічних суб'єктів у процесі їх взаємодії (взаємовпливу, взаємопроникнення, взаємозбагачення тощо) [47].

Диференціація – структурний поділ відносно однорідного цілого чи його частин на окремі якісно відмінні елементи (частини, форми, рівні, класи) [47].

Диференціація компонентів управлінських рішень передбачає:

— розбиття системи на частини (“чорні скриньки”).

Інтеграція передбачає:

— ієрархічне підпорядкування “чорних скриньок”, які розглядаються як єдина система.

Диференціація дає змогу:

— реалізувати одну єдину функцію системи кожною “чорною скринькою”;

— функції кожної з них робити легко зрозумілими незалежно від складності їх реалізації;

— вводити зв’язок між “чорними скриньками” тільки за наявності зв’язку між відповідними функціями системи;

— забезпечувати незалежність між ними простотою зв’язків.

Згідно із першим способом система управління складається із трьох основних компонентів: входу, виходу, сітки зв’язку (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Основні елементи принципу “чорна скринька”

До “входу” системи відноситься все те, що отримує підприємство для виробництва товарів: сировина, матеріали, комплектуючі вироби, види енергії, інформація, обладнання, кадри, документи.

“Вихід” – товари виготовлені підприємством. “Обернені зв’язки” характеризують інформацію, яка надійшла від споживачів до “процесу” після рішення проблеми (“вхід”). До компонентів зовнішнього середовища підприємства відносяться макросередовище, інфраструктуру і мікросередовище, які впливають на функціонування підприємства.

Інтеграція дає змогу організувати частини високої складності у деревоподібні ієрархічні структури, що доповнює кожен рівень новим інформаційним змістом.

Організація окремих компонентів управління в одну систему здійснюється з метою узгодження та цілеспрямованої їх спільної взаємодії, що в свою чергу зумовить високу ефективність функціонування всієї системи.

3. Забезпечення повноти та своєчасності подання інформації.

Повнота свідчить про наявність мінімального, але достатнього набору показників для прийняття управлінського рішення.

Коефіцієнт повноти

$$K_p = \frac{P_a}{P_z}, \quad (2.1)$$

де P_a – показники, одержані автоматично;

P_z – загальна кількість показників.

Інформація має надходити в той чи інший рівень управління не пізніше заздалегідь призначеного моменту часу.

Коефіцієнт своєчасності

$$K_c = \frac{P_{z-пл} - P_a}{P_a}, \quad (2.2)$$

де $P_{з_пл}$ – кількість показників, одержаних із затримкою щодо планового терміну подання.

В основі визначення повноти лежить визначення об'єму інформації, яка необхідна для забезпечення підтримки та прийняття управлінських рішень. Оцінка об'єму інформації, яка необхідна системі управління такої складної організації, якою є підприємство – це складна ланка, яка може бути предметом спеціального дослідження.

Зупинимось на основних підходах до цієї проблеми.

В [18] пропонується вирішувати проблему різноманітності інформації на основі її двійкового подання.

Формула вимірювання величини різноманітності на основі двійкового рішення в якому різноманітність оцінюється за схемою “так”, “ні” (нуль, одиниця) має вигляд:

$$R = (2^n)^{2^n}, \quad (1.15)$$

де n – різноманітність (кількість варіантів станів системи).

Якщо різноманітність виникнення ситуації дорівнює n , то різноманітність на вході дорівнює 2^n . А якщо згідно із законом про потрібну різноманітність необхідне число дій становить n , то різноманітність на виході системи буде також 2^n . А величина різноманітності всередині системи, яка з'єднає “вхід” і “вихід” дорівнює числу можливих комбінацій 2^n із 2^n , тобто

$$(2^n)^{2^n}.$$

Досліджуване підприємство може розглядатися як система, що на вході має: 3594 одиниць обладнання, 3000 види сировини, чисельність працюючих становить 2 750 чоловік.

З точки зору [18] різноманітність станів визначається для входу системи:

$$2^n = 2^{9344}.$$

На виході система включає таку номенклатуру продукції:

побутова світлотехніка – 190 типів, 500 виконань;
промислова світлотехніка – 150 типів, 1000 виконань;
пуско-регулююча апаратура – 5 серій, 22 типорозміри.

Для виходу різноманітність станів буде:

- для побутових світильників $190 \cdot 500 = 9500$;
- для промислових світильників $150 \cdot 1000 = 150000$;
- для пуско-регулюючої апаратури $5 \cdot 22 = 110$;
- всього 245110.

$$2^n = 2^{245110} \text{ – для “виходу” системи.}$$

А величина різноманітності всередині системи, яка з'єднує вхід та вихід буде дорівнювати

$$R = (2^{9344})^{245110}.$$

Така міра невизначеності свідчить про занадто велику кількість станів у вибраній ситуації.

До того ж, враховано тільки два стани: на вході і на виході системи.

Повне управління зростаючою різноманітністю (у зв'язку з врахуванням інших варіантів стану системи) є неможливе для підприємства, оскільки таке велике число передбачає існування системи у стількох станах, що їх ніколи не вдасться проаналізувати або дослідити з врахуванням усіх факторів. А про знаходження абсолютної оптимальної величини функціонування підприємства, не може бути й мови, оскільки неможливо перевірити всі альтернативи.

Немає навіть правильного способу фіксування, пошуку інформації такого масштабу в системі, не говорячи вже про її комп'ютерну обробку.

Вирішення цієї проблеми може здійснюватися лише шляхом цілеспрямованого зменшення різноманітності, що в свою чергу забезпечується постадійною побудовою моніторингу виробничо-економічної системи.

Концентрація в системі складності проблем управління підприємством долається методами структурно-орієнтованого підходу (рис. 2.3).

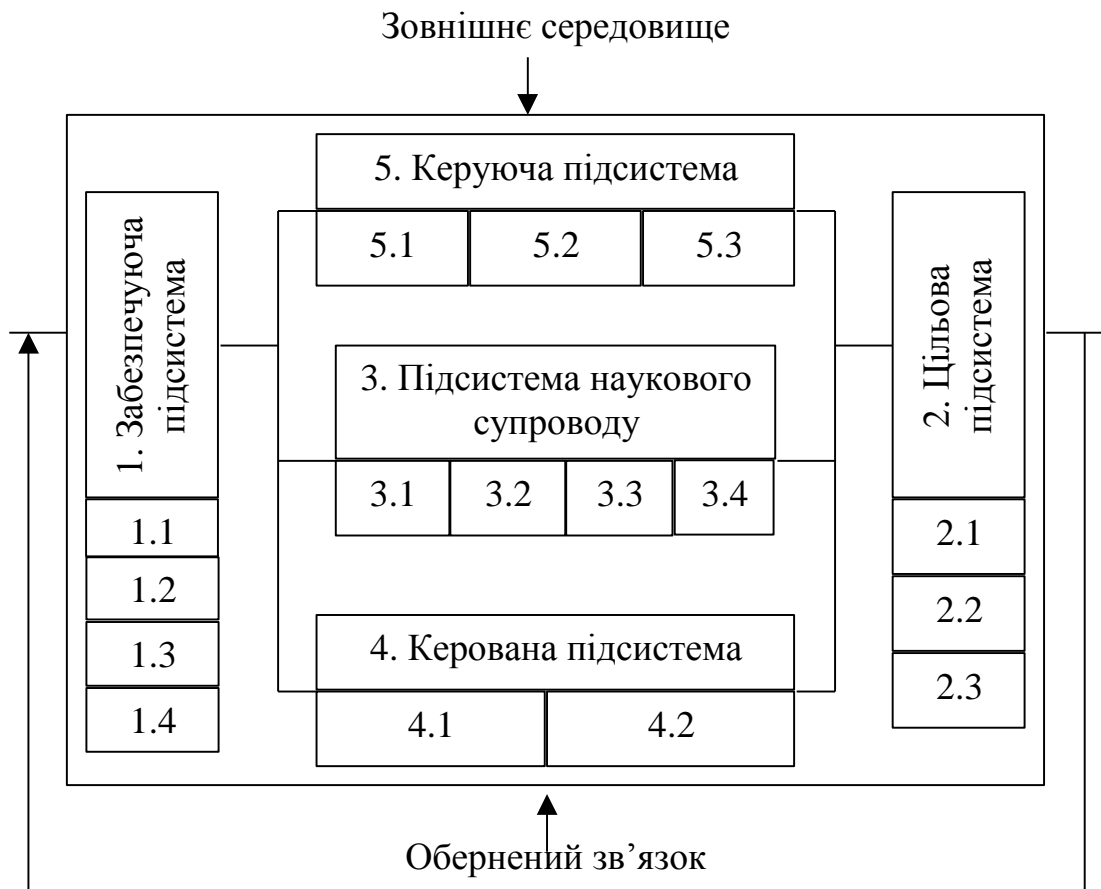


Рис. 2.3. Структурна схема управління підприємством:

- 1.1. Ресурсне забезпечення.
- 1.2. Інформаційне забезпечення.
- 1.3. Кадрове забезпечення.
- 1.4. Методичне забезпечення.
- 2.1. Соціальна стабільність.
- 2.2. Завоювання споживача.
- 2.3. Зростання чистих прибутків.
- 3.1. Наукові підходи до управління підприємством.
- 3.2. Системи моніторингу.
- 3.3. Економіко-математичні методи та моделі.
- 3.4. Експертні системи.

- 4.1. Інформаційні потоки.
- 4.2. Матеріальні потоки.
- 5.1. Стратегічне управління.
- 5.2. Тактичне управління.
- 5.3. Оперативне управління.

Постійне використання інформації підсистемами виробничо-економічної системи вимагає безперервного спостереження за об'єктом або процесом, дискрипторного отримання даних з постійною або змінною дискретністю. Наявність на підприємстві процесів, характеристики яких визначаються одноразово, або із заданою періодичністю або постійно за його функціонування; існування критеріїв залежних від часу, які визначаються в різних умовах динаміки на підставі множини характеристик, що зумовлюються обробкою значень характеризують ситуацію, якій притаманні властивості моніторингу.

4. Простота і зручність внесення змін.

Вибір такої організації інформаційного забезпечення, яка б характеризувалась нижчою вартістю на створення та меншими витратами на внесення змін. Це пов'язане із виконанням різних змін в залежності від призначення масивів, частоти їх використання і частоти внесення змін, від підходу до зберігання інформації. Крім того, внесення змін має відповідати певним правилам, щоб забезпечити несуперечливість інформації, яка зберігається на різних персональних комп'ютерах.

5. Мінімізація витрат на моніторинг.

Раціональне співвідношення між витратами на побудову моніторингу та цільовою ефективністю (вартісна форма, економія часу, певні зручності, нові функції, імідж тощо). Вибираючи дані потрібно перевірити наявність серед них таких, які знаходяться у функціональній залежності від інших. Усі похідні показники на вході системи повинні дотримуватись засобами обробки інформації, а не надходити на її вхід у готовому вигляді. Така

перевірка забезпечує ліквідацію “зайвих” даних, які ведуть до невиправданих витрат на забезпечення функціонування моніторингу.

6. Забезпечення інтелектуальної обробки даних.

Впровадження у моніторинг та відповідні прикладні програми елементів штучного інтелекту, зокрема баз знань і правил виводу. Це забезпечить використання значних об’ємів спеціальних знань про деяку вузьку предметну область для рішення складних, неординарних задач:

- підтримки прийняття управлінських рішень;
- здійснення порівняльного аналізу варіантів рішень (прогнозів, стратегій розвитку тощо);
- підтримка вибору управлінського рішення.

7. Репрезентативний добір та формування даних.

Правильність добору та формування з метою адекватного відображення заданих властивостей об’єкта: правильність концепції для формулювання вхідного поняття; обґрунтованість добору показників і зв’язків між ними; правильність вибору алгоритму формування даних.

Головними користувачами даних моніторингу є кінцеві користувачі (ОПР), тобто спеціалісти, які ведуть різні ділянки економічної роботи. Їх склад неоднорідний, вони відрізняються кваліфікацією, ступенем професіоналізму, рівнем у системі управління: головний бухгалтер, бухгалтер, операціоніст, начальник відділу тощо.

Моніторинг повинен адекватно відтворювати реальну діяльність підприємства і його підрозділів, тобто конкретну предметну область, а саме об’єкти, їх властивості і характеристики, взаємодію і процеси над ними. Крім того, враховувати інтенсивність роботи із різними видами інформації, їх динамічними характеристиками, частотою користування, ступенем взаємозв’язку і взаємодії між ними.

8. Забезпечення конфіденційності інформації.

Під час побудови моніторингу враховується захищеність даних від несанкціонованого доступу шляхом сукупності засобів, методів і заходів. Оскільки система має забезпечувати захист збережених у ній даних і програм як від випадкових перекручень і знищення, так і від передчасних, несанкціонованих дій.

Одним із таких методів є тиражування даних. Тобто перенесення змін об'єктів вихідної бази даних у бази даних (або її частини), які знаходяться на різних вузлах розподіленої системи. Після внесення змін можливо не потрібний буде одночасний доступ до усіх вузлів, до яких відносились ці зміни. Дані змінюються на одному вузлі, а тоді переносяться на решту. Тиражування може здійснюватися після закінчення певної кількості операцій із даними, в тому числі і після кожної операції, через рівні проміжки часу або до певного моменту часу. Процес тиражування може контролюватись адміністратором системи, користувачем або користувацькою програмою. Сучасні інструментальні програмні засоби підтримують ті чи інші механізми тиражування даних. Багаторівневий ієрархічний підхід забезпечує найбільш повне і зручне управління доступом [7].

Програмне забезпечення має засоби захисту даних і представлення їх за паролями та переліком користувачів.

9. Максимальне задоволення інформаційних запитів.

Серед типових алгоритмів обробки, як способів подання інформаційних запитів, моніторинг повинен включати: алгоритми прогнозування та аналізу відхилень, оцінки об'єкту та підтримки прийняття рішень. Це забезпечить функціонування його як процесу інформаційного спостереження за системою управління, який надає очікувані відповіді та показує, як вони змінюються в нових ситуаціях, детально пояснює завдяки чому нова ситуація привела до змін. Це дає змогу особі, що приймає рішення, оцінити можливий вплив нових чинників або інформації, побачити їх зв'язок

з рішенням. Аналогічно можна оцінити вплив нових стратегій або процедур на рішення, додаючи нові правила або змінюючи існуючі.

10. Надійність даних моніторингу.

Визначається рівнем мінімізації ризику помилковості даних. Перевага надається тому технологічному процесі, в якому буде менше помилок у результативних даних. Контрольні операції знижують ймовірність виникнення помилок. Якщо з'ясується, що інформація не відповідає вимогам, то необхідно або застосувати додаткові контрольні операції, або змінювати методи контролю.

11. Можливість виділення частин даних.

Для організація даних моніторингу необхідне попереднє моделювання, тобто систематизація різних даних і відображення їх властивостей із врахуванням задоволення інформаційних потреб усіх категорій користувачів. Однак, практично більшість користувачів зацікавлена не у цілій моделі даних, а тільки у її частині. Наприклад, бухгалтера не будуть цікавити дані про вкладників банку – фізичні особи. Тому у ряді випадків моніторинг повинен забезпечити можливість виділення частини даних (підмоделі, локальні моделі).

12. Швидкодія та продуктивність.

Ці дві близьких одна одній вимоги відтворюють тимчасові потреби користувачів. Перша із них визначається часом відповіді (реакції) системи на запит, який обліковується із моменту введення запиту до моменту початку видачі знайдених даних. Цей час залежить не тільки від швидкодії ПК, але і від способів фізичної організації даних, методів доступу, способів пошуку, складності запиту й інших факторів. Друга вимога визначається кількістю запитів, які виконуються за одиницю часу.

13. Масовість використання.

Моніторинг повинен забезпечувати колективний доступ користувачів, до інформаційного забезпечення за якого вони можуть одночасно і

незалежно звертатись до даних для отримання необхідних відомостей з метою реалізації особою, що приймає рішення, цілей на кожному рівні управління.

14. Принцип стандартизації.

Під час побудови моніторингу мають бути раціонально застосовані типові елементи, пакети прикладних програм. Тому, що ця система із елементами, з метою мінімізації усіх видів витрат, уніфікації методів та прийомів, потребує стандартизації. Такий підхід дає змогу використати в ролі інструментальних засобів потрібний пакет залежно від виду розв'язуваної задачі, дає можливість врахувати якісні фактори у процесі розв'язування кількісних або аналітичних задач.

15. Можливість удосконалення системи.

Архітектура моніторингу повинна допускати розширення його можливостей шляхом модифікації або заміни існуючих програмних модулів, або внесення нових компонентів, а також шляхом реорганізації інформаційних масивів. Тому моніторинг має будуватися із урахуванням можливості його поповнення й оновлення складу без порушення функцій.

Ми пропонуємо реалізацію виділених принципів здійснювати за допомогою методу постадійної побудови моніторингу.

I стадія.

Декомпозиція багаторівневої системи управління електротехнічним підприємством на частини.

Оскільки в середньому на підприємстві електротехнічної галузі 20-25 цехів, які підпорядковані чотирьом заступникам директора, кожен цех має чотири дільниці, усього на підприємстві $N=250$ робочих місць, то оцінка складності v -рівневої системи з врахуванням управління на всіх рівнях становить

$$P_{\text{ynp}}^{\nu} = \sum_{i=1}^{\nu-1} k_i \cdot r^{i+p-1} + k_{\nu} \frac{N^p}{r^{(p-1)\nu}}, \quad (2.4)$$

де ν - рівні ієрархії;

r – кількість вершин підпорядкування;

k_i – коефіцієнт складності;

i – номер рівня.

Як було доведено раніше, типове підприємство електротехнічної галузі в тому числі ВАТ “Ватра” міста Тернополя є складною системою із значним масштабом інформаційного забезпечення управління, єдиним способом зробити управління конструктивним та зменшити його складність є декомпозиція системи управління на частини.

Декомпозиція може здійснюватись за горизонтальною ознакою (функціональні відділи підприємств) та за вертикальною ознакою (директор, заступник директора тощо). Ми пропонуємо об’єднати ці дві ознаки за горизонталлю та за вертикаллю. Здійснювати їх одночасно, тобто, окремі функції управління: планування, облік, аналіз, прийняття рішень, проводити на різних рівнях управління.

Однак алгоритми управління систем вищого рівня можуть мати підвищену складність, оскільки із зростанням рівня зростає невизначеність у задачах прийняття рішень. Внаслідок розширення інформаційної системи ускладнюється прийняття рішень із визначення питомої ваги планових, облікових та аналітичних задач.

Тому, в такому об’єднанні горизонтальної та вертикальної декомпозицій, ми пропонуємо вводити коефіцієнти доцільності введення i -ої задачі на j -ому рівні управління (K_{ij}), які визначають доцільно чи недоцільно ту чи іншу функцію управління включати або не включати в той або інший рівень управління.

Коефіцієнт доцільності приймає значення в інтервалі $[0, 1]$. Чим ближче до одиниці, доцільніше включати задачу в той чи інший рівень. І навпаки – менш доцільним є таке включення.

Ми пропонуємо значення коефіцієнту доцільності (K_{ij}) приймати експертним шляхом. Експертний метод має очевидний недолік – внаслідок декомпозиції багаторівневої системи на частини та визначення коефіцієнта доцільності відсутній об'єктивний показник (наприклад, залежність чисельності від компетентності або бажання експерта обґрунтовувати свою оцінку).

Ми пропонуємо одночасно з коефіцієнтом доцільності введення задачі проводити оцінку часу прийняття рішень, вважаючи, що він залежить від періоду стійкості змін обставин за яких приймається рішення.

З точки зору кібернетики кожна ланка підприємства з багатоміністерним виробництвом може прийняти оптимальне рішення. Хоча б шляхом простого перебору можливих рішень, тобто методом “спроб та помилок”. Питання полягає в тому, за який час вона здатна це зробити. За інших рівних умов різним ланкам управління потрібний різний час для прийняття оптимального рішення.

Назвемо його часовим лагом прийняття рішення (t_l). При значеннях t_l , яке перевищує його оптимальне значення, виникає ризик, що рішення буде вже не актуальним. Зміна обставин за яких приймається рішення не відбувається перманентно. Існує період стійкості після змін обставин, якщо цей період позначити (P_c), тоді між часовим лагом прийняття рішення та періодом стійкості повинна бути наступна залежність:

$$t_l < P_c \quad (2.5)$$

Тобто часовий лаг прийняття рішення, повинен бути завжди меншим періоду стійкості. Інакше прийняття рішення не закінчиться до початку нових змін функціонування і втратить значення.

Перетворивши нерівність (2.5) у тотожність отримаємо:

$$t_n = \alpha \cdot P_c, \quad (2.6)$$

де α - коефіцієнт, який показує перевищення періоду стійкості функціонування над часовим лагом прийняття рішення ($\alpha \leq 1$).

Чим менше значення коефіцієнту, тим менше часу є в особи, що приймає рішення, на прийняття рішення, і навпаки.

Доцільно розглянути залежність між часовим лагом прийняття рішень і періодом стійкості функціонування графічно (рис. 2.4).

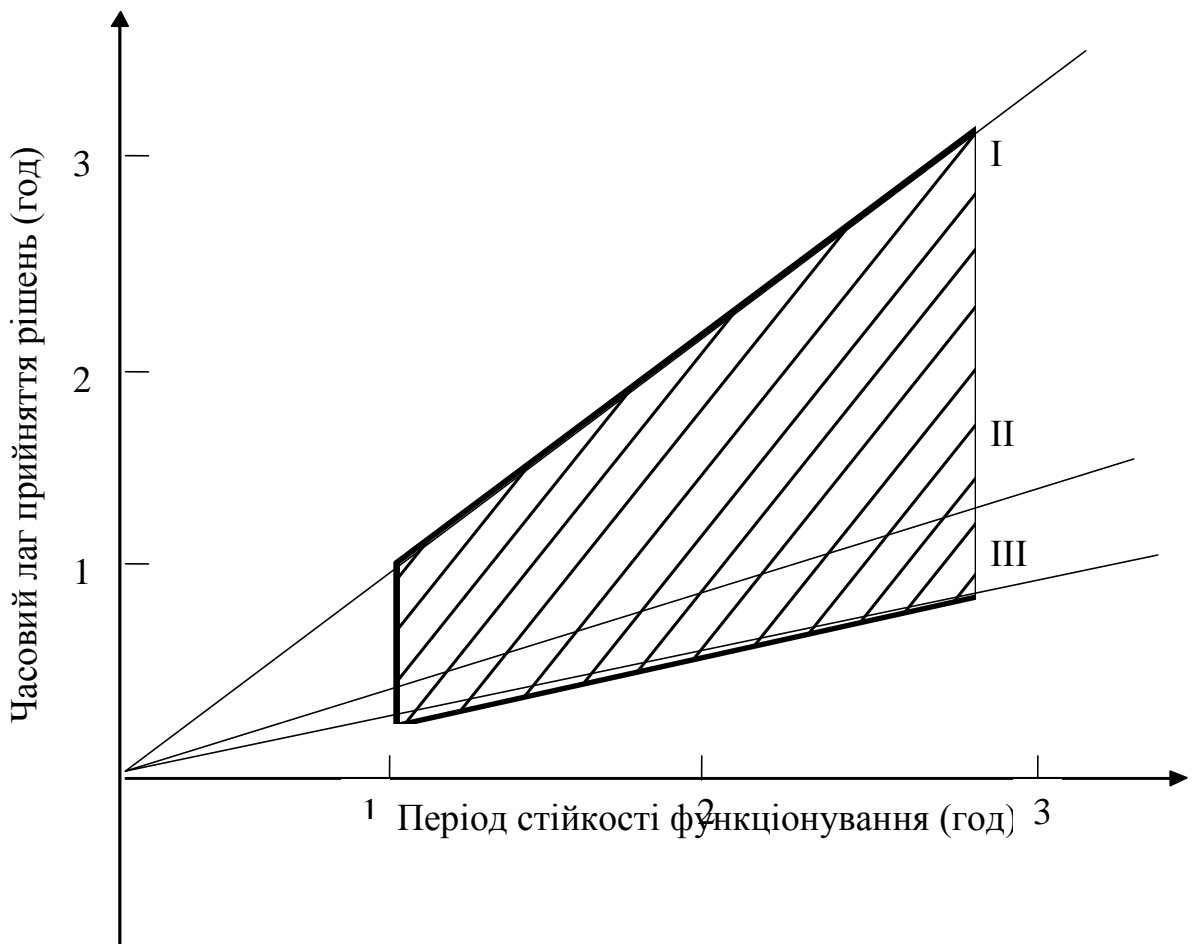


Рис. 2.4. Графічна інтерпретація залежності часового лагу прийняття рішення і періоду стійкості:

I – графік прямої $t_n = P_c$, коефіцієнт $\alpha = 1$;

II – графік прямої $t_n = 0,5 P_c$, коефіцієнт $\alpha = 0,5$;

III – графік прямої $t_n = 0,3 P_c$, коефіцієнт $\alpha = 0,3$.

Як видно з рис. 2.4, при фіксованому періоді стійкості функціонування дві години, часовий лаг прийняття рішення також дорівнює дві години (графік I). При тому ж періоді стійкості функціонування дві години, часовий лаг пристосування дорівнює одну годину (графік II), і 0,6 годин (графік III).

При інтервальному заданні періоду стійкості функціонування від однієї години до 2,5 години та інтервальному заданні значення коефіцієнту $0,3 \leq \alpha \leq 1$, часовий лаг прийняття рішення знаходитиметься в заштрихованій області (рис. 2.4).

На наш погляд, при визначенні доцільності включення задач управління для різних ланок багатомономенклатурного виробництва необхідно обов'язково передбачити інтервальні оцінки часу прийняття рішень, крім того, час прийняття рішень буде різним для різних ланок управління.

На жаль, це не стало одним із методологічних принципів багатьох робіт стосовно управління як теоретиків так і практиків управління. В результаті, прийняття рішень перетворюються у “кампанії”, де час прийняття рішень розглядається як абстрактна категорія: прийняття рішень без врахування часового лагу і періоду стійкості. Чим швидше – тим краще. Такий підхід не можна вважати науково-обґрунтованим.

Наведені міркування підтверджуються і практикою існуючих систем управління виробництвом. Контури управління та відповідні їм задачі замикаються на певних рівнях управління. На локальному рівні вирішуються власні задачі, а на вищій рівень передається агрегована інформація.

II стадія.

Визначення вхідної та вихідної інформації, виявлення в ній постійної і змінної та отримання даних про напрямки й структуру потоків економічної інформації.

Враховуючи той факт, що на однорідних підприємствах методика планування, обліку, аналізу та прийняття рішень однакові, то перелік та склад цих масивів для всіх підприємств буде однаковим.

Засобом організації та представлення інформаційного простору моніторингу є бази та банки даних (рис. 2.4) та (рис. 2.5) [11, 72, 74].

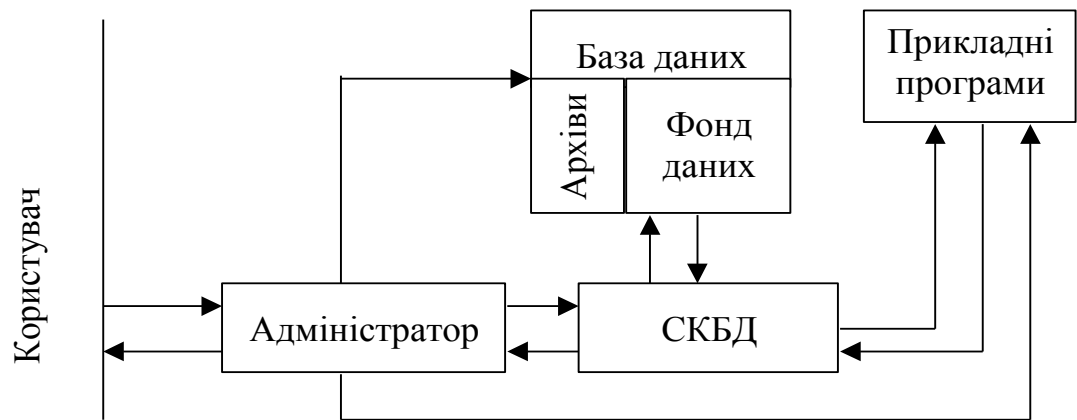


Рис. 2.4. Схема функціонування моніторингу



Рис. 2.6. Структура фонду даних

Використання баз і банку даних до побудови моніторингу передбачає організацію зберігання інформації у вигляді бази даних, де усі дані зібрані в єдиному інтегрованому сховищі і до інформації як найважливішого ресурсу забезпечений доступ різних користувачів. Така організація даних вирішує цілий ряд проблем, які пов'язані із функціонуванням моніторингу:

- відповідає необхідність у кожній прикладній програмі детально вирішувати питання організації файлів;
- ліквідується багаторазове введення і дублювання одних й тих самих даних;
- не виникає проблеми зміни прикладних програм у зв'язку із заміною фізичних пристроїв або зміни структури даних;
- підвищується рівень надійності і захищеності інформації;
- зменшується надлишковість даних.

Перелічені переваги забезпечуються способами логічної і фізичної організації даних. Щодо фізичної організації слід зауважити, що існує багато різних способів організації даних у запам'ятовуючому середовищі, за допомогою яких можна забезпечити їх відповідність деякій моделі.

Опис логічної організації баз даних визначає погляд користувачів на організацію даних у системі, які відображають стан деякої предметної області. Слід зауважити, що у загальному випадку структури фізичної і логічної організації даних можуть співпадати.

Будь-який банк даних має виконувати такі загальні функції:

- адекватне інформаційне відображення предметної області;
- зберігання даних;
- оновлення даних;
- видача необхідних даних особі, що приймає рішення.

Врахування наукових принципів [55, 65] побудови банк даних забезпечить створення високоякісного моніторингу, який відповідає сучасним вимогам. Вибір принципів побудови банк даних та їх втілення у конкретній системі становлять основу побудови моніторингу.

Із множини принципів, які використовуються виділимо найбільш істотні (рис. 2.6): принцип інтеграції даних і принцип централізації управління ними. Ці два принципи відтворюють сутність банку даних:

інтеграція є основою організації баз даних, централізація управління – основою організації і функціонування системи керування базами даних (СКБД). Решта принципів у тій чи іншій мірі пов’язані із першими, окремі із них є наслідком або одного із можливих шляхів реалізації. Так, інтеграція даних передбачає взаємозв’язок (зв’язаність) даних, зв’язаність в свою чергу, разом із принципом композиції дозволяє звести надлишковість даних до мінімуму (добитися високого ступеню ненадлишковості інформації).

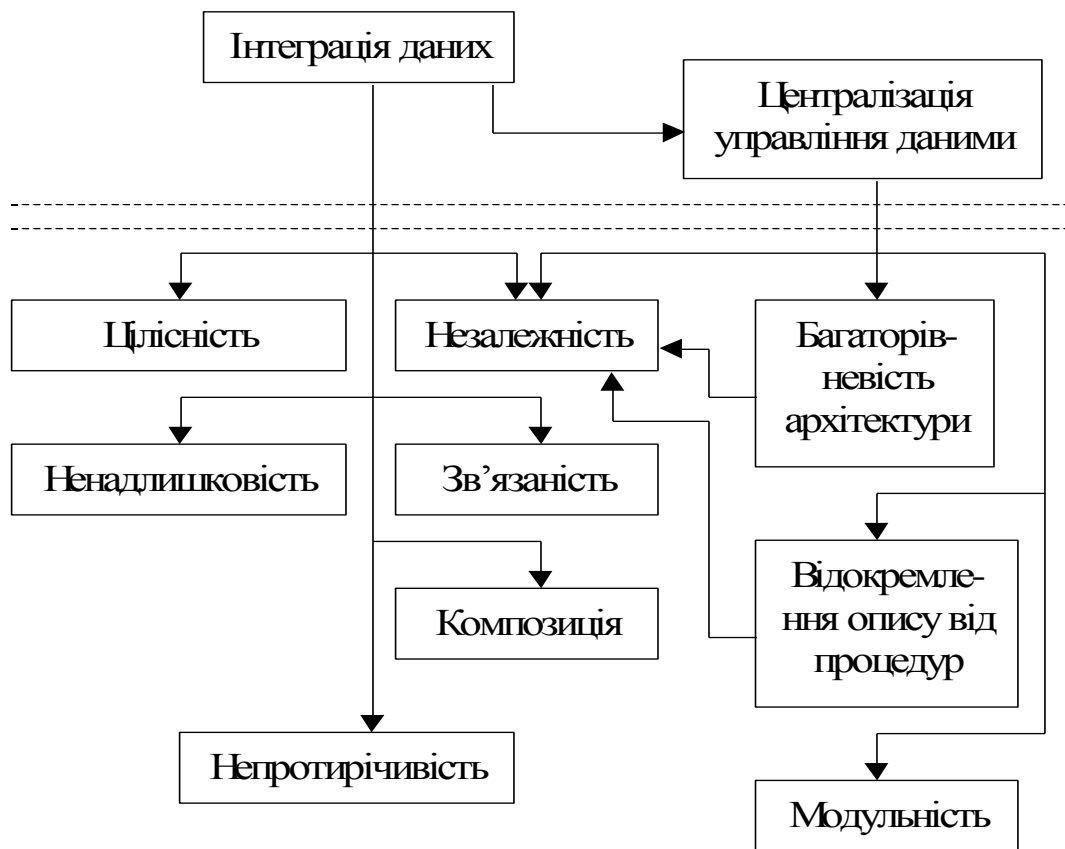


Рис.2.6. Головні принципи побудови банку даних

Суть принципу інтеграції даних полягає в об’єднанні окремих, взаємно не зв’язаних даних в одне ціле, в ролі якого виступає база даних, в результаті чого користувачу і його прикладним програмам усі дані подаються єдиним інформаційним масивом. При цьому полегшується пошук взаємозв’язаних даних та їх спільна обробка, зменшується надлишковість даних, спрощується процес ведення баз даних.

Інтеграцію даних необхідно розглядати на двох рівнях – логічному та фізичному. На логічному рівні множина структур даних відтворюється в єдину структуру даних, на фізичному рівні автономні файли об'єднуються в базу даних.

Принцип цілісності даних відтворює вимогу адекватності збереженої в базі даних інформації стану предметної області: у будь-який момент часу дані повинні в точності відповідати властивостям і характеристикам об'єктів. Порушення цілісності виникає внаслідок спотворення або навіть пошкодження (стирання) усіх або частини даних, а також як результат запису в базу даних невірної інформації. Підтримка цілісності досягається контролем вхідної інформації, періодичною перевіркою збережених в базі даних, застосуванням спеціальної системи відновлення даних, а також рядом інших заходів.

Під незалежністю даних будемо розуміти незалежність прикладних програм від збережених даних, за якої будь-які зміни в організації даних не вимагають корекції цих програм. Одним із шляхів досягнення незалежності є введення додаткових рівнів абстрагованих даних (принцип багаторівневості). Замість двох традиційних рівнів, які передбачені базовим програмним забезпеченням і стандартними мовами програмування, - логічного і фізичного – в архітектурі БнД використовується принцип трьохрівневої організації даних: логічний рівень поділяється на два - зовнішній (рівень користувача) і концептуальний (спільний системний рівень даних).

Інший шлях досягнення незалежності даних – передача ядрові СКБД частини функцій, які раніше поклалися на прикладні програми, зокрема функції, які пов'язані із організацією доступу до баз даних. У цьому випадку прикладна програма ніяк не пов'язана ні із базою даних, ні із методом доступу. Вона лише формує і передає ядрові інформацію, яка необхідна для пошуку даних.

Незалежність даних досягається також застосуванням і дотриманням принципу відокремлення опису баз даних від процедур обробки даних.

Суттєвим фактором забезпечення незалежності слід вважати реляційний підхід до побудови баз даних - розробка бази даних на основі реляційної моделі даних і використання методів та засобів реляційної алгебри у процесі обробки БД. Звичайно, найбільший ефект можна досягти шляхом поєднання усіх вказаних шляхів.

Ненадлишковість – це стан даних, коли кожне із них присутнє в БД в одному примірнику. Надлишковість може бути як на фізичному (у структурі даних використовуються одні й ті ж типи даних), так і на фізичному (збереження даних в одному або більше примірниках). Принцип інтеграції дає змогу зробити надлишковість мінімальною.

Непротирічивість – передбачення змістової відповідності між даними; стан бази даних, який забезпечує непротирічивість збережених даних одним. Існує два аспекти непротирічивості: змістова відповідність різнотипних даних і ідентичність (рівність) дублюючих даних.

Принцип зв'язаності даних полягає в тому, що дані в базі взаємопов'язані і зв'язки відтворюються між об'єктами предметної області. Множина типів даних й множина зв'язків утворюють логічну структуру даних.

Принцип централізації управління полягає в передачі усіх функцій управління даними єдиному комплексу управляючих програм – системі керування базами даних. Усі операції пов'язані із доступом до баз даних, виконуються не прикладними програмами, а централізовано – ядром системи керування базами даних – на основі інформації, отриманої із цих програм. Дотримання цього принципу дозволяє автоматизувати роботу із базами даних й тим самим суттєво підвищити ефект від застосування інформаційної системи.

Відокремлення опису даних від процедур їх обробки свідчить, що опис даних вилучається із прикладних програм, складається і транспортується окремо від них та зберігається в базі даних (або поза нею у вигляді окремого файлу). Це робить програму більш незалежною від бази даних, полегшує процес програмування, зменшує розміри необхідної для програми пам'яті, підвищує гнучкість маніпулювання даними.

На основі перелічених принципів формується архітектура банку даних – концепція взаємозв'язку логічних, фізичних і програмних компонентів системи.

Під час виконання ряду операцій потрібно мати справу із усією множиною збережених у даній області записами. В цьому випадку послідовно обробляються усі записи, які розміщені на кожній сторінці. Доступ до всієї множини таких записів вимагає одного доступу до зовнішньої пам'яті на кожному сторінку простору пам'яті.

Для підвищення ефективності таких операцій необхідно намагатись, щоб усі записи області були розміщені в мінімальному числі сторінок. В багатьох реляційних системах на ПК ця мета досягається можливістю повернення простору, який звільнився під час знищення записів, для повторного використання і ущільнення розміщення решти записів.

Більш складна ситуація виникає за необхідності випадкового доступу до індивідуальних записів. Найбільш ефективні методи доступу за ключем. Якщо розміщення збережених записів в області здійснювалось із використанням хеджирування за деяким ключем, тоді для доступу за цим ключем може бути використана також сама техніка.

Іншу широко поширену групу методів доступу до збережених записів представляють собою методи індексування, також основані на відображенні ключа у адресі.

Моніторинг з інформаційної позиції та цільових функцій побудований на основі банку даних здійснюватиме формування, нагромадження, корегування та збереження всіх даних, які становлять собою інформаційну модель об'єкту, а також забезпечить за допомогою системи програм багатократне та швидке звернення до цих даних у різних режимах: розподілу часу, пакетної обробки, діалогу. Для моніторингу банк даних буде нагромадженням і підтримкою в робочому стані сукупності відомостей, які складають інформаційну модель об'єкта, забезпеченням колективного доступу до збереженої інформації, а також забезпеченням необхідного управління пошуком і використанням цих даних.

Крім того, банк даних моніторингу, зберігаючи різнопланову та багатоцільову нормативно-планову, фактичну, довідкову та іншу інформацію, яка може неодноразово використовуватись для вирішення різних оперативних, поточних та інших завдань, крім своєї головної участі в організації й інтегрованій обробці економічної інформації використається для підвищення рівня оперативного інформаційно-довідкового обслуговування апарату управління.

Враховуючи головні переваги банку даних, можна сказати, що він є більш досконалою, гнучкою формою інформаційного забезпечення моніторингу, а одним із шляхів забезпечення ефективності прийняття управлінських рішень є побудова моніторингу виробничо-економічних систем. Моніторингові системи, в результаті аналізу інформаційних потоків, поряд з вирішенням перерахованих задач, визначають інформаційні блоки, які впливають на процес прийняття управлінських рішень.

III етап ґрунтується на проведенні розрахунків економічних показників та рішення задач оптимізації з різними критеріями та задачі вибору альтернативних рішень.

Унікальність і нестандартність проблем прийняття рішень у виробничо-економічній системі в своїй ситуаційній основі має такі загальні риси:

- складний для оцінювання характер альтернативних варіантів вибору рішень;
- неповторність ситуацій вибору рішень;
- невизначеність наслідків дій;
- наявність множини різного роду чинників, які необхідно врахувати в процесі прийняття рішень;
- наявність особи або групи осіб, які відповідають за прийняття рішень.

Розрізняють однокритеріальні та багатокритеріальні задачі прийняття рішень. Всі задачі прийняття рішень практично багатокритеріальні. Тобто в них не існує єдиного аспекту чи єдиної характеристики, що оцінює якість рішення, яке приймається.

Отже, багатокритеріальна задача прийняття рішень має не одну, а декілька цільових функцій.

Прийняття багатокритеріального рішення полягає у виборі такої вихідної множини альтернатив, яка не є оптимальною за кожним із критеріїв, але є прийнятною для всієї множини критеріїв (компромісна альтернатива). Під прийнятністю слід розуміти існування у множині такої альтернативи, за якої величина відхилень від оптимальних значень за кожним критерієм досягає найменшого значення.

Оскільки, найменше значення не досягається одночасно на всіх альтернативах, виникає необхідність порівняння величини відхилень між собою. Це пов'язано із залученням до прийняття рішень додаткової інформації від експертів. Такими діями є наступні:

— визначення кількісних характеристик, які дозволяють порівняти між собою величини відхилень від оптимальних значень за різними критеріями, які мають різну розмірність;

— задання функцій переваги на множину критеріїв.

Обґрунтовані в роботі принципи побудови моніторингу управління виробничо-економічними системами та поетапний метод їх реалізації дає змогу нам перейти до моделювання банку даних економічної інформації на підприємствах з багатомініклатурним виробництвом.

2.2. Інтелектуальне забезпечення підтримки управлінських рішень у виробничо-економічних системах

Запропонований авторами постадійний метод моніторингу, своїм другим етапом визначає вхідну та вихідну інформацію, яка циркулює в системі, виявлення в ній постійної та змінної інформації, отримання даних про напрям та структуру її потоків. Об'єм інформації є великим.

Недивлячись на те, що в наш час ціна мегабайту дискового простору зменшується з кожним роком, а якість носіїв інформації зростає, потреба в архівації і резервному копіюванні залишається, далі актуальна, як і десять років назад. Це визначається тим, що ущільнення даних необхідне не тільки для економії місця на локальному дисковому носіїві, але і для перенесення інформації, резервування, резервного копіювання тощо.

Проблема пам'яті комп'ютерів тривалий час вирішувалась шляхом пошуку придатної структури запам'ятовуючих пристроїв. Створення компактної оптичної пам'яті на металізованих пластикових дисках в певній мірі вирішило цю проблему, тому що виявилось, що гігабайтні оптичні диски представляють запам'ятовуюче середовище, яке забезпечує багато потреб поточного розвитку. Однак створення універсальних засобів неможливе,

спеціалізовані рішення залишаються фактом реальності. Намагання увести елементи універсальності приводять до розмноження можливостей і багаточисленній номенклатурі програмно-апаратних та інформаційних засобів [31].

Серед різних способів стиснення, які економлять пам'ять при розміщенні аналітичної інформації, є такі:

- ліквідація відсутніх полів;
- кодування нулів справа і зліва від значущих цифр, які мають значення;

- стиснення ланцюгів пропусків та інших повторних символів;
- стиснення машинних текстів (тексти програм і дані, які зберігаються в персональному комп'ютері) в пам'яті довільного доступу за допомогою методів статистичного кодування, в пам'яті зберігається не тільки закодоване повідомлення (P_1), але і таблиця відповідності (P_2), тому (часто $P_3 \ll P_1 + P_2$, де P_3 - декодуюча програма, а \ll - набагато менше) мінімізації підлягає $Q = P_1 + P_2$ (Q - об'єм). У той же час сама програма здатна виконати операції кодування і декодування і, у випадку наявності відповідних програм, мова йде лише про облік затрат машинного часу на виконання цих операцій. При зберіганні великих кодованих масивів даних інколи доцільно ставити додаткову задачу забезпечення інформаційного пошуку в масиві кодів (без декодування всього масиву). Це дозволить здійснювати пошукові процедури на закодованих текстах і декодувати тільки елементи, які оглядаються;

- комбінаторні методи стиснення, які базуються не на статистичних характеристиках текстів, а на особливостях текстових конструкцій: властивість упорядкованості чисел, регулярні властивості текстів, заборона деяких поєднань букв (наприклад, в українському тексті багато таких обмежень - ніколи не потрібно використовувати підряд розділові знаки, деякі букви, пропуски між словами і т.д.).

Здійснивши аналіз описаних в літературі [22, 29, 30, 32, 67, 69, 77-79, 82-86, 131-137] методів ущільнення зробимо спробу класифікації (рис. 2.7) та оцінимо порівняльні характеристики існуючих методик (табл.2.1).

Таблиця 2.1

Порівняльні характеристики аналізованих методик

Методи	Стиснення	Розгортання	Коефіцієнт стиснення	Максимальна ефективність
Статистичні	10-15 команд	13-14 команд	1,5-2	$m_2 > 2$ $m_2 = 2$
Організаційні	одиниці команд	одиниці команд	2	Від об'єму тексту
Комбінаторні	3-5 команд	3-5 команд	1,06-3,4	$N = \frac{2^M}{2}$

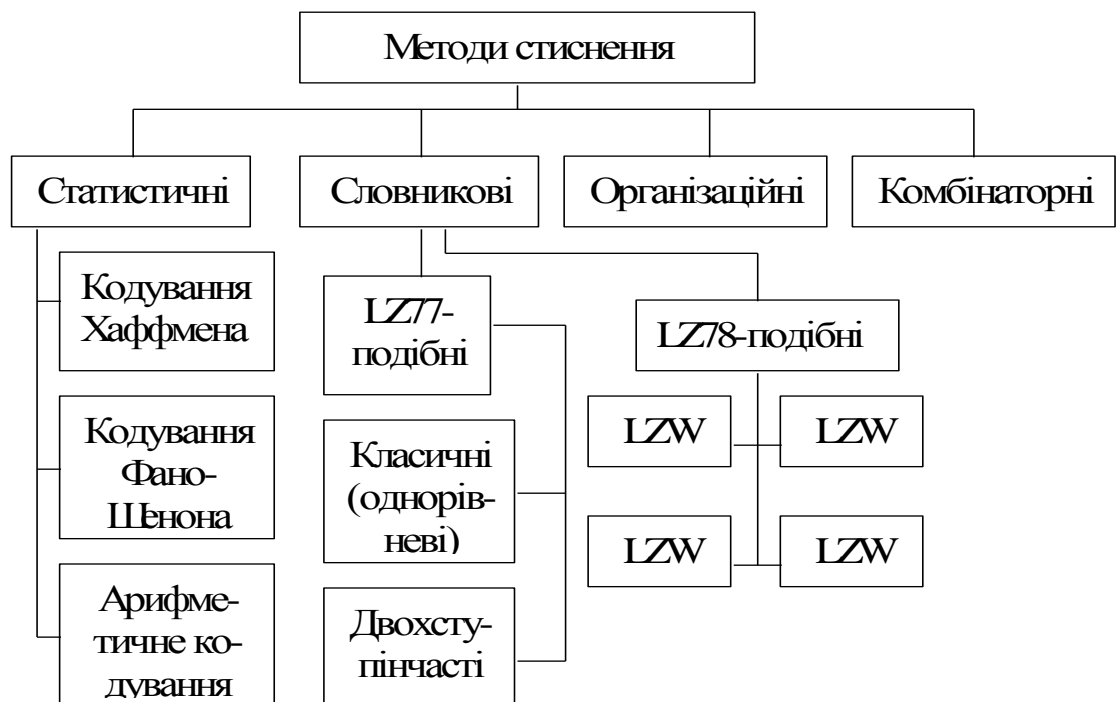


Рис.2.7. Схема класифікації методів стиснення аналітичної інформації
Зберігання інформації в сховищі повинне враховувати предметну орієнтацію даних, історичність, інтегрованість і незмінність в часі. Дані в

інформаційному сховищі структуровані за рахунок використання метаданих в залежності від рівня агрегування.

Максимальний термін зберігання інформації найчастіше становить для агрегованої інформації до 10 років, для деталізованої – до 4 років. Історичні дані після настання визначених термінів можуть “складатись” в загальносистемному архіві даних, який призначений для тривалого зберігання на різних носіях (магнітних стрічках, в оптичних і/або магнітооптичних бібліотеках тощо). Звичайно, у випадку необхідності, забезпечується запит до даних із архіву і внесення їх в аналітичну систему, в тому числі і в автоматичному режимі.

Для економії часу особі, що приймає рішення в системі моніторингу забезпечується багаторівневе зберігання інформації. При цьому зберігаються як деякі детальні, так і агреговані дані. Через складність багаторівневої структури інформаційного сховища необхідно підтримувати його цілісність, тобто відповідність даних вищих рівнів нижчим, а також детальних даних - даним оперативних і інших зовнішніх систем.

Крім того, передбачаються і узгоджуються структури даних і метаданих як в цілому для системи підготовки прийняття рішень, так і для кожної із розглянутих автономних задач в межах багаторівневої організації зберігання інформації.

Відомі алгоритми [16, 24, 46, 121, 123, 151-154] стиснення інформації характеризуються складністю, тобто сукупністю великого числа різних об'єктів, які діють разом, та взаємозалежністю. Для вибору конкретного алгоритму стиснення пропонуємо модель, яка побудована на основі методу аналізу ієрархії (MAI) [124]. Цей метод є систематичною процедурою для ієрархічного подання елементів, які визначають суть будь-якої проблеми. Метод полягає в декомпозиції проблеми на більш прості складові частини і наступній обробці послідовності тверджень особи, яка приймає рішення (ОПР), за першими порівняннями. В результаті може бути визначена

відносна ступінь (інтенсивність) взаємодії елементів у ієрархії. Ці твердження далі оцінюються числами. Метод аналізу ієрархій також включає процедури синтезу множини тверджень, отримання пріоритетності критеріїв і знаходження альтернативних рішень. Слід зауважити, що отримані таким чином значення є оцінками в шкалі відношень і відповідають так званим коротким оцінкам.

Вибір даного методу обґрунтовується тим, що на основі інтеграції знань, по мірі надходження нової інформації, існує можливість використання релевантної інформації різного виду, включаючи точні дані, кількісну інформацію, і неточні – отримані інтуїтивно, із досвіду, з врахуванням цінності, роздумів та здогадок. Це дає можливість розширити аналіз, включаючи в нього всі можливі входи, які в іншому випадку могли бути непомічені.

Метод використовує теорію відкритих систем з характерним для них безперервним інформаційним потоком обміну між керуючою і керованою підсистемами як цілого і цілісного на протигагу поелементного, редуційністського підходу.

Запропонована модель на основі методу аналізу ієрархій передбачає структурування проблеми у вигляді ієрархії, яка складається із вершини (мети – з точки зору управління), проміжних рівнів (критерії, від яких залежать наступні рівні) і найнижчого рівня (який є переліком альтернатив). В даній моделі використовується найбільш простий вид ієрархій – доміантна, яка подібна на перевернене дерево з основою у вершині. Крім того, це є повна ієрархія, оскільки кожен елемент заданого рівня дирекціонує як критерій для всіх елементів нижчого рівня.

Згідно із завданням, а саме:

- здійснити вибір алгоритму стиснення, а також в результаті аналізу алгоритмів визначити такі критерії, які повинні задовольняти вибраний алгоритм:

1. Ступінь стиснення.
2. Швидкодія.
3. Затрати пам'яті на забезпечення методу.
4. Складність програмування.

На рис. 2.8 представлена декомпозиція задачі в ієрархічній формі, яку може скласти користувач.

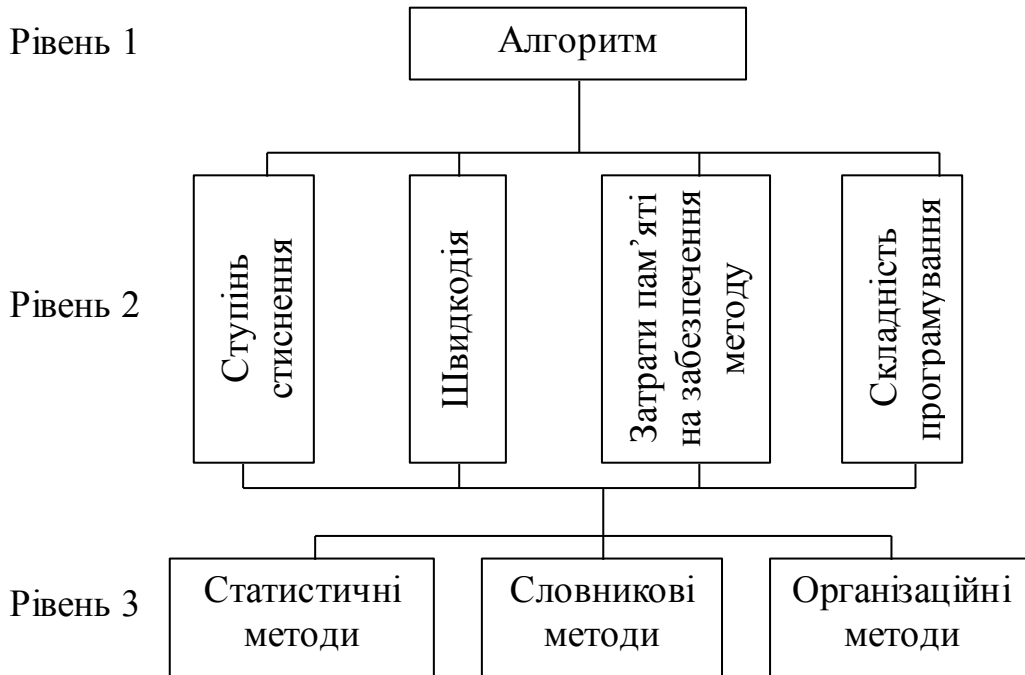


Рис.2.8. Декомпозиція задачі в ієрархічній формі

На першому (вищому) рівні знаходиться загальна мета “Алгоритм”. На другому – чотири критерії, які уточнюють мету, і на третьому (нижчому) рівні знаходяться три алгоритми-кандидати, які оцінюються за відношенням до критеріїв другого рівня.

Критерії:

1. Ступінь стиснення: коефіцієнт стиснення.
2. Швидкодія : затрати часу на роботу алгоритму.
3. Затрати пам'яті на забезпечення методу: затрати об'єму пам'яті на збереження алгоритму.

4. Складність програмування: простота складання програм.

Закон ієрархічної неперервності передбачає, щоб елементи нижчого рівня ієрархії були порівняні попарно стосовно до елементів наступного рівня і т.д. аж до вершини ієрархії.

Здійснивши попарні порівняння, отримуємо квадратну матрицю [124]:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Ця матриця має властивість оберненої симетричності, тобто

$$a_{ij} = f / a_{ji},$$

де індекси i та j відносяться відповідно до стрічки і стовпчика.

Нехай $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ - множина із n елементів і $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ - відповідно їх ваги або інтенсивності. Використовуючи МАІ порівняємо інтенсивність кожного елементу з інтенсивністю будь-якого іншого елементу множини щодо спільної для них властивості або мети. Порівняння ваги подамо у вигляді матриці:

	A_1	A_2	A_3	...	A_n
A_1	$\frac{w_1}{w_1}$	$\frac{w_1}{w_2}$	$\frac{w_1}{w_3}$	...	$\frac{w_1}{w_n}$
A_2	$\frac{w_2}{w_1}$	$\frac{w_2}{w_2}$	$\frac{w_2}{w_3}$	...	$\frac{w_2}{w_n}$
A_3	$\frac{w_3}{w_1}$	$\frac{w_3}{w_2}$	$\frac{w_3}{w_3}$	...	$\frac{w_3}{w_n}$
...
A_n	$\frac{w_n}{w_1}$	$\frac{w_n}{w_2}$	$\frac{w_n}{w_3}$	...	$\frac{w_n}{w_n}$

У нашому прикладі, про вибір алгоритму стиснення інформації, необхідно п'ять таких матриць, одна для другого рівня ієрархії, і чотири – для третього (табл. 2.2, 2.3).

Таблиця 2.2

Вибір алгоритму: матриця попарних порівнянь для рівня 2

Загальне задоволення алгоритмом	Ступінь стиснення	Швидкодія	Затрати пам'яті на забезпечення методу	Складність програмування
Ступінь стиснення	1	5	5	7
Швидкодія	1/5	1	5	7
Затрати пам'яті на забезпечення методу	1/5	1/5	1	3
Складність програмування	1/7	1/7	1/3	1

Таблиця 2.3

Вибір алгоритму і матриця попарних порівнянь для рівня 3

Ступінь стиснення	I	II	III	Швидкодія	I	II	III
I	1	3	1/7	I	1	3	7
II	1/3	1	1/5	II	1/3	1	4
III	7	5	1	III	1/7	1/4	1
Затрати пам'яті на забезпечення методу	I	II	III	Складність програмування	I	II	III
I	1	3	5	I	1	1	6
II	1/3	1	4	II	1	1	5
III	1/5	1/4	1	III	1/6	1/5	1

Для проведення суб'єктивних парних порівнянь побудована шкала відносної важливості тобто спосіб виміру (табл. 2.4) згідно з якого, якщо елемент зліва важливіший за елемент нагорі, тоді в клітинку записується ціле число (від 1 до 9); в протилежному випадку – обернене число (дріб). порівнюється. Оберненими величинами заповнюються симетричні клітини.

Елементи матриці формуються у відповідності із суб'єктивними твердженнями користувача або середнім зваженим групи користувачів [124].

Таблиця 2.4

Шкала відносної важливості [124]

Інтенсивність відносної важливості	Визначення	Пояснення
1	2	3
1	Однакова важливість	Однаковий вклад двох видів діяльності у мету
3	Помірна перевага одного над другим	Досвід і міркування надають легку перевагу одному виду діяльності над іншим
5	Суттєва або сильна перевага	Досвід і міркування надають сильну перевагу одному виду діяльності над іншим
7	Значна перевага	1
9	Дуже сильна перевага	Очевидність переваги одного виду діяльності над другим підтверджується найбільш сильно
2, 4, 6, 8	Проміжні рішення між двома сусідніми твердженнями	Використовуються в компромісному випадку
Обернені величини наведених нижче чисел	Якщо при порівнянні одного виду діяльності з іншим отримане одне із вищезгаданих чисел (наприклад 3), тоді при порівнянні другого виду діяльності з першим отримаємо обернену величину (тобто 1/3)	

У випадку значних розходжень різні точки зору групуються і використовуються для отримання відповідей. Метод аналізу ієрархій охоплює однаково, як фактори, за якими є можливість провести відповідні виміри, так і недосяжні фактори, по яких необхідні міркування. В кінцевому рахунку виявляється, що так звані “тверді” оцінки не мають значення самі по собі, окремо від їх утилітарної інтерпретації.

Дані твердження є результатом аналізу опису методів:

Статистичні методи (I): прості в програмуванні, швидкої ефективності для будь-якої послідовності при малій щільності заповнення розрядної сітки пам'яті.

Словникові методи (II): прості, більш ефективні для малої щільності заповнення розрядної сітки пам'яті, але складніші процедури кодування і декодування.

Організаційні методи (III): дають найбільшу ступінь стиснення, але складні для програмування.

Побудувавши ієрархію, склавши матрицю і визначивши суб'єктивні парні твердження із групи матриць парних порівнянь, формуємо набір локальних пріоритетів, які визначають відносний вплив множини елементів на елемент примкнутого зверху рівня, знаходимо відносну силу, величину, цінність і ймовірність кожного окремого об'єкту через “рішення” матриць, кожна з яких має оберненосиметричні властивості. Для цього розрахуємо множину власних векторів для кожної матриці і нормалізуємо результат до одиниці, отримуючи вектор пріоритетів.

Обчислення власних векторів здійснено за геометричним середнім, тобто перемножуючи елементи в кожному рядку і знаходячи корені n -го ступеню, де n – число елементів. Виходячи із даних тверджень нашого прикладу, отримаємо для нашого випадку таку математичну модель:

Матриця	Розрахунок оцінок компонент власного вектору за рядками	Нормалізований результат для отримання оцінки вектору пріоритетів
A_1	$\begin{matrix} A_1 & A_2 & A_3 \\ \hline \frac{W_1}{W_1} & \frac{W_1}{W_2} & \frac{W_1}{W_3} \end{matrix} \rightarrow \sqrt[3]{\frac{W_1}{W_1} \times \frac{W_1}{W_2} \times \frac{W_1}{W_3}} = a$	$\frac{a}{\text{сума}} = X_1$
A_2	$\begin{matrix} A_2 & A_2 & A_3 \\ \hline \frac{W_2}{W_1} & \frac{W_2}{W_2} & \frac{W_2}{W_3} \end{matrix} \rightarrow \sqrt[3]{\frac{W_2}{W_1} \times \frac{W_2}{W_2} \times \frac{W_2}{W_3}} = b$	$\frac{b}{\text{сума}} = X_2$
A_3	$\begin{matrix} A_3 & A_2 & A_3 \\ \hline \frac{W_3}{W_1} & \frac{W_3}{W_2} & \frac{W_3}{W_3} \end{matrix} \rightarrow \sqrt[3]{\frac{W_3}{W_1} \times \frac{W_3}{W_2} \times \frac{W_3}{W_3}} = c$	$\frac{c}{\text{сума}} = X_3$
	сума	

Множимо матрицю на вектор пріоритетів і сумуємо отримані величини:

$$\begin{bmatrix} \frac{W_1}{W_1} & \frac{W_1}{W_2} & \frac{W_1}{W_3} \\ \frac{W_2}{W_1} & \frac{W_2}{W_2} & \frac{W_2}{W_3} \\ \frac{W_3}{W_1} & \frac{W_3}{W_2} & \frac{W_3}{W_3} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{W_1}{W_1} X_1 + \frac{W_1}{W_2} X_2 + \frac{W_1}{W_3} X_3 = Y_1 \\ \frac{W_2}{W_1} X_1 + \frac{W_2}{W_2} X_2 + \frac{W_2}{W_3} X_3 = Y_2 \\ \frac{W_3}{W_1} X_1 + \frac{W_3}{W_2} X_2 + \frac{W_3}{W_3} X_3 = Y_3 \end{bmatrix}$$

З даної матриці видно, що X_1, X_2, X_3 це не що інше як W_1, W_2, W_3 , відповідно. Використовуючи співвідношення w_i/w_j визначимо кожен компоненту W . Однак в матриці міркувань немає співвідношення у вигляді w_i/w_j , а є тільки цілі числа або їхні обернені величини із шкали. Ця матриця не є узгодженою. Алгебраїчна задача у випадку узгодженості полягає в рішенні рівняння $Aw = \lambda w$, $A = (w_i/w_j)$, а загальна задача з обернено-симетричними твердженнями полягає в рішенні рівняння $A'w' = \lambda_{max} w'$, $A' = (a_{ij})$, де $\lambda_{max} w'$ – найбільше відповідне значення матриці міркувань A .

Оскільки виміри, включаючи і ті, в яких використовують прилади, допускають все одно похибки вимірювань, а також похибки через неточності

у самому вимірювальному пристрої, що також призводить до неупереджених висновків, розрахуємо індекс узгодженості (IU). Підсумовуємо кожен стовпчик міркувань, далі суму першого стовпчика множимо на величину першої компоненти нормалізованого вектора пріоритетів, суму другого стовпчика - на другу компоненту і т.д. Отримані числа сумуємо і отримуємо λ_{max} . Для індексу узгодженості маємо: $IU = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$, де n - число порівняльних елементів. Для оберненосиметричної матриці завжди $\lambda_{max} \geq n$. Розраховану величину порівнюємо з тією, яку отримали б за випадкового вибору кількісних тверджень із шкали 1/9, 1/8, 1/7, ..., 1, 2, ..., 9, але утворені обернено симетричні матриці (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Середні узгодженості випадкових матриць різного порядку:

Розмір матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випадкова узгодженість	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Ділимо IU на число, яке відповідає випадковій узгодженості матриці того ж порядку і отримаємо відношення узгодженості (BU).

У табл. 2.6 представлено ще раз матрицю попарних порівнянь для другого рівня ієрархії, яка містить чотири критерії, які сприймаються як вплив на спільний вибір – “АЛГОРИТМ”, з розрахованим вектором пріоритетів, власне значення λ_{max} , індекс узгодженості і відношення узгодженості.

У табл. 2.7 знову вводяться попарні порівняння для третього рівня ієрархій, які ілюструють у порівнянні бажаність алгоритмів I, II, III за відношенням до критеріїв другого рівня. Помітно, що III алгоритм – кращий щодо критерію ступеню стиснення, а I – за швидкодією.

Таблиця 2.6

Вибір алгоритму: матриця попарних порівнянь для 2 рівня, рішення і узгодженість

Загальне задоволення алгоритмом	Ступінь стиснення	Швидкодія	Затрати пам'яті на забезпечення методу	Складність програмування	Вектор пріоритетів
Ступінь стиснення	1	5	5	7	0,562
Швидкодія	1/5	1	5	7	0,256
Затрати пам'яті на забезпечення методу	1/5	1/5	1	1/3	0,159
Складність програмування	1/7	1/7	1/3	1	0,041 $\lambda_{\max}=9,669$ $IY=0,238$ $VY=0,169$

Таблиця 2.7

Вибір алгоритму: матриці попарних порівнянь для рівня 3, рішення і узгодженість

Ступінь стиснення	I	II	III	Вектор пріоритетів	Швидкодія	I	II	III	Вектор пріоритетів
I	1	3	1/7	0,045	I	1	3	7	0,165
II	1/3	1	1/5	0,024	II	1/3	1	1/4	0,066
III	7	5	1	0,195 $\lambda_{\max}=3,136$ $IY=0,068$ $VY=0,117$	III	1/7	1/4	1	0,019 $\lambda_{\max}=3,086$ $IY=0,043$ $VY=0,074$

Затрати пам'яті на забезпечення методу	Вектор пріоритетів			Складність програмування	Вектор пріоритетів			Вектор пріоритетів	
	I	II	III		I	II	III		
I	1	3	5	0,148	I	1	1	6	0,107
II	1/3	1	4	0,066	II	1	1	5	0,060
III	1/5	1/4	1	0,022 $\lambda_{max}=3,179$ $IU=0,056$ $BV=0,121$	III	1/6	1/5	1	0,041 $\lambda_{max}=3,205$ $IU=0,069$ $BV=0,112$
	1 (0,562)	2 (0,256)	3 (0,159)	4 (0,041)	Узагальнені або глобальні пріоритети				
I	0,045	0,165	0,148	0,107	0,095				
II	0,024	0,066	0,062	0,060	0,043				
III	0,195	0,019	0,022	0,041	0,120				

Наступним етапом є застосування принципу синтезу. Для виявлення складових або глобальних пріоритетів алгоритмів в матриці локальні пріоритети розміщені за відношенням до кожного критерію, кожен рядок векторів множиться на пріоритет відповідного критерію і результат записується вздовж кожного рядка. Наприклад, для I алгоритму отримуємо:

$$(0,562-0,045)+(0,256-0,165)+\dots+(0,107-0,041)>0,095.$$

III алгоритм має переваги щодо такого критерію як ступінь стиснення в порівнянні з двома попередніми. Графічна залежність відображена на рис. 2.9.

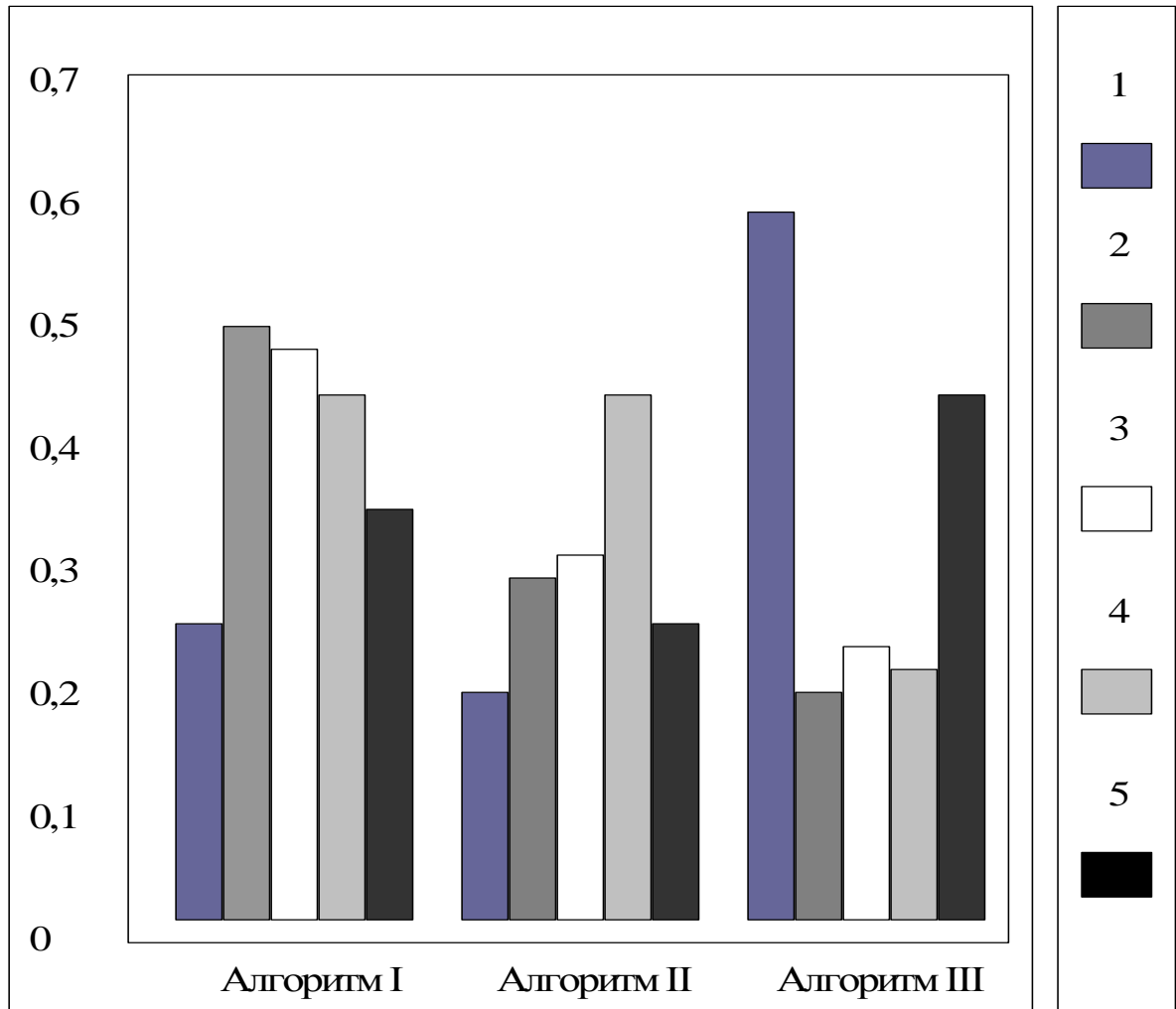


Рис. 2.9. Графічна залежність вектору пріоритету критеріїв алгоритмів

Необхідність отримання вище згаданих розрахунків, яка зумовлена гостротою вирішення нагальних проблем інформаційного збереження та диктуванням вимог ефективного прийняття управлінських рішень потребує програмної реалізації даної моделі.

Із широкого кола програмного забезпечення було вибрано сучасну технологію, яка забезпечує високу продуктивність і масштабільність прикладних систем. У роботі пропонується побудувати комп'ютерну модель засобами постреляційної системи керування базами даних Cache тому, що вона поєднує унікальну комбінацію технологій:

- подання даних в базі здійснюється у вигляді, який максимально наближений до реального;
- транзакційна багатомірна модель даних, яка невимоглива до ресурсів системи, при цьому має потужну продуктивність і легко масштабується;
- максимально оптимізований SQL для роботи із іншими базами даних і додатками працює в декілька разів швидше більшості реляційних систем керування базами даних;
- Cache використовує унікальний продукт InterSystems – Distributed Cache Protocol (Протокол Розподіленого Кешу). DCP суттєво знижує завантаження мережі і робить навіть саму найбільшу мережу “прозорою” для користувача СКБД (додаток Д).

Здійснений аналіз алгоритмів стиснення інформації з використанням економіко-математичних методів в нових умовах господарювання є важливим напрямом вдосконалення економічного аналізу, що досягається за рахунок значного прискорення і підвищення точності економічних розрахунків, поглиблення аналітичної розробки виробничих завдань в напрямі зростання продуктивності праці, зниження собівартості, підвищення рентабельності виробництва та інших якісних показників, а також сприяє підвищенню рівня захищеності інформації в умовах функціонування комп’ютерних технологій управління підприємством.

2.3.Ймовірнісна модель виробничо-економічної ділянки із випуску багатомономенклатурної продукції

Третій етап реалізації принципів моніторингу, визначених в п. 2.1, ґрунтується на проведенні розрахунків економічних показників та рішенні задач оптимізації з різними критеріями та задачами вибору альтернативних рішень.

Внутрішньою характеристикою ефективного функціонування будь-якої виробничої системи є оптимальність, тобто вибір із множини всеможливих варіантів економічного розвитку такого, який дає можливість найбільш раціонально використати наявні ресурси.

З оптимальними розрахунками безпосередньо пов'язане поняття економіко-математичної моделі, яка є концентрованим відтворенням існуючих взаємозв'язків і закономірностей процесу функціонування економічної системи в математичній формі. Економіко-математичні моделі самі по собі не створюють нових і не змінюють існуючих принципів і методологічних основ теорії економічного аналізу, а тільки, спираючись на них, змінюють способи їх використання [49, 149].

На даний момент існують різні класифікації економіко-математичних моделей. На основі монографічних досліджень різних класифікацій, пропонується наступна схема (рис. 2.10):

Класифікаційні ознаки:

- | | |
|--|---|
| I. Зміст моделюючих процесів. | VI. Структура моделей та характер взаємозв'язку їх складових. |
| II. Часові характеристики. | |
| III. Рівні управління. | |
| IV. Призначення моделі. | VII. Інформаційне забезпечення. |
| V. Засоби моделювання та методи їх реалізації. | |

Групи моделей:

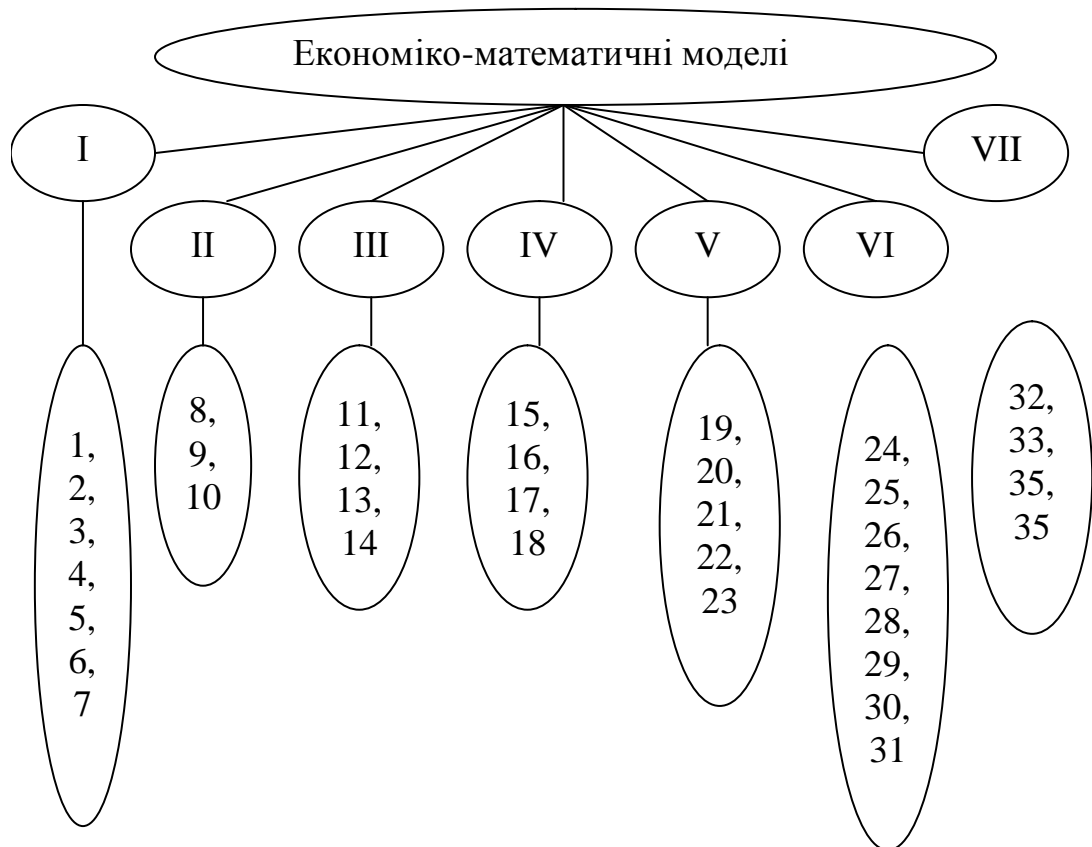


Рис. 2.10. Схема класифікації економіко-математичних моделей:

Групи моделей:

- | | |
|--|---|
| 1. Структури та динаміки виробництва. | 7. Факторів та результатів виробництва. |
| 2. Територіального розміщення виробництва. | 8. Довгострокові. |
| 3. Інтеграції та кооперації виробництва. | 9. Середньострокові. |
| 4. Розподілу виробничих ресурсів. | 10. Короткострокові. |
| 5. Ціноутворення та реалізації продукції. | 11. Міжгалузеві. |
| 6. Споживчого попиту. | 12. Галузеві. |
| | 13. Регіональні. |
| | 14. Господарські. |
| | 15. Прогнозні. |
| | 16. Планові. |

17. Аналітичні.
18. Оперативно-управлінські.
19. Оптимізаційні.
20. Балансові.
21. Статистичні.
22. Імітаційні.
23. Ігрові.
24. Однофакторні.
25. Багатофакторні.
26. Однокритеріальні.
27. Багатокритеріальні.
28. Статистичні.
29. Динамічні.
30. Простої структури.
31. Складної структури.
32. Звітно-статистичні.
33. Нормативно-довідкові.
34. Стохастичні.
35. Детерміновані.

На сьогодні найбільшу увагу дослідників привертають моделі масового обслуговування та управління запасами.

Моделі управління запасами дають змогу визначити рівень виробництва або запасу, який забезпечує задоволення майбутнього попиту найбільш економічним шляхом. Дані моделі дають можливість встановити послідовність процедур постачання та поповнення запасів при якому затрати пов'язані із заготовками та зберіганням продукції, втратами через незадоволення попиту будуть мінімальними.

Згідно діючої методики об'єм поточних запасів в електротехнічній галузі встановлюється виходячи із середнього інтервалу поставки, в свою чергу, визначається як середньозважена величина згідно даних звітного періоду:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{v=1}^n i_v N_v}{\sum_{v=1}^n N_v}, \quad (2.7)$$

де v – індекс номеру поставки;

t – середній інтервал поставки;

t_v – інтервал між v -ю поставкою і наступною $(v+1)$ -ю у звітному періоді;

N_v – об'єм v -ї поставки звітного періоду;

n – кількість поставок у звітному періоді.

Поточний запас в натуральному виразі подано у вигляді:

$$Z_T = \bar{q}t, \quad (2.8)$$

де q – середньодобові витрати матеріалу.

Страховий запас згідно з тією ж методикою встановлюють в розмірі 50% поточного [27].

Однак прийнята в даний час методика нормування запасів на підприємстві має суттєві недоліки: відтворює процес постачання і витрат сировини досить спрощено. До того ж, вона ґрунтується на передбаченні, що рух запасів є детермінованим процесом, в той час як в дійсності він відповідає випадковості та має ймовірнісний характер. В цій методиці, також, не враховані витрати підприємства на утворення і зберігання запасів матеріалів, втрати внаслідок їх дефіциту.

Оскільки на сьогодні значна увага надається питанням узгодженості виробництва і потреб ринку, які необхідні, щоб в умовах описаної системи перетворення n -мірного матеріального потоку були встановлені такі норми запасів матеріалів і готової продукції, які забезпечували б досягнення мінімуму економічних втрат в цілому по системі. Найбільш ефективним контролем є обмеження числа закупок і розміру запасу до необхідного рівня.

В ринкових умовах для підвищення або збереження своєї конкурентноздатності, підприємствам вже недостатньо цінового

маніпулювання, якісного демпінгу, асортиментної диверсифікації, маркетингових методів функціонування. Актуальним стає скорочення виробничого циклу, мінімізації запасів, удосконалення управління матеріальними потоками, гнучка реакція та швидка адаптація до ринкових змін. Взаємодія і, більше того, взаємозалежність диференційованих елементів вимагає дослідження пріоритетів в складних проблемах прийняття рішень, що можливо за умов високого рівня адекватного відтворення технологічних процесів методами імітаційного моделювання [146].

В умовах функціонування багатомономенклатурного виробництва організаційно-виробничий рівень руху матеріальних потоків на шляху від складу матеріальних ресурсів до складу готової продукції може бути схематично представлено як рівневорозподілений моніторинг (рис. 2.11).

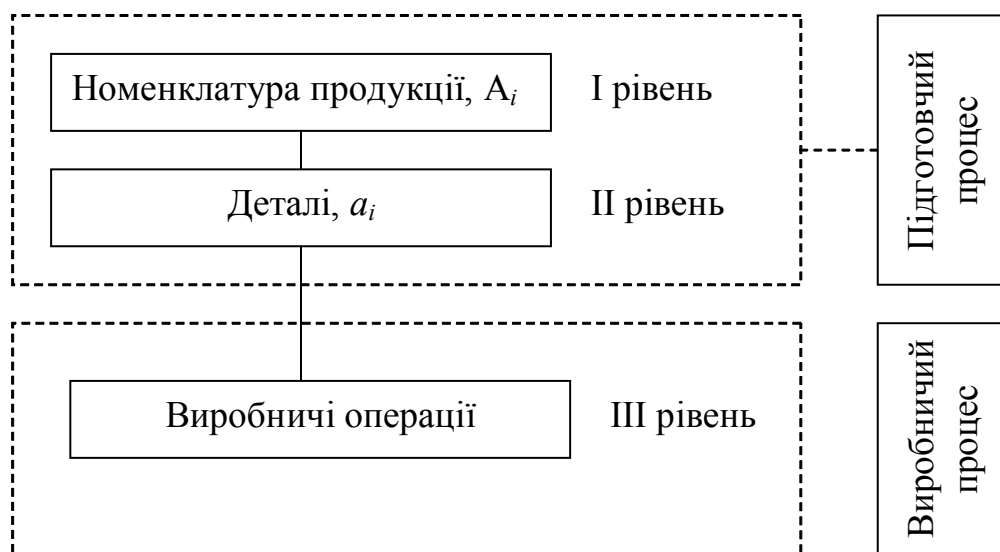


Рис. 2.11. Організаційно-виробничі рівні моніторингу

Інтегруючим на цих рівнях є вартісний показник. У додатку В подано фрагмент номенклатури готової продукції з переліком комплектуючих деталей.

На рис. 2.12 відтворено концептуальні підходи організації виробничого процесу випуску готової продукції з комплектуючих елементів.

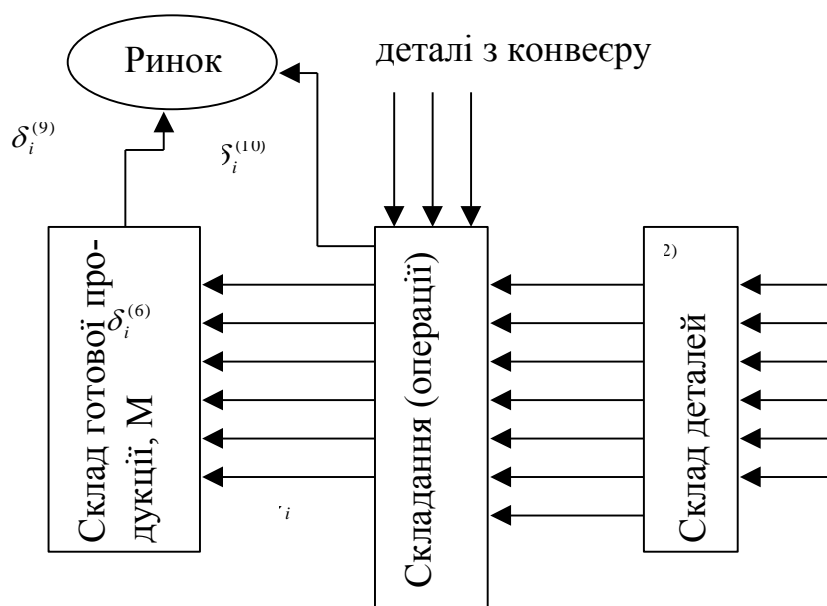


Рис. 2.12. Виробничі операції складання виробу

На основі інформаційних потоків першого та другого рівнів за ключовим словом “Вид світильника” відкривається “чорна скринька” (рис. 2.13).

Описані організаційно-виробничі процеси входять до виробничо-економічної системи для якої характерними є синтезація однією технологічною одиницею (слюсар-складальник, станок по виробництву продукції тощо) необхідних для виробництва продукції деталей (матеріалів) n видів. Крім того, на такі деталі існує поряд із зв’язаним також і незв’язаний попит (замовлення деталей, які не зв’язані з рішенням про виробництво відповідної кількості продукції). При цьому їх надходження, процес перетворення та попит на готову продукцію протягом часу піддаються впливу різних випадкових факторів. В результаті цього виникає відхилення від запланованих показників надходження і витрат матеріалів, а також реалізації готової продукції, що призводить виробничо-економічну систему до стохастичного характеру її функціонування. Для забезпечення стабільності створюються запаси матеріалів (деталей) на вході і запас готової продукції на виході системи.

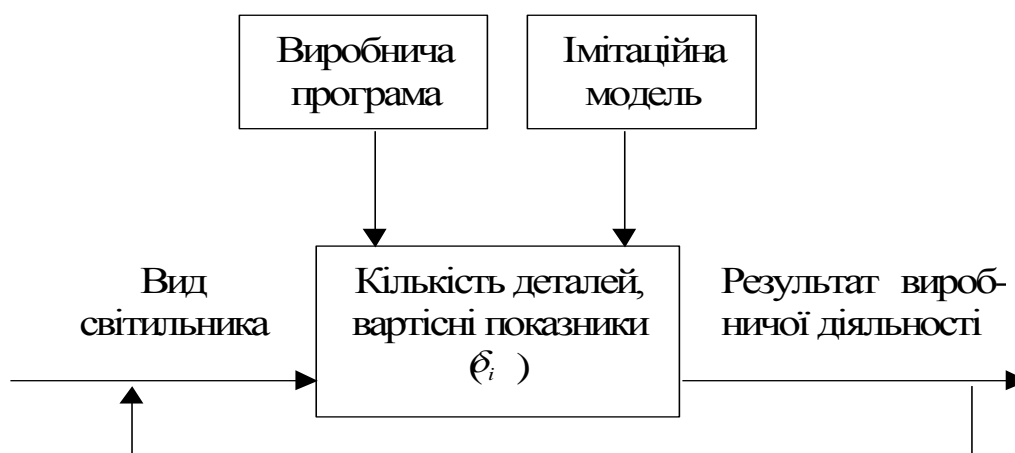


Рис. 2.13. Основні елементи “чорної скриньки”

В роботі досліджено ймовірно-автоматну модель, яка дозволяє врахувати значне число факторів як технологічного процесу, так економічних показників, в системах із складними взаємозв'язками між її параметрами [146].

Для підрахунку сумарних середніх економічних витрат у модельованій системі за період часу T її функціонування вводимо деякі вартісні показники.

В ролі одиниці вимірювання цих показників виберемо затрати на одну одиницю вимірювання деталей і готової продукції за одиницю часу t функціонування системи. Під час виготовлення світильників затрати деталей визначаються в штуках на одиницю готової продукції, тому одиницею вимірювання запасів деталей та готової продукції будуть їхня кількісна оцінка.

Для оцінки затрат, які пов'язані з переміщенням, зберіганням та перетворенням ресурсів та готової продукції в системі за заданий проміжок часу t , охарактеризуємо наступні позначення:

$\delta_i^{(1)}$ – величина, яка характеризує витрати від втрати одиниці i -го виду матеріалу наднормативного запасу;

$\delta_i^{(2)}$ – затрати на зберігання однієї одиниці i -го матеріалу на складі;

$\delta_i^{(3)}$ – вартість транспортування одиниці i -го матеріалу від складу до місця виготовлення продукції;

$\delta_i^{(4)}$ – втрати від недозавантаження виробничого процесу згідно величини планового випуску продукції через відсутність i -го матеріалу;

$\delta_i^{(5)}$ – вартість транспортування однієї одиниці готової продукції від місця виробництва до складу готової продукції;

$\delta_i^{(6)}$ – витрати на зберігання одиниці готової продукції на складі;

$\delta_i^{(7)}$ – відшкодування збитків покупцю, які пов'язані з невідвантаженням однієї одиниці готової продукції;

$\delta_i^{(8)}$ – затрати на розвантаження та відправлення одиниці i -го матеріалу, який надійшов до системи, на склад;

$\delta_i^{(9)}$ – витрати на відвантаження однієї одиниці готової продукції із складу;

$\delta_i^{(10)}$ – витрати на відвантаження однієї одиниці готової продукції безпосередньо з місця її виробництва.

Застосування методу ймовірно-автоматного моделювання дає змогу врахувати складність взаємозв'язків між параметрами системи.

Автоматна модель однофазного виробництва продукції із n -мірного вхідного матеріального потоку складається із $13n+14$ автоматів, із яких тільки $3n+2$ становлять основну частину, а решта утворюють групу автоматів, яка використовується для підрахунку економічних витрат по кожному наведеному показнику системи.

Визначимо зміст внутрішніх станів автоматів таким способом:

$a_i(t)$ ($i=\overline{1,n}$) – величина надходження i -тої деталі в систему в момент часу t ;

$a_{n+i}(t)$ ($i=\overline{1,n}$) – відхилення від плану використання i -тої деталі під час виготовлення готової продукції в момент часу t ;

$a_{2n+1}(t)$ – попит на готову продукцію в момент часу t ;

$a_{2n+1+i}(t) (i=\overline{1,n})$ – величина, яка характеризує стан запасу i -тої деталі на складі в момент часу t ;

$a_{3n+2}(t)$ – величина, яка характеризує стан запасу готової продукції на складі в момент часу t ;

$u_{i}(t) (i=\overline{1,n})$ – витрати від втрати i -тої понаднормової деталі за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{n+i}(t) (i=\overline{1,n})$ – нагромаджені витрати за зберігання i -тої деталі на складі за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{2n+i}(t) (i=\overline{1,n})$ – нагромаджені витрати за транспортування i -тої деталі від складу до місця виготовлення продукції за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{3n+i}(t)(i=\overline{1,n})$ – нагромаджені витрати від недозавантаження виробничого процесу до величини очікуваного виконання через відсутність i -тої деталі за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{4n+1}(t)$ – нагромаджені витрати за транспортування готової продукції до складу за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{4n+2}(t)$ – нагромаджені витрати за зберігання готової продукції на складі за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{4n+3}(t)$ – нагромаджені можливі витрати за неповне задоволення попиту на готову продукцію за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{4n+3+i}(t) (i=\overline{1,n})$ – нагромаджені витрати за доставку i -тих деталей на склад, які надійшли в систему за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{5n+4}(t)$ – нагромаджені витрати за відвантаження готової продукції із складу за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{5n+5}(t)$ – нагромаджені витрати за відвантаження готової продукції безпосередньо з місця виготовлення за проміжок часу $[0; t-1]$;

$u_{5n+5+j}(t)$ – наближені значення математично нагромаджених витрат ($j=\overline{1,5n+5}$) по системі, отриманих опосередкуванням за час $[0; t-1]$;

$u_{10n+11}(t)$ – сумарна величина наближених значень математичного очікування витрат по системі в момент часу t ;

$t(t)$ – номер поточної одиниці часу.

Стан системи автоматів, які описують функціонування матеріального потоку, в кожен момент часу t характеризується за допомогою марківського вектора:

$$\begin{aligned} \overline{W}(t) = & [a_i(t), a_{n+i}(t), a_{2n+1}(t), a_{2n+1+i}(t), a_{3n+2}(t), \\ & u_i(t), u_{n+i}(t), u_{2n+i}(t), u_{3n+i}(t), u_{4n+1}(t), u_{4n+2}(t), u_{4n+3}(t), u_{4n+3+i}(t), \\ & u_{5n+4}(t), u_{5n+5}(t), u_{5n+5+j}(t), u_{10n+11}(t), t(t)], (i = \overline{1, n}; j = \overline{1, 5n+5}) \end{aligned} \quad (2.9)$$

компонентами якого є стани автоматів в той же момент часу t . Стан автоматів A_i, A_{n+i} ($i = \overline{1, n}$), A_{2n+1} відповідає незалежним випадковим величинам (відповідно перший автомат описує надходження матеріалів за одиницю часу t ; другий – відхилення від планової потреби i -го ресурсу під час виробництва продукції; третій є попитом на готову продукцію в момент часу t), а стан автоматів A_{2n+1+i} ($i = \overline{1, n}$), A_{3n+2} характеризують відповідно значення запасів матеріалів (деталей) на вході системи і готової продукції на виході системи в момент часу t .

Згідно із визначення ймовірнісного автомату [14], він здатний відтворювати вхідні та видавати вихідні сигнали, а також відтворювати внутрішній стан. Під час моделювання описаної системи передбачається, що вихідні сигнали автоматів співпадають з їх внутрішнім станом. В цьому випадку опис системи ймовірнісних автоматів, адекватно описуючих систему виготовлення продукції із n -мірного вхідного матеріального потоку, може бути зведений до характеристики таблиці умовних функціоналів переходів (табл. 2.8).

За допомогою цієї таблиці пере обчислюються стани автоматів в момент часу $t+1$ через стани в момент часу t .

Умовні функціонали переходів

Автомати системи	Умовні функціонали переходів
A_i	ξ_i
A_{n+i}	η_i
A_{2n+1}	ζ
A_{2n+1+i}	$\min\{N_i, \max\{0, a_{2n+1+i} + c_i - \max\{0, e_i - e_i'\}\}\}$
A_{3n+2}	$\min\{M, \max\{0, a_{3n+2} + f - a_{2n+1}\}\}$
U_i	$u_i + \delta_l^{(1)} \cdot \max\{0, \max\{0, a_{2n+1+i} + c_i - d_i\} - N_i\}$
U_{n+i}	$u_{n+i} + \delta_l^{(2)} \cdot \min\{N_i, \max\{0, a_{2n+1+i} + c_i - d_i\}\}$
U_{2n+i}	$u_{2n+i} + \delta_l^{(3)} \cdot \max\{0, e_i - \max\{0, e_i - e_i'\}\}$
U_{3n+i}	$u_{3n+i} + \delta_l^{(4)} \cdot \max\{0, b_i - f\}$
U_{4n+1}	$u_{4n+1} + \delta_l^{(5)} \cdot \max\{0, f_i - a_{2n+1}\}$
U_{4n+2}	$u_{4n+2} + \delta_l^{(6)} \cdot \min\{M, \max\{0, a_{3n+2} + f - a_{2n+1}\}\}$
U_{4n+3}	$u_{4n+3} + \delta_l^{(7)} \cdot \max\{0, a_{2n+1} - f - a_{3n+2}\}$
U_{4n+3+i}	$u_{4n+3+i} + \delta_l^{(8)} \cdot \max\{0, a_i - b_i\}$
U_{5n+4}	$u_{5n+4} + \delta_l^{(9)} \cdot \max\{0, a_{3n+2} - \max\{0, a_{3n+2} - \max\{0, a_{2n+1} - f\}\}\}$
U_{5n+5}	$u_{5n+5} + \delta_l^{(10)} \cdot \max\{0, f - \max\{0, a_{2n+1} - f\}\}$
U_{5n+5+j}	$u_j; \max\{1, t\}$
U_{10n+11}	$\sum u_{5n+5+j}$
T	$t+1$

Стани автоматів A_i , A_{n+i} , A_{2n+1} є незалежними випадковими величинами, які позначимо відповідно ξ_i , η_i ($i=\overline{1, n}$), ζ , крім того, ξ_i є випадковими величинами, які описують надходження деталей за одиницю часу t ; η_i ($i=\overline{1, n}$) – відхилення від планової потреби i -го ресурсу під час виробництва готової продукції; ζ - попит на готову продукцію в момент часу t . Розподіл цих випадкових величин здійснюється на основі статистичного дослідження функціонування системи.

Для пошуку співвідношень за допомогою яких будуть проведені переобчислення станів автоматів A_{2n+1+i} ($i=\overline{1, n}$), який характеризує наявність i -го ресурсу на складі, що знаходиться в ньому на початок моменту часу $t+1$:

- очікувані фактичні витрати i -го матеріалу (деталі) в процесі

$$b_i(t) = m_i + a_{n+i}(t), (i = \overline{1, n}) \quad (2.10)$$

виробництва готової продукції:

де m_i – планова (нормована) на період часу T величина витрат i -ої деталі на виробництво готової продукції;

- кількість i -го матеріалу (деталей), які надійшли для поповнення його запасу на складі:

$$c_i(t) = \max\{0, a_i(t) - b_i(t)\}, (i = \overline{1, n}) \quad (2.11)$$

- використана кількість i -го матеріалу із складу в момент часу t :

$$d_i(t) = \max\{0, b_i(t) - a_i(t)\}, (i = \overline{1, n}) \quad (2.12)$$

- об'єм наднормованого i -го ресурсу, який не бере участі в системі перетворення і губиться для неї:

$$\max\{0, \max\{0, a_{2n+1+i}(t) + c_i(t) - d_i(t)\} - N_i\}, (i = \overline{1, n}) \quad (2.13)$$

де N_i – норма запасу i -го матеріального ресурсу на складі;

- величина недозавантаження процесу виробництва готової продукції до очікуваної (планової) величини випуску через відсутність i -го матеріалу:

$$\max\{0, d_i(t) - a_{2n+1+i}(t)\}, (i = \overline{1, n}) \quad (2.14)$$

- фактично можлива величина витрат i -го ресурсу на випуск готової продукції:

$$e_i(t) = \max\{0, b_i(t) - \max\{0, b_i(t) - a_i(t) - a_{2n+1+i}(t)\}\}, (i = \overline{1, n}) \quad (2.15)$$

- фактично витрачена величина i -го ресурсу на випуск готової продукції:

$$e_i(t) = \min\{e_i(t)\}, \quad \forall_i \quad (2.16)$$

де i – номер ресурсу з найменшим об'ємом, який дає змогу виробити в момент часу t готові види продукції для її подальшого використання;

– невикористаний залишок i -го ресурсу в цьому випадку буде дорівнювати:

$$\max\{0, e_i(t) - e_i(t)\}, (i = \overline{1, n}) \quad (2.17)$$

– фактично вироблена кількість готової продукції дорівнює:

$$f(t) = \sum_{i=1}^n \max\{0, e_i(t) - \max\{0, e_i(t) - e_i(t)\}\} \quad (2.18)$$

– кількість готової продукції, яка надійшла на склад після задоволення попиту:

$$\max\{0, f(t) - a_{2n+1}(t)\}, \quad (2.19)$$

– об'єм незадоволеного попиту на готову продукцію дорівнює:

$$\max\{0, a_{2n+1}(t) - f(t) - a_{3n+2}(t)\}, \quad (2.20)$$

– об'єм продукції, який необхідно взяти із складу для повного задоволення попиту:

$$\max\{0, a_{3n+2}(t) - \max\{0, a_{3n+2}(t) - \max\{0, a_{2n+1}(t) - f(t)\}\}\} \quad (2.21)$$

– кількість готової продукції, яка знаходиться на складі, після задоволення попиту рівна:

$$\max\{0, a_{3n+2}(t) - \max\{0, a_{3n+2}(t) - f(t)\}\} \quad (2.22)$$

– кількість готової продукції, яка взята безпосередньо із місця її виробництва для задоволення попиту:

$$\max\{0, a_{2n+1}(t) - f(t)\} \quad (2.23)$$

Опис стану автомату A_{2n+1+i} ($i = \overline{1, n}$) отримується за допомогою функціоналу:

$$a_{2n+1+i}(t+1) = \min\{N_i, \max\{0, a_{2n+1+i}(t) + c(t) - a_{2n+1}(t) - \max\{0, e_i(t) - e_i(t)\}\}\}, \quad (2.24)$$

$$(i = \overline{1, n})$$

Стан автомату A_{3n+2} характеризує наявність готової продукції на складі на початок моменту часу $t+1$ і визначається за допомогою функціоналу:

$$a_{3n+2}(t+1) = \min\{M, \max\{0, a_{3n+2}(t) + f(t) - a_{2n+1}(t)\}\} \quad (2.25)$$

Стан автоматів індикатора $U_j (j = \overline{1, 5n+5})$ перераховується на основі показників затрат на одну одиницю матеріального ресурсу або одиницю готової продукції $\delta^{(k)}$ ($k = \overline{1, 10}$) з їх кількісним обліком на модельований момент часу $t+1$ і загальними затратами до цього моменту.

Визначення середніх витрат на момент часу $t+1$ за зазначеними напрямками здійснюється за допомогою співвідношення:

$$u_{5n+5+j}(t+1) = u_j(t) : \max\{1, t\}, (j = \overline{1, 5n+5}) \quad (2.26)$$

Значення $\max\{1, t\}$ вводиться у зв'язку з тим, що на початку модельованого проміжку часу t приймає значення що дорівнює нулю.

Розвиток процесу реалізації можна подати у вигляді графів стану (рис. 2.14).

На рис. 2.14 зображено такий граф в момент часу t_i . Вказані вектори станів відображаються для кожного із п'яти видів:

S_1 - надходження матеріалів за одиницю часу,

S_2 - відхилення від планової потреби i -ої деталі,

S_3 - попит на готову продукцію в момент часу t ,

S_4 - стан запасів деталей на вході системи,

S_5 - кількість готової продукції на виході системи в момент часу t .

Момент визначення станів є найважливішим і зводиться до формування вектору станів:

$$\mathbf{S} = \begin{pmatrix} S_1 \\ S_2 \\ \dots \\ S_i \\ \dots \\ S_k \end{pmatrix} \quad (2.27)$$

Для нашої моделі всі стани є зворотними. Оскільки, у будь-який момент часу t_i кожен із п'яти станів може повторитися, і система загалом також.

Сумарні середні витрати на момент часу $t+1$ становлять:

$$u_{10n+11}(t+1) = \sum_{j=1}^{5n+5} u_{5n+5+j}(t) \quad (2.28)$$

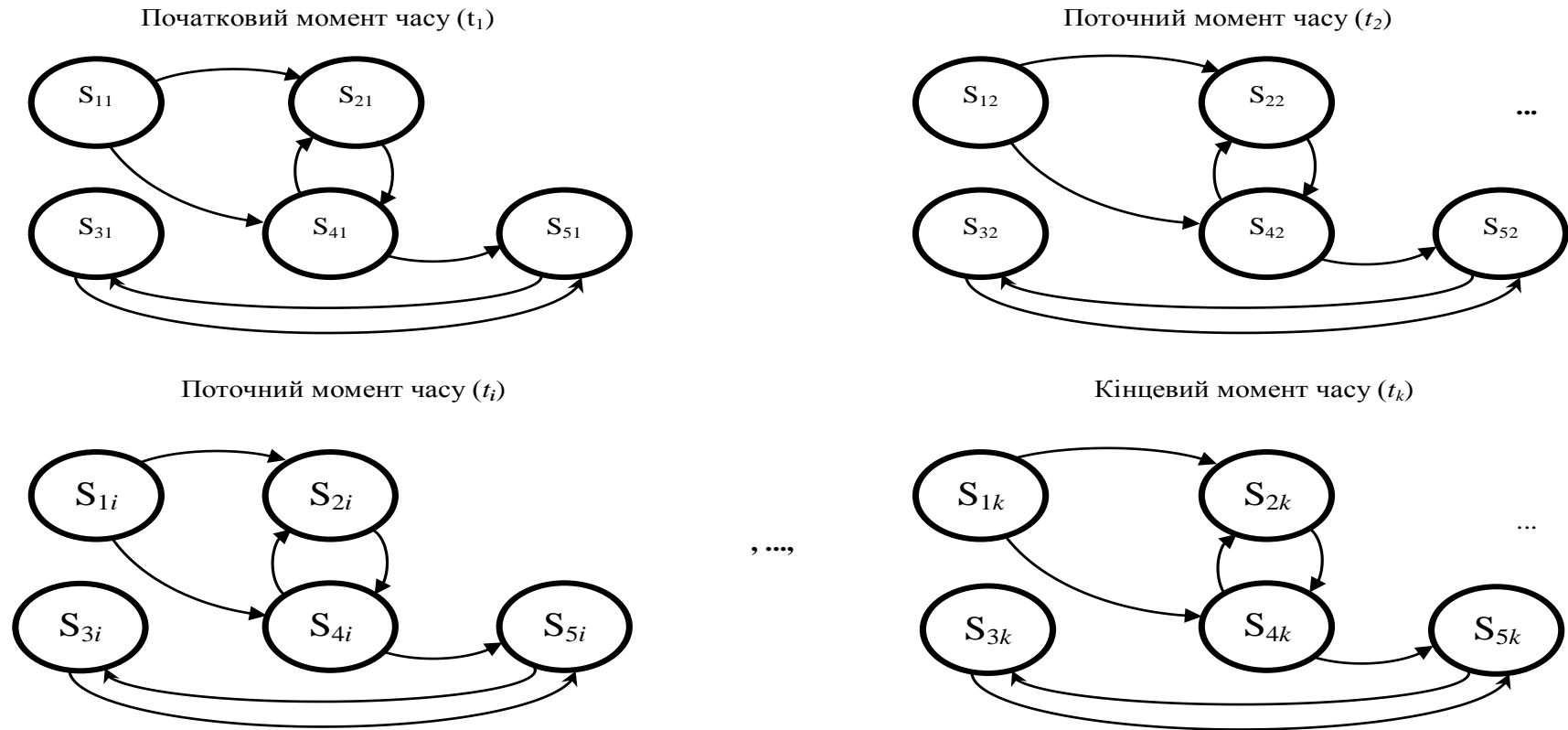


Рис. 2.14. Граф станів процесу реалізації продукції

Нами проведені розрахунки готової продукції світильника “Люмен-2” на основі даної моделі з однофазним перетворення 19-мірного вхідного матеріального потоку (додаток Е). Як видно з додатку максимальна можлива кількість готової продукції складає 415 одиниць. При цьому основним обмежуючим фактором є недостатня наявність вісімнадцятого вхідного матеріального потоку (захисна кришка (відбивач)). Прихід якого в систему складає 585 штук. Розрахунки цього ж додатку показують, що максимальну кількість готової продукції світильника “Люмен-2” дозволяє випустити тринадцятий матеріальний потік (ковпачок). Прихід якого в систему складає 610 штук. Крім цього, не важко визначити матеріальні потоки, які мають вплив на проміжні значення готової продукції. Можна задати будь-який мінімальний рівень випуску готової продукції в інтервалі від мінімуму до максимуму і згідно додатку Е визначити, які матеріальні потоки задовольняють його випуск. Наприклад, при мінімальному рівні готової продукції 780 штук, випуск забезпечать наступні матеріальні потоки: перший (патрон (лампотримач)); шостий (дріт); одинадцятий (замок-фіксатор); дванадцятий (втулка-заглушка); п’ятнадцятий (фіксатор дротів). Доцільність такої інформації для менеджменту багатонаменклатурного виробництва не викликає сумніву.

Крім цього, розрахунки автоматної моделі наведені в додатку Е надають менеджеру наступну цінну інформацію для прийняття рішень: затрати i -го матеріалу на одиницю продукції; очікувані фактичні витрати деталей; прихід деталей на склад для поповнення запасу; фактично можливі витрати деталей; фактично витрачену кількість деталей.

Дана модель, забезпечуючи адекватне відтворення елементів виробничого процесу, дає змогу комплексно проаналізувати його реальне функціонування і на цій основі прийняти рішення щодо зведення до мінімуму сукупних витрат на випуск готової продукції.

Висновки II розділу

Моделювання системи моніторингу підтримки прийняття управлінських рішень дає підстави зробити наступні висновки:

1. Специфіка моніторингу, орієнтованого на конкретну виробничо-економічну систему, робить необхідним формулювання принципів його побудови.

2. Для узгодженого функціонування виробничо-економічної системи та ефективного управління нею на основі організації моніторингу необхідна централізація управління обробкою інформації.

3. Діалектична взаємодія диференційованого та інтегрованого способів організації компонентів управління дає змогу організувати частини інформаційного забезпечення високої складності у деревоподібні ієрархічні структури, які доповнюють кожен рівень новим інформаційним змістом. В основі визначення об'єму інформації, яка необхідна для забезпечення підтримки та прийняття управлінських рішень в роботі пропонується застосовувати її двійкове відображення.

4. В роботі пропонується реалізацію виділених принципів моніторингу здійснювати методом постадійної побудови моніторингу. А саме:

- декомпозиція багаторівневої системи управління електротехнічним підприємством на частини;
- визначення вхідної та вихідної інформації, виявлення в ній постійної та змінної, отримання даних про напрями та структуру її потоків;
- проведення розрахунків економічних показників та рішення задач оптимізації з різними критеріями оптимальності, задач вибору альтернативних рішень.

6. З метою оптимізації часу прийняття рішень на різних рівнях управління, запропоновано графічний метод визначення часового лагу прийняття управлінських рішень на основі інтервального задання періоду

стійкості функціонування системи та значень коефіцієнту пропорційності між часовим лагом прийняття рішень і періодом стійкості.

7. Здійснено порівняльний аналіз існуючих методик стиснення: статистичних, організаційних та комбінаторних, відображені позитивні та негативні їх сторони.

8. Запропонована модель стиснення, яка вибрана на основі методу аналізу за трьома рівнями ієрархії: алгоритм, критерії, методи.

9. Проведені попарні порівняння для третього рівня ієрархії, які визначили кращі алгоритми відносно критеріїв – ступінь стиснення інформації та швидкість стиснення.

10. Розрахунок показників на третьому етапі моніторингу пропонується проводити на основі економіко-математичних моделей, які є концентрованим відтворенням існуючих взаємозв'язків і закономірностей процесу функціонування системи в математичній формі.

11. Серед класу економіко-математичних моделей в роботі досліджена ймовірно-автоматна модель. Визначений зміст внутрішніх станів автоматів виробничо-економічної системи за допомогою вектору маркова в момент часу T . Побудовано граф взаємозв'язку станів автоматів процесу реалізації продукції.

12. Розроблена методика визначення проміжних величин за допомогою яких будуть перераховуватись стани автоматів.

13. Запропонований функціонал за допомогою якого визначаються сумарні середні витрати у момент часу T .

РОЗДІЛ 3

ПОБУДОВА СТРУКТУРИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

3.1. Формування структури банків даних та знань для прийняття управлінських рішень з реалізації продукції

Враховуючи результати проведення дослідження інформаційного забезпечення управління підприємством (розділ 1), принципи та методи побудови комп'ютеризованого моніторингу (п.2.1), об'єм циркулюючої інформації на підприємстві автори пропонують побудувати структуру банків даних та знань для підтримки та прийняття управлінських рішень. В задачах реалізації продукції це забезпечить багатоаспектний доступ до сукупності взаємопов'язаних даних, досить високу ступінь незалежності прикладних програм від зміни логічної і фізичної організації даних, інтеграцію та централізацію управління даними, ліквідацію зайвої надлишковості даних, можливість поєднання пакетів і телепроцесорної обробки даних, зв'язок інформації, яка зберігається, за рахунок відношень, які існують між фактами в об'єкті управління і відображають суттєві зв'язки об'єкту.

Увесь процес управління реалізацією продукції згідно фаз управління автори ділять на такі комплекси функціональних задач (таблиця 3.1).

Рішення цих багаточисленних функціональних задач, які агреговані в комплекси, дає необхідну для даної фази результативну інформацію.

В свою чергу комплекси задач, які входять у підсистему реалізації продукції, укомплектовані задачами кожна з яких має відповідні вхідні та вихідні показники. Серед них є: назва задачі, призначення задачі, вхідні та вихідні показники. Показники стосовно кожної задачі з реалізації продукції зведені в таблицю 3.2.

Таблиця 3.1

Комплекси задач з розбивкою за фазами управління

1. Комплекси задач щодо фаз управління	Перелік задач
1.1. Планування об'єму реалізації продукції	1.11. Прогнозування об'ємів реалізації продукції 1.12. Планування реалізації продукції
1.2. Облік реалізації продукції	1.21. Облік реалізованої продукції 1.22. Облік продукції випущеної і призначеної для реалізації 1.23. Облік нереалізованої продукції 1.24. Облік розрахунків з платниками за відвантажену продукцію, виконання договірних зобов'язань
1.3. Аналіз виконання плану реалізації продукції	1.31. Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової 1.32. Аналіз розрахунків з платниками за реалізовану продукцію 1.33. Аналіз виконання плану поставок за договорами
1.4. Регулювання реалізацією продукції	1.41. Коректування плану реалізації продукції 1.42. Складання повідомлень про прискорення оплати отримувачами

Таблиця 3.2

Головні економічні показники впливу на логістику реалізації продукції

Назва задачі	Призначення задачі	Вхідні показники	Вихідні показники
1	2	3	4
1.11. Прогнозування реалізації продукції	Моделювання ходу виконання плану з реалізації продукції	Термін реалізації (t_p), сума відвантаженої продукції (S_B)	Сума за відвантажену продукцію ($S_{зв}$)
1.12. Планування реалізації продукції	Встановлення об'єму реалізації продукції	План випуску продукції (N_n), замовлення (З)	Об'єм поставок готової продукції у вартісному і грошовому виразі за номенклатурою, споживачами (O_n)

1.21. Облік реалізованої продукції	Визначення об'ємів реалізованої продукції	Об'єм товарної продукції ($N_{пр}^T$), надходження (N) і вибуття товару (V)	Розрахунок об'ємів реалізованої продукції (P_p)
1.22. Облік продукції випущеної і призначеної для реалізації	Оцінка діяльності підприємства	Об'єм товарної продукції ($N_{пр}^T$), замовлення (Z)	Розрахунок об'ємів випущеної і призначеної для реалізації продукції (P_v)
1.23. Облік нереалізованої продукції	Фіксування об'ємів нереалізованої продукції	Залишки товарної продукції на початок періоду, залишки відвантаженої, але нереалізованої продукції на початок періоду ($N_B^П$)	Залишки нереалізованої продукції ($N_{ск}^{T1}$, $N_{ск}^{T2}$)
1.24. Облік розрахунків з платниками за відвантажену продукцію, виконання договірних зобов'язань	Відображення фінансових результатів від реалізації продукції, виконання замовлень	Платежі згідно із договорами поставки (Π_δ)	Виручка від реалізації продукції (B_p)
1.31. Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової	Виявлення причин відхилень реалізації	Плановий об'єм реалізації ($N_{п}^P$), фактичний об'єм реалізації ($N_{ф}^P$)	Відхилення фактичного об'єму реалізації продукції від планового завдання (VN^P)
1.32. Аналіз розрахунків з платниками за	Контроль за надходженням платежів за реалізовану продукцію	Виручка від реалізації (B_p), планові платежі ($\Pi_{п}$)	Відповідність суми виручки і об'єму реалізації ($B_p N_{ф}^P$)

реалізовану продукцію 1.33. Аналіз виконання плану поставок за договорами	Контроль за ходом виконання замовлень	Замовлення (З), об'єм товарної продукції на складі ($N_{пр}^T$)	Виконання договорів (B_d)
1.41. Коректування плану реалізації продукції	Відображення факторів зміни стану реалізації	Відхилення фактичного об'єму реалізації від планового (VN^P)	План реалізації продукції ($N_{п}^P$)
1.42. Повідомлення про прискорення оплати отримувачами	Застосування санкцій до отримувача продукції	Планові платежі ($P_{пл}$)	Термін реалізації (T_p)

Отриманий перелік дає можливість побудувати орієнтований граф послідовності фаз управління, конкретних задач у кожній фазі, вхідних та вихідних показників (рис.3.1).

Комплекси задач кожної фази управління виробництвом описуються відповідними математичними моделями (рис.3.2).

Щоб зібрати усі дані в єдине інтегроване середовище із забезпеченням доступу різних користувачів, автори організують їх у вигляді банку даних.

Така організація зберігання та комплексне використання даних забезпечує багатоаспектний доступу до сукупності взаємопов'язаних даних, незалежність прикладних програм від змін логічної і фізичної організації даних, інтеграцію та централізацію управління даними, ліквідацію надлишковості даних (табл. 3.3).

Складові частини банку даних

№ п/п	База даних	СКБД	ПП	Адміністратор
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	Готова продукція Облік Аналіз Склад Фінанси Планування Реалізація продукції	Універсальні системи керування базами даних	Математичні моделі Алгоритми Програми	Група осіб, які відповідають за управління системою баз даних

Перелічені складові банку даних (табл. 3.3) адекватно інформовано відтворюють предметну область, забезпечують зберігання, оновлення та видачу необхідних даних особі, яка приймає рішення.

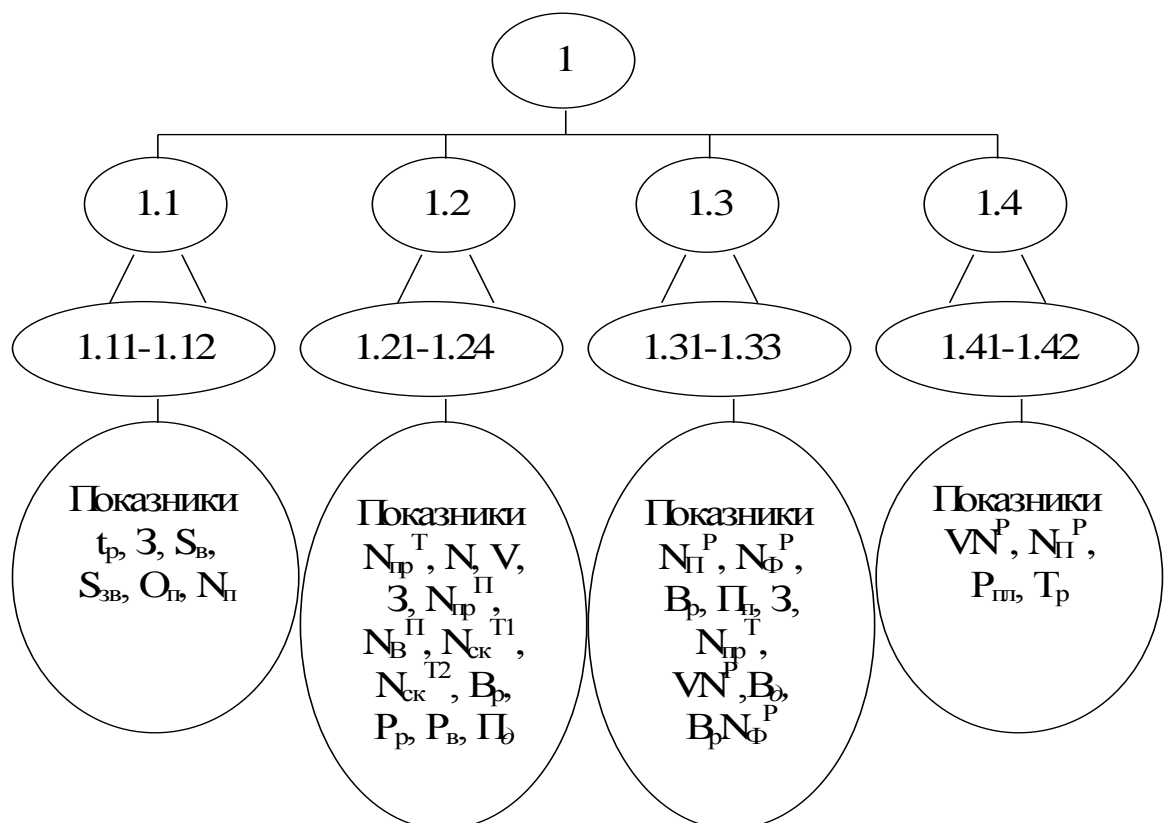


Рис.3.1. Схема взаємозв'язку задач управління реалізацією продукції

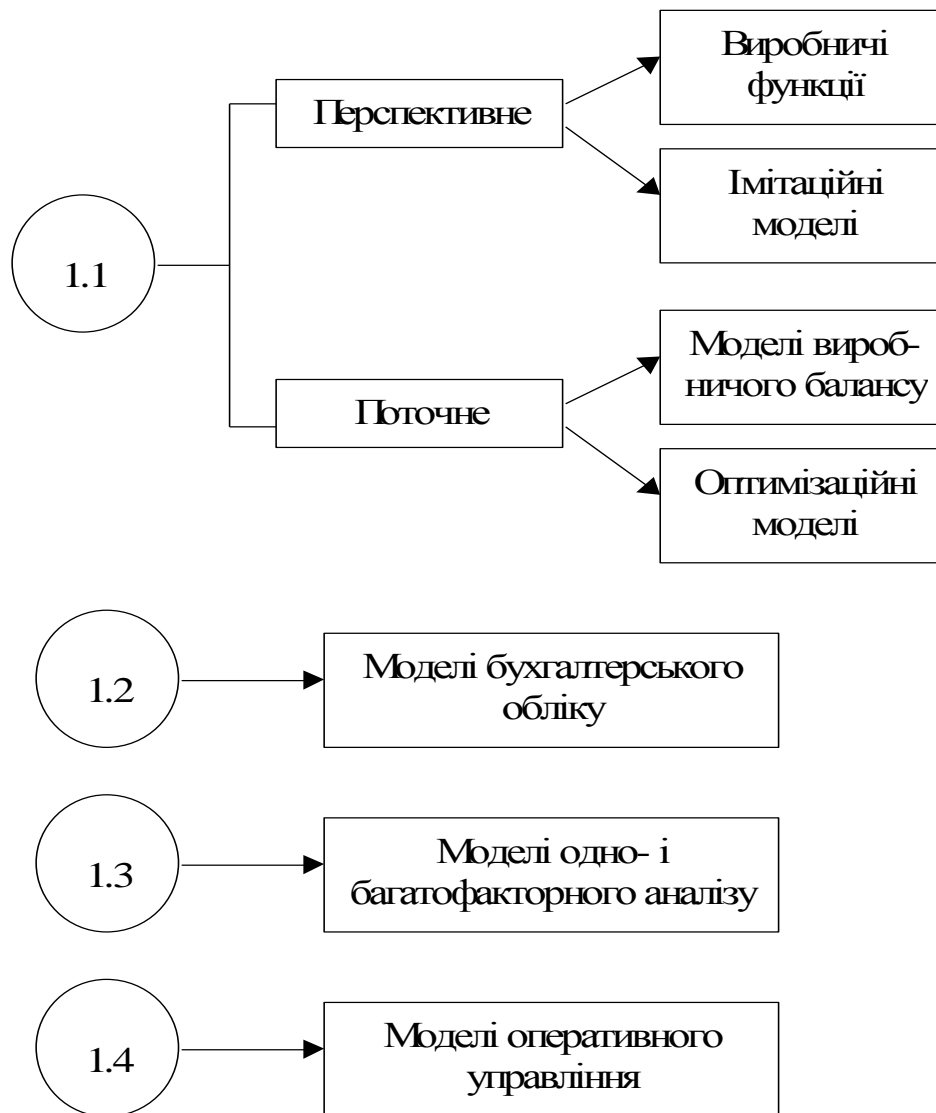


Рис.3.2. Моделювання комплексів задач реалізації продукції

Схема взаємодії локальних баз даних за допомогою централізованого управління подана на рис.3.

Перераховані БД, які задіяні в рішенні вказаної задачі, забезпечують управління аналогічною інформацією (рис.3).

Центральна база даних необхідна як вузол інформаційних зв'язків в умовах поєднання децентралізованого рішення функціональних задач управління з отриманням зведеної інформації щодо будь-яких структурних підрозділів підприємства.

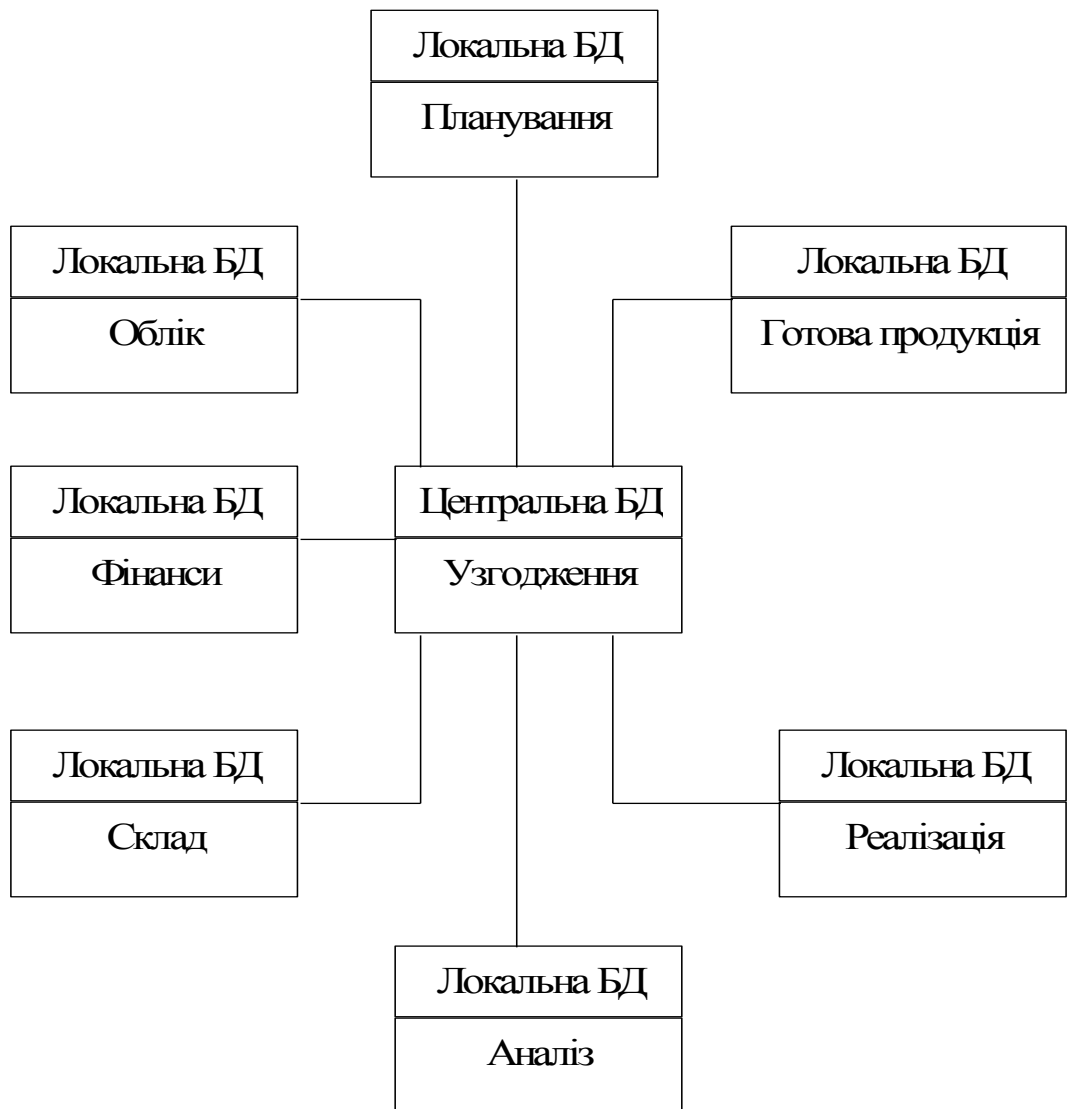


Рис. 3.3. Схема взаємодії баз даних в процесі рішення задачі управління реалізацією продукції

Для підвищення ефективності функціонування баз даних зв'язок між збереженою інформацією здійснимо не за допомогою форм документів, в яких вона відображена, а існуючих між фактами в управлінні реалізації продукції відношень.

На підприємстві серед задач управління реалізацією продукції є такі, які характеризується: помилковістю, неоднозначністю, неповнотою і суперечливістю вхідних даних та знань. Для їх рішення побудовано банк

знань, який за допомогою логічних висновків реалізує їх виконання даних задач (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Складові частини банку знань

База знань		Вирішувач	Інтелектуальний інтерфейс
Правила	Факти (дані)	Програма моделювання ходу мислення	Комплекс програм для створення бази знань в діалоговому режимі: меню, шаблони, підказки інші сервісні програми
Неформалізовані правила прийняття рішень	Відображення стану справ на підприємстві		

У будь-який момент часу в системі моніторингу фігурують три типи знань:

— структурні знання – статистичні знання про предметну область.

Після того, як ці знання виявлено, вони вже не змінюються;

— структуровані динамічні знання – змінні знання про предметну область. Вони поповнюються в міру виявлення нової інформації;

— робочі знання – знання, що застосовуються для розв’язування задачі “Реалізація”.

Організаційна структура банку знань (табл. 3.2), свідчить про використання продукційної моделі бази знань, яка складається із правил (“ПРОСТЕ”, “І”, “АБО”, “РЕЛЯЦІЙНИЙ ВИРАЗ”).

По аналогії з булевою алгеброю введемо нецілочисельні значення істинності:

— коефіцієнти визначеності для умови, правила та заключення:

$ct(c) = ct(e) + ct(\text{правила})$, тобто $ct(\text{заключення}) = ct(\text{умови}) + ct(\text{правила})$;

— еквіваленти операціям І, АБО, НЕ:

для І: $e1 \text{ I } e2 = \min(e1, e2)$;

для АБО: $E1 \text{ або } e2 = \max(e1, e2)$;

для НЕ: $NE\ e = -e$;

— коефіцієнти визначеності:

для *точно* – 0.9;

для *суттєво* – 0.8;

для *помірно* – 0.7;

для *частково* – 0.6;

для *можливо* – 0.5.

Розглянемо приклади, які відображають мережу виводу задачі “Реалізація”.

1. Показник торгова надбавка використовується в задачі “Планування реалізації продукції” комплексу “Планування об’єму реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.4):

ЯКЩО (Торгова надбавка більше 24,2%), ТО (Торгова надбавка буде висока);

ЯКЩО (Торгова надбавка менше 24,2%), ТО (Торгова надбавка буде низькою).

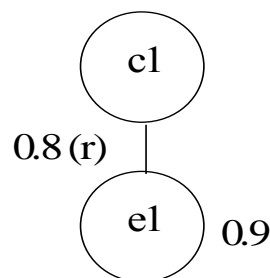


Рис. 3.4. Графічна форма представлення простого правила:

$c1$ – торгова надбавка (у формулі T_n);

$e1$ – умова;

r – зворотне правило.

У випадку простої імплікації (спеціальна форма спрощеної обробки):

ЯКЩО ($e1$) то ($c1$)

$st(\text{правила})=0,8$

$imp(s, r, c1, pos, e1, dummy, dummy, 0.8)$.

Для s – проста імплікація,

dumty – немає аргументів,

pos – без заперечення,

imp – правило,

0.8 – коефіцієнт визначення правила.



2. Показник ціна використовується в задачі “Планування реалізації продукції” комплексу “Планування об’єму реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.5):

ЯКЩО (Попит на ринку більший за пропозицію) І (Собівартість разом з торговою надбавкою менша за ціну), ТО (Ціна буде висока);

ЯКЩО (Попит на ринку менший за пропозицію) І (Собівартість разом з торговою надбавкою більша за ціну), ТО (Ціна буде низька).

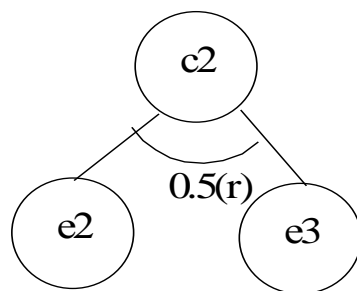


Рис. 3.5. Графічна форма представлення правила:

c_2 – ціна (Ц);

e_2, e_3 – умови;

суцільна дуга відображає одне правило, умови якого зв’язані логічним І.

База даних
В – попит на ринку (кількість продукції, яку потрібно купити покупцю);
С – пропозиція (кількість продукції, яку потрібно продати виробнику);
$S_{\text{вир}}$ – собівартість;
T_n – торгова надбавка.

3. Показник оплати за партію реалізованої продукції використовується в задачі “Аналіз розрахунків з платниками за реалізовану продукцію” комплексу “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.6):

ЯКЩО (Не пройшло десяти днів після отримання товару покупцем для оплати в гривнях) АБО (Не пройшло тридцяти днів після отримання товару покупцем для оплати в умовних одиницях), ТО (Відбудеться вчасна оплата за партію товару).

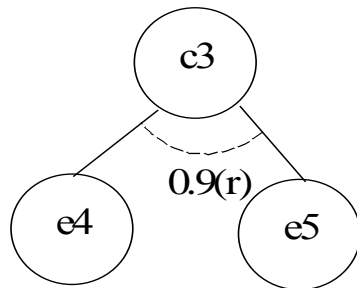


Рис. 3.6. Графічна форма представлення правила:

s_3 – вчасна оплата;

e_4, e_5 – умови;

пунктирна дуга вказує на зв'язок умови типу АБО.

База даних	База фактів
Y_3 - строк оплати; Z_3 – вид валюти в якій відбувається оплата.	Партія 1 “Світоч” – попередня оплата (грн.); Партія 2 “Прем’єра” – попередня оплата (грн.); Партія 3 “Акорд” – 10 днів після попадання в торгову мережу (грн.); Партія 4 “Астра” – 25 днів після

	попадання в торгову мережу (грн.); Партія 5 “Мрія” – 30 днів після попадання в торгову мережу (у.о.); Партія 6 “Слов’янка” – попередня оплата (грн.); Партія 7 “Медея” – 40 днів після попадання в торгову мережу (у.о.).
--	--

4. Показник витрати на дослідження використовується в задачі “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексу “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.7):

ЯКЩО (Сума витрат на придбання інформаційних джерел, на утримання служб маркетингу, зв’язку, пошти, витрати на відрядження більші ніж планові витрати на дослідження), ТО (Витрати на дослідження високі).

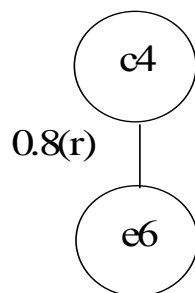


Рис. 3.7. Графічна форма представлення правила:

с4 – вчасна оплата;

е6 – умова.

База даних
у ₄ – придбання інформаційних джерел;
z ₄ – утримання служб маркетингу;
к ₄ – зв’язок;
l ₄ – пошта;
m ₄ – витрати на відрядження.

5. Показник кваліфікація спеціаліста використовується в задачі “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексу “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.8):

ЯКЦО (Спеціаліст має посаду) І (Має диплом) І (Диплом відповідає посаді) І (Має стаж роботи), ТО (Кваліфікація спеціаліста висока).

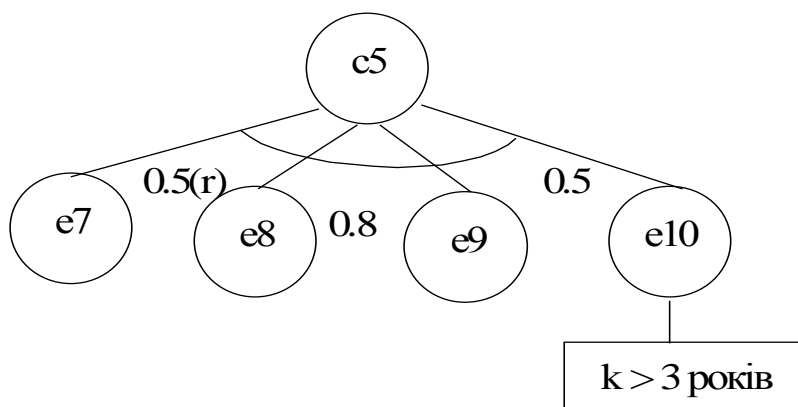


Рис. 3.8. Графічна форма представлення правила:

c5 – заключення;

e7, e8, e9, e10 – умови.

База даних	База фактів
<p>y_5 – посада; z_5 – освіта; k_5 – стаж роботи.</p>	<p>y_5 z_5</p> <p>Петренко Ф.Л. менеджер ТАНГ, Інститут менеджменту 3</p> <p>Пономаренко О.О. дистриб'ютор ТАНГ, Інститут економіки 2</p> <p>Сухаренко В.М. маркетолог немає</p> <p>0</p>

6. Показник дистрибуторна сітка використовується в задачі “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексу “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.9):

ЯКЩО (Є будь-який офіс) І (Є будь-які квартири) І (Є технічні засоби),
І (Присутня оплата дистриб'юторам) І (Є витрати на соціально-побутове
облаштування пунктів), ТО (Дистриб'юторна сітка є).

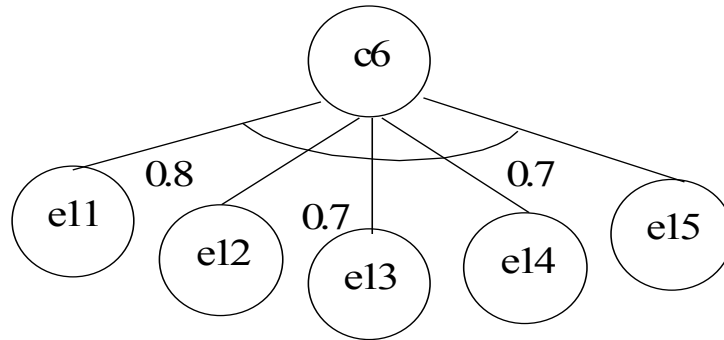


Рис. 3.9. Графічна форма представлення правила:

сб – заключення;

e11, e12, e13, e14, e15 – умови.

База даних
офіс (x_6); квартири (y_6); технічні засоби (z_6); оплата дистриб'юторам (k_6); витрати на соціально-побутове облаштування пунктів (l_6).

7. Показник асигнування на рекламу використовується в задачі “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексу “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.10):

ЯКЩО (Сума більша ніж 0.2 % від собівартості), ТО (Асигнування на
рекламу високі);

ЯКЩО (Сума менша ніж 0.2 % від собівартості), ТО (Асигнування на
рекламу низькі).

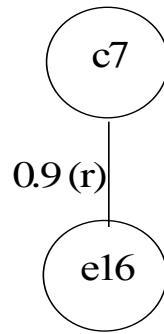


Рис. 3.10. Графічна форма представлення правила:

c7 – заключення;

e16 – умови.

8. Показник навчання персоналу використовується в задачах “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової”, “Корегування плану реалізації продукції” комплексів задач “Аналіз виконання плану реалізації продукції”, “Регулювання реалізацією продукції”.

Правило (рис. 3.11):

ЯКЩО (Навчання проводиться більше двох разів на рік), ТО (Навчання персоналу достатнє).

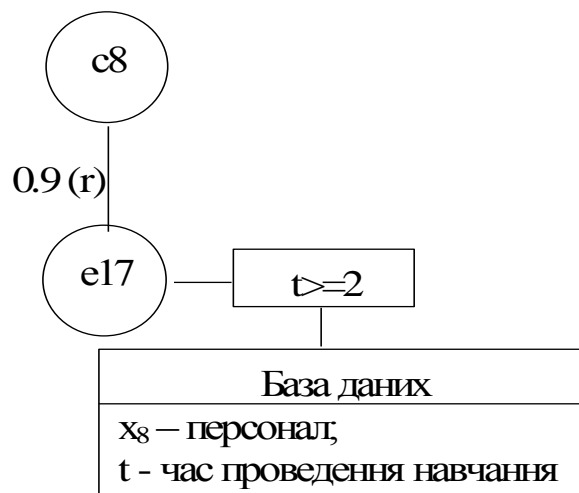


Рис. 3.11. Графічна форма представлення правила:

c8 – заключення;

e17 – умов.

База фактів	
x_8	t_8
Дистриб'ютори	2 рази на рік
Комівояжери	5 разів на рік
Маркетологи-спеціалісти	1 раз на рік

9. Показник інформаційне забезпечення використовується в задачах “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової”, “Корегування плану реалізації продукції” комплексів задач “Аналіз виконання плану реалізації продукції”, “Регулювання реалізацією продукції”.

Правило (рис. 3.12):

ЯКЩО (Існують повні відомості про суб'єкти), ТО (Інформаційне забезпечення достатнє).

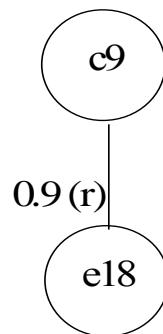


Рис. 3.12. Графічна форма представлення правила:

c_9 – заключення;

e_{18} – умова.

База фактів	
Суб'єкти інформаційного забезпечення (y_9)	Об'єкти інформаційного забезпечення (x_9)
Дистриб'ютори	Про ринок і конкурентів
Обласні державні структури	Про ринок і конкурентів
Інофірми	Про ринок
Матеріали науково-практичних симпозіумів	Про ринок і конкурентів
Виставки	Про ринок

10. Показник Ефективність маркетингу використовується в задачах “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової”, “Корегування плану реалізації продукції” комплексів задач “Аналіз виконання плану реалізації продукції”, “Регулювання реалізацією продукції”.

Правило (рис. 3.13):

ЯКЩО (Витрати на дослідження високі) І (Існує дистриб'юторна сітка) І (Кваліфікація спеціаліста висока) І (Асигнування на рекламу високі) І (Навчання персоналу достатнє), ТО (Ефективність маркетингу висока).

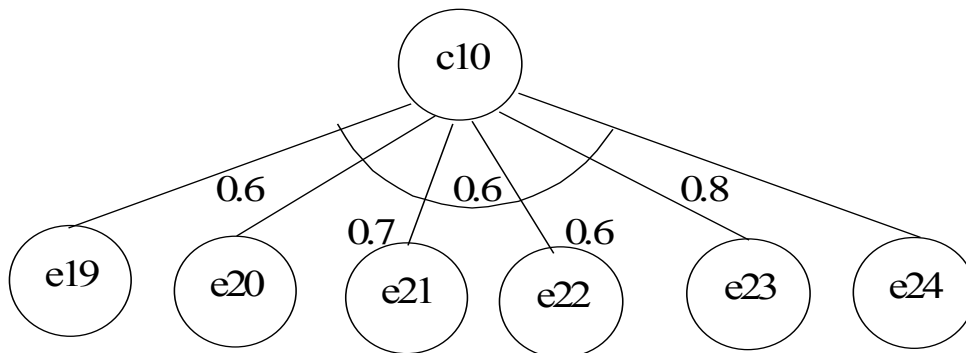


Рис. 3.13. Графічна форма представлення правила:

c10 – заключення;

e19, e20, e21, e22, e23, e24 – відповідні бази даних умови.

База даних
x ₄ - витрати на дослідження; Д - дистриб'юторна сітка; x ₅ - кваліфікація спеціаліста; x ₇ - асигнування на рекламу; x ₈ - навчання персоналу; x ₉ – інформаційне забезпечення

11. Показник ефективність маркетингу використовується в задачах “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової”, “Корегування плану реалізації продукції” комплексів задач “Аналіз виконання плану реалізації продукції”, “Регулювання реалізацією продукції”.

Правила (рис. 3.14):

ЯКЩО (Витрати на рекламу достатні) І (Немає бартеру) І (Існує мережа збуту) І (Виконується план реалізації), ТО (Обсяг продажу максимальний);

ЯКЩО (Витрати на нерекламу достатні) І (Високий обсяг бартеру) І (Немає мережі збуту) І (Не виконується план реалізації), ТО (Обсяг продажу низький);

ЯКЩО (Витрати на рекламу достатні) І (Немає бартеру) І (Існує мережа збуту) І (Не виконується план реалізації), ТО (Обсяг продажу недостатній).

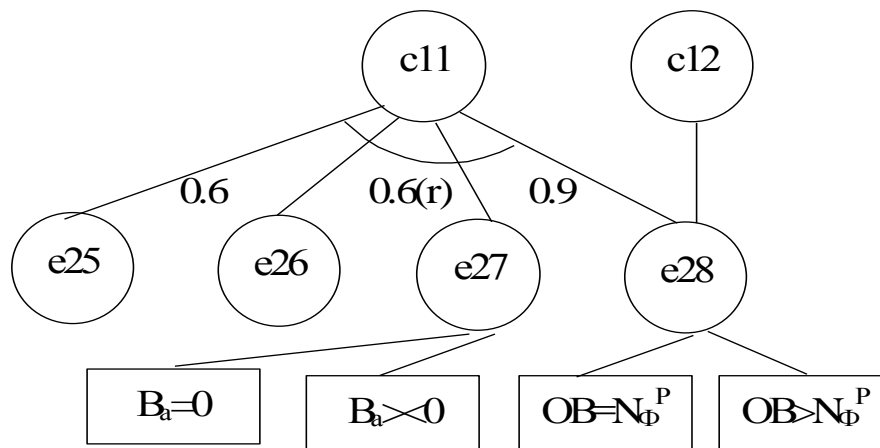


Рис. 3.14. Графічна форма представлення правил:

c11 – заключення; e25, e26, e27, e28 – умови.

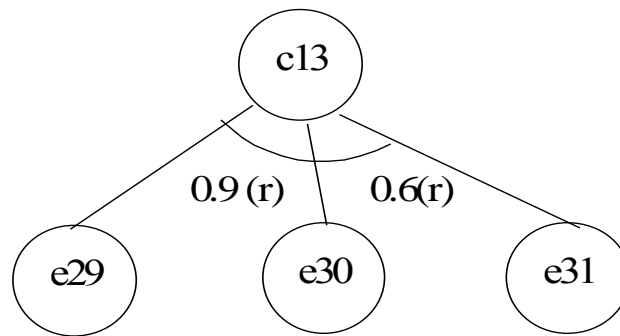
База даних
x_{12} – витрати на рекламу; M – мережа збуту; V_a – обсяг бартеру; OB – обсяг виробництва

12. Показник випуск продукції використовується в задачі “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексу задач “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.15):

ЯКЩО (Забезпеченість ресурсами достатня) І (Якість продукції висока) І (Продуктивність 1-го працівника висока), ТО (Випуск продукції високий);

ЯКЩО (Забезпеченість ресурсами недостатня) І (Якість продукції висока) І (Продуктивність 1-го працівника висока), ТО (Випуск продукції низький).



c13 – заключення;
e29, e30, e31 – умови.

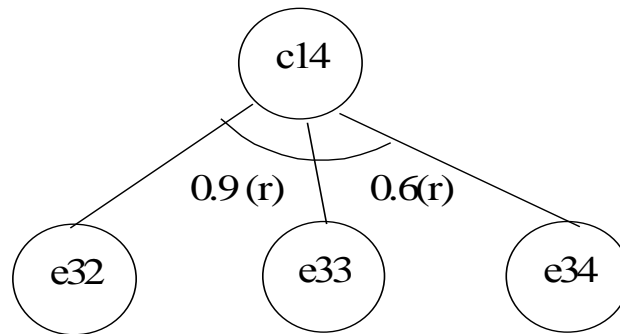


Рис. 3.15. Графічна форма представлення правил:

c13 – заключення;
e32, e33, e34 – умови.

13. Показник випуск продукції використовується в задачі “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексу задач “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.16):

ЯКЩО (Термін експлуатації обладнання задовольняє умови) І (Іноваційна політика задовольняє умови) І (Висока дисципліна) І (Висока якість матеріалів), ТО (Якість випуску продукції висока);

ЯКЩО (Термін експлуатації обладнання задовольняє умови) І (Іноваційна політика задовольняє умови) І (Висока дисципліна), ТО (Якість випуску продукції середня);

ЯКЩО (Термін експлуатації обладнання задовольняє умови) І (Іноваційна політика задовольняє умови) І (Низька кваліфікація) І (Висока якість матеріалів), ТО (Якість випуску продукції низька).

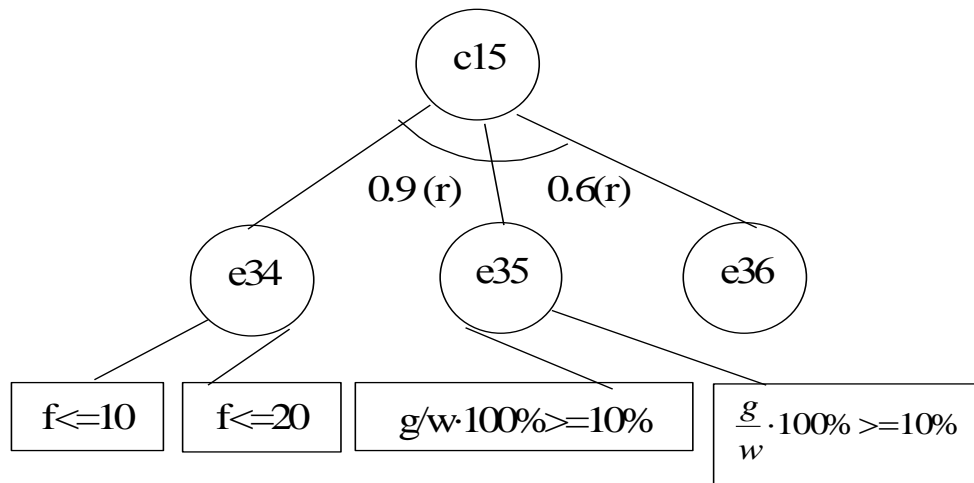


Рис. 3.16. Графічна форма представлення правил:

c15 – заключення; e34, e35, e36 – умови.

База даних
f – термін експлуатації обладнання; g – кількість нового обладнання на рік (інновації); n – якісні матеріали, сировина; w – кількість обладнання, всього; x ₇ – дисципліна.

14. Показник витрат на виробництво використовується в задачах “Планування реалізації продукції”, “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексів задач “Планування об’єму реалізації продукції”, “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.17):

ЯКЩО (Якщо виконується нерівність), ТО (Витрати на виробництво реалізованої продукції високі);

ЯКЩО (Якщо виконується рівність), ТО (Витрати на виробництво реалізованої продукції прийнятні).

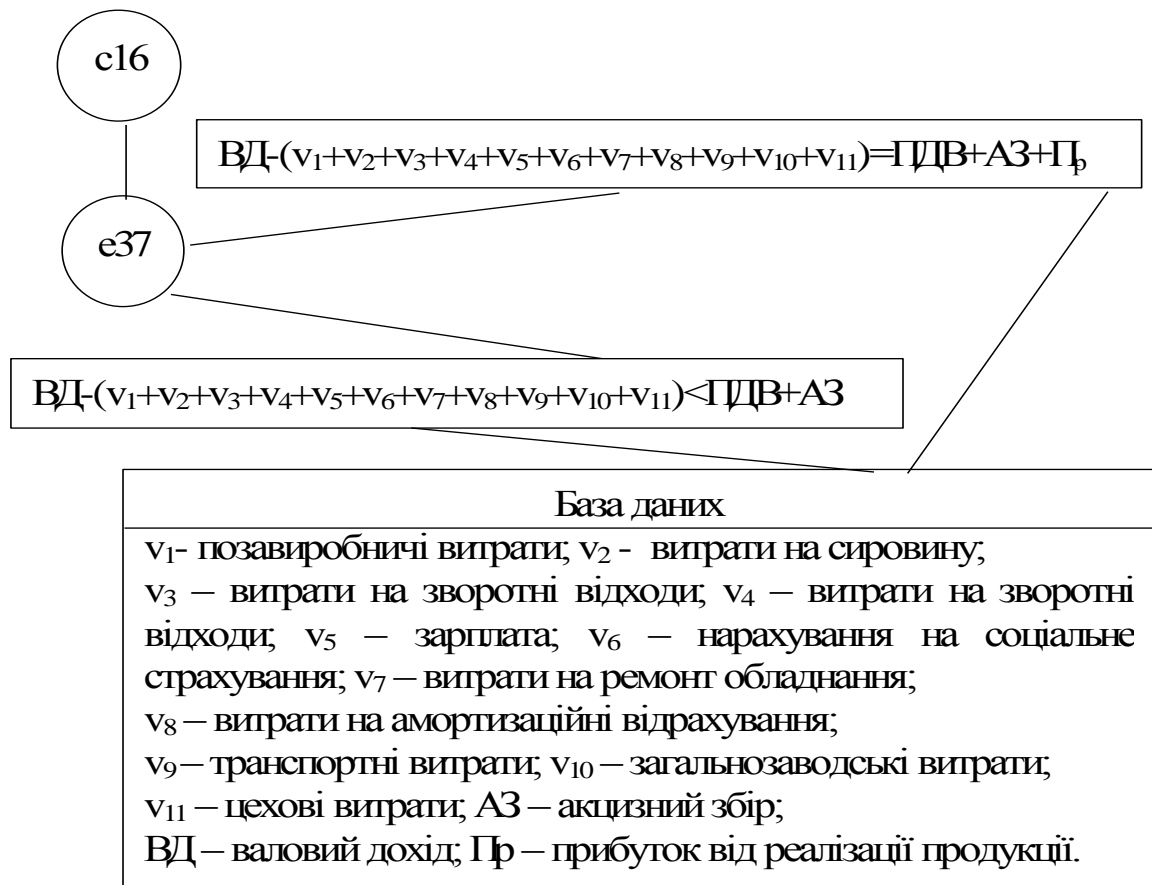


Рис. 3.17. Графічна форма представлення правил:

c16 – заключення;

e37 – умови.

15. Показник ефективності виробництва використовується в задачі “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексу задач “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.18):

ЯКЩО (Якщо випуск продукції високий) І (Витрати на виробництво прийнятні) І (Інфляція повзуча) І (податки низькі), ТО (Ефективність виробництва висока);

ЯКЩО (Якщо випуск продукції високий) І (Витрати на виробництво високі) І (Інфляція повзуча) І (податки низькі), ТО (Ефективність виробництва висока);

ЯКЩО (Якщо випуск продукції високий) І (Витрати на виробництво високі) І (Інфляція звичайна) І (податки середні), ТО (Ефективність виробництва середня);

ЯКЩО (Якщо випуск продукції високий) І (Витрати на виробництво дуже високі) І (Гіперінфляція) І (податки високі), ТО (Ефективність виробництва низька).

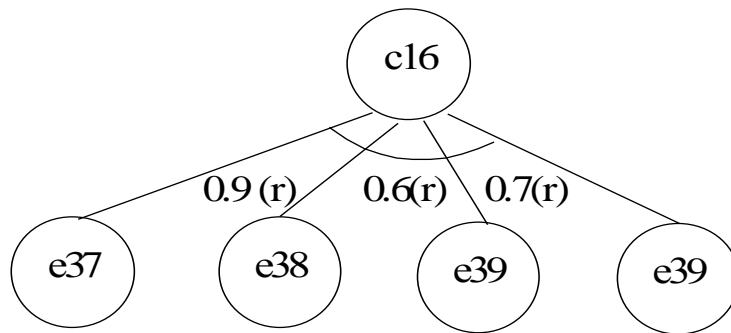


Рис. 3.18. Графічна форма представлення правил:

c16 – заключення;

e37, 38, 39, 40 – умови.

16. Показник валовий дохід використовується в задачі “Аналіз відхилень фактичної реалізації від планової” комплексу задач “Аналіз виконання плану реалізації продукції”.

Правила (рис. 3.19):

ЯКЩО (Сума затрат з врахуванням прибуткового податку відповідатиме рівності), ТО (Валовий дохід буде високим);

ЯКЩО (Сума затрат без врахуванням прибуткового податку відповідатиме рівності), ТО (Валовий дохід буде низьким);

ЯКЩО (Сума затрат без врахуванням прибуткового податку буде більша за величину валового доходу), ТО (Валовий дохід буде низьким).

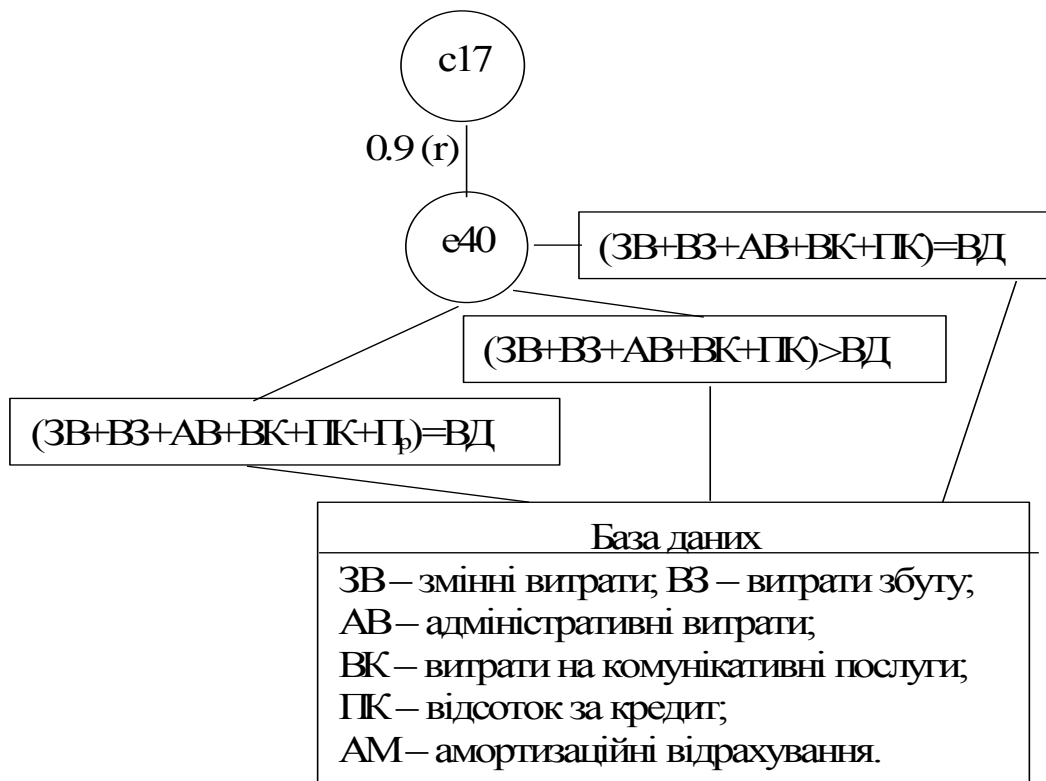


Рис. 3.19. Графічна форма представлення правил:

c17 – заключення;

e40 – умови.

У наведених прикладах в силу об'ємних обмежень даної роботи, описаний тільки фрагмент бази знань. Проте з цього невеликого фрагменту впливає необхідність врахування значення коефіцієнту стабільності, який є відношенням незмінного і загального значення номенклатури. Від правильного формування, зберігання щодо багаторазового використання постійної та змінної інформації залежить функціонування всієї системи. В таблицях 3.3-3.4 поданий поділ за ознакою багаторазового використання.

Довгострокові змінні

Ефективність продаж
<p>y_1 - рентабельність; z_1 - розмір податків; $ВВВ$ - середньорічна вартість виробничих фондів; z_4 - придбання джерел інформації; k_4 - утримання служб маркетингу; l_4 - зв'язок; m_4 - пошта; x_4 - витрати на дослідження; y_5 - посада; z_5 - диплом; k_5 - стаж роботи; x_5 - кваліфікація спеціаліста; x_6 - офіси; y_6 - квартири; z_6 - технічні засоби; k_6 - оплата дистриб'юторам; N_6 - дистриб'юторна сітка; x_8 - навчання персоналу; x_{10} - ефективність маркетингу; A_1 - частка товарів українських фірм на ринку в (%); A_2 - частка товарів російських фірм на ринку в (%); A_3 - частка товарів західних фірм на ринку в (%); A_4 - частка товарів фірм країн СНД (крім Росії) на ринку в (%); A_5 - частка товарів інших можливих фірм на ринку в (%); x_{11} - конкуренція; N_{Π}^P - плановий об'єм реалізації; N^T - об'єм продукції, яка виготовлена на підприємстві та призначена для реалізації; N^{n1} - залишок нереалізованої продукції на початок періоду; N^{n2} - залишок нереалізованої продукції на кінець періоду; x_{12} - витрати на рекламу; N_{13} - мережа збуту; x_{13} - прямі зв'язки між підприємством та споживачами продукції; z_{13} - малі підприємства, що обслуговують продаж продукції підприємства; k_{13} - спільні з "Ватра" підприємства; m_{13} - фірмові магазини підприємства; OB - обсяг виробництва.</p>
Ефективність виробництва
<p>x_1 - зарплата; A - мінімальна зарплата; B_0 - індекс вартості життя; x_3 - продуктивність 1-го працівника; x_4 - кількість працівників; x_6 x_{11} x_{12} - - - якість випущеної продукції; f - строк експлуатації обладнання; w - кількість обладнання (всього); x_7 - дисципліна; j - пільги; e - кількість травпунктів та поліклінік; m - кількість робочих годин на день; o -</p>

кількість житлових квартир за 10 років; k_9 - виплати соціального характеру; S - пенсії; u - допомога малозабезпеченим; v_6 - відрахування на соцстрах; v_5 - зарплата; v_7 - витрати на ремонт обладнання; v_8 АВ - витрати на амортизаційні відрахування; v_9 - транспортні витрати; v_{10} - загальнозаводські витрати; v_{11} - цехові витрати; ВД - валовий дохід; ПДВ - податок на добавлену вартість; АЗ - аксцизний збір; АВ - адміністративні витрати; ВК - витрати на комунікаційні послуги; ПК - процент за кредит; x_{19} - процентна ставка; мирс - рівнозважена норма проценту; x_{22} - ставка оплати за землю; РЗ - ринки збуту; Д - залізнична колія; ПМ - пасажирські маршрути; НПМ - населений пункт (місто); КОМ - наявність споруд комунікаційного забезпечення; x_{23} - податки; СЧ - середня спискова чисельність; x_{30} x_{31} x_{32} x_{33} - ефективність виробництва.

Таблиця 3.4

Короткострокові змінні

Ефективність продаж
<p>k_1 - витрати на реалізацію; Ц - ціна продукції; T_n - торгова надбавка; В - попит на ринку; С - пропозиція на ринку; $S_{\text{вир}}$ - собівартість; y_3 - строк оплати (попередня оплата); y_4 - витрати на відрядження; f_6 - витрати на соціальнопобутове обслуговування дистриб'юторних пунктів; x_7 - асигнування на рекламу; f_8 - кількість навчальних курсів на рік; x_9 - інформаційне забезпечення (об'єкти); y_9 - суб'єкти інформаційного забезпечення; y_{13} - дистриб'ютори підприємства із субрахунками; e_{13} - закупівельні, торговозбутові організації; N_{ϕ}^P - обсяг продажу; V_a - обсяг бартеру</p>

Ефективність виробництва
g - інновації; n - якісні сировина та матеріали; t - пенсії; v_1 - позавиробничі витрати; v_2 - витрати на сировину; v_3 - витрати на зворотні відходи; ЗВ - змінні витрати; ВЗ - витрати на збут; x_{27} x_{28} x_{29} - інфляція

Сформульована структура банків даних та знань з реалізації продукції відображає економічну предметну область як частина інформаційної системи, яка складається з множини об'єктів та процесів. Утворені елементи та виконані операції повністю визначають стани (для об'єктів) та зміни станів (для операцій) у вибраній виробничій ситуації.

3.2. Інструментальні засоби моніторингу прийняття управлінських рішень з реалізації продукції на підприємстві

Підприємство як суб'єкт господарювання є головною ланкою економіки, отже, від результатів його діяльності залежить і загальний стан економіки країни, добробут її населення. Для того, щоб здійснювався випуск такого обсягу продукції, який без проблем реалізувався із максимальними прибутками, задача прийняття управлінських рішень реалізується за допомогою використання алгоритму моніторингу.

Моніторинг управління системою реалізації продукції включає:

1. Спостереження за ходом реалізації продукції.
2. Аналіз ходу реалізації продукції.
3. Повідомлення про виконання чи не виконання ходу реалізації продукції.
4. Надання особі, яка приймає рішення рекомендацій щодо вибору шляху швидкого усунення не виконання плану реалізації.

Метою моніторингу є виявлення значень різних показників, які пов'язані з фактичною реалізацією продукції. Головним показником моніторингу (табл. 3.5) є об'єм фактично реалізованої продукції (N^P_{Φ}). Інші показники перебуватимуть в інформаційному зв'язку (рис.3.20).

Таблиця 3.5

Позначення показників реалізації продукції

№ з/п	Показник		Примітки
	Назва	Ідентифікатор	
1	2	3	4
1	Плановий об'єм реалізації продукції	N^P_{Π}	Р- реалізація П-планове завдання Ф – фактичне виконання
2	Об'єм фактично реалізованої продукції	N^P_{Φ}	
3	Відхилення фактичного об'єму реалізації продукції від планового завдання	ΔN^P	
4	Об'єм продукції випущеної підприємством і призначеної для реалізації	N^T	Т – товарна продукція
5	Залишки нереалізованої продукції на початок періоду	N^{Π}	п – початок періоду
6	Залишки нереалізованої продукції на кінець періоду	N^{κ}	к – кінець періоду
7	Об'єм товарної продукції певного виду, виробленої підрозділом підприємства (цехом)	$N_{\text{пр}}^T$	
8	Залишки товарної продукції певного виду на складах підприємства на початок періоду	$N_{\text{пр}}^{\Pi}$	

9	Залишки товарної продукції певного виду на складах підприємства на кінець періоду	$N_{пр}^k$	
10	Залишки відвантаженої, але нереалізованої продукції певного виду на початок періоду	$N_B^п$	
11	Залишки відвантаженої, але нереалізованої продукції певного виду на кінець періоду	N_B^k	
12	Об'єм продукції в натуральному виразі, виробленої підрозділом підприємства (цехом)	$N_{пр}$	
13	Оптова ціна продукції	$C_{опт}$	С - ціна
14	Залишки товарів відвантаже-них, термін оплати яких не настав на початок періоду	$N_1^{3т}$	
15	Залишки товарів, відвантаже-них з простроченим терміном оплати на початок періоду	$N_2^{3т}$	
16	Прибуток від реалізації продукції	$П_p$	
17	Залишок продукції на торговій точці	O_t	
18	Залишки продукції певного виду на початок періоду на складі	$N_{ск}^{т1}$	
19	Залишки продукції певного виду на кінець періоду на складі	$N_{ск}^{т2}$	
20	Обсяг реалізації по торговій точці	$N_{тмн}^д$	
21	Норма запасу товару на торговій точці	$N_{точ}^т$	
22	Валовий дохід	ВД	

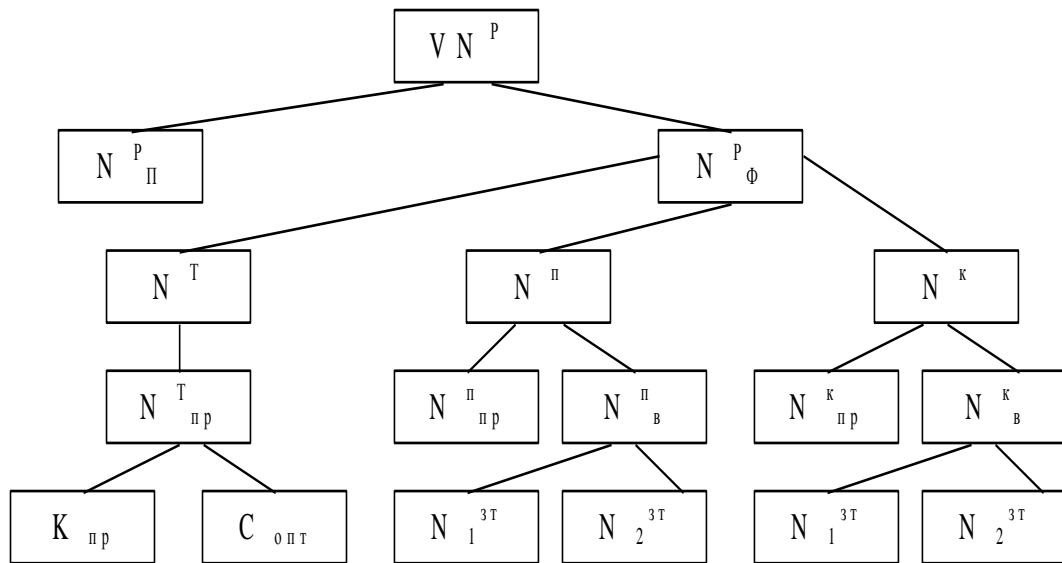


Рис. 3.20. Інформаційних граф зв'язку показників моніторингу реалізації продукції

Враховуючи той факт, що база знань економічної експертної системи містить понад тисячу правил, ускладнюються процеси оновлення складу правил і контролю зв'язків між ними, оскільки правила, що додаються, можуть дублювати ті, які існують, або вступати з ними у протиріччя.

Для виявлення таких фактів можна використати програмні засоби, але включення їх в роботу системи призводить до втрати продуктивності системи, оскільки втрачається уявлення проте, як взаємодіють правила. Мережа, що відображає взаємозв'язки правил у таких ситуаціях, стає громіздкою і заплутаною. Тому для створення моніторингу використано експертну систему, з фреймовою структурою побудови баз знань і правила виду “ЯКЩО-ТО” для запису алгоритмів та перевірки їх виконання.

В загальному випадку фрейм можна подати у вигляді наступної структури.

{Ім'я фрейма:

Ім'я слота 1 (значення слота 1);

Ім'я слота 2 (значення слота 1);

...

Ім'я слота n (значення слота n)}.

Фрейми дають змогу описати стереотипну ситуацію, що складається з її характеристик та їхніх значень, зберегти родовидову ієрархію понять бази знань у явній формі.

Експертна система (ЕС) на основі порівняння параметрів здійснює:

1. Повідомлення про невиконання плану реалізації.
2. Аналіз причин.
3. Рекомендації щодо вибору найшвидшого способу виконання плану реалізації продукції.

На основі номенклатури продукції та обсягів реалізації, а також врахування нормативів витрат на товарно-матеріальні запаси, можна вплинути на отримані прибутки та грошові потоки. Це дає змогу підприємству передбачити застосування відповідних заходів реагування, а також спланувати зовнішню фінансову підтримку.

Сукупність фреймів, які моделюють предметну область задачі реалізації продукції, має ієрархічну структуру, в якій фрейми з'єднані за допомогою структурних зв'язків. На верхньому рівні ієрархії знаходиться фрейм, який містить найбільш загальну інформацію, істину для всіх решти фреймів.

Фрейм другого рівня містить опис спеціалізації об'єкту управління. Фрейм другого рівня містить опис спеціалізації об'єкту управління. А саме: виробництво ВАТ "Ватра" промислових та побутових світильників. Для слот даного фрейму задані імена відповідно до класифікації промислових

світильників по групах освітлювальної апаратури з врахуванням функціонального призначення.

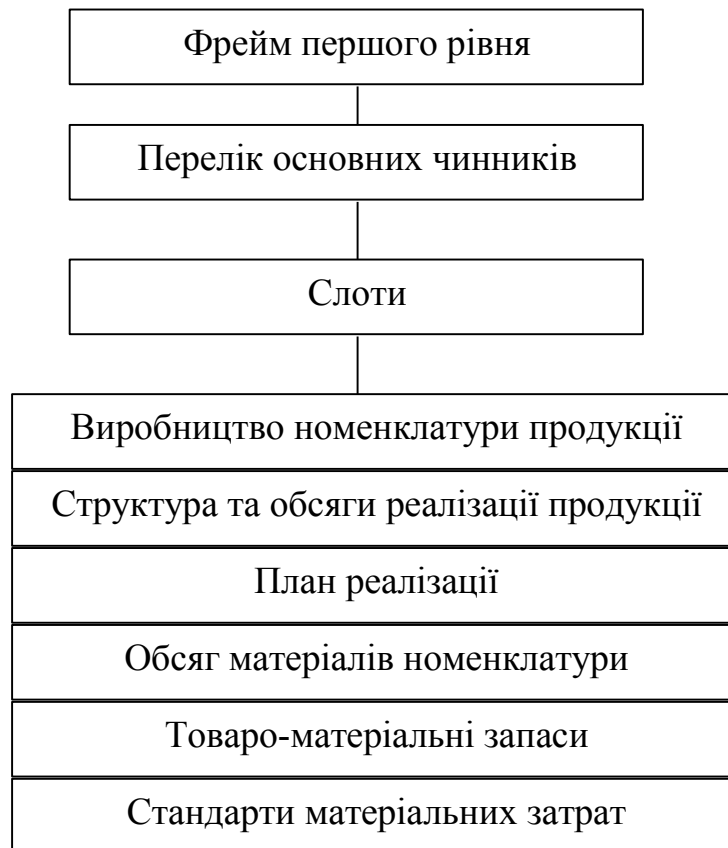


Рис. 3.21. Структура бази знань експертної системи першого рівня моніторингу реалізації продукції

Щодо побутових світильників використано класифікацію за призначенням та з урахуванням їх складових елементів. Крім того, перелічені слоти містять декілька значень конкретного характеру, які відповідають типу слота і виконують умову наслідування, згідно з якою кожен фрейм має слоти з різними значеннями.

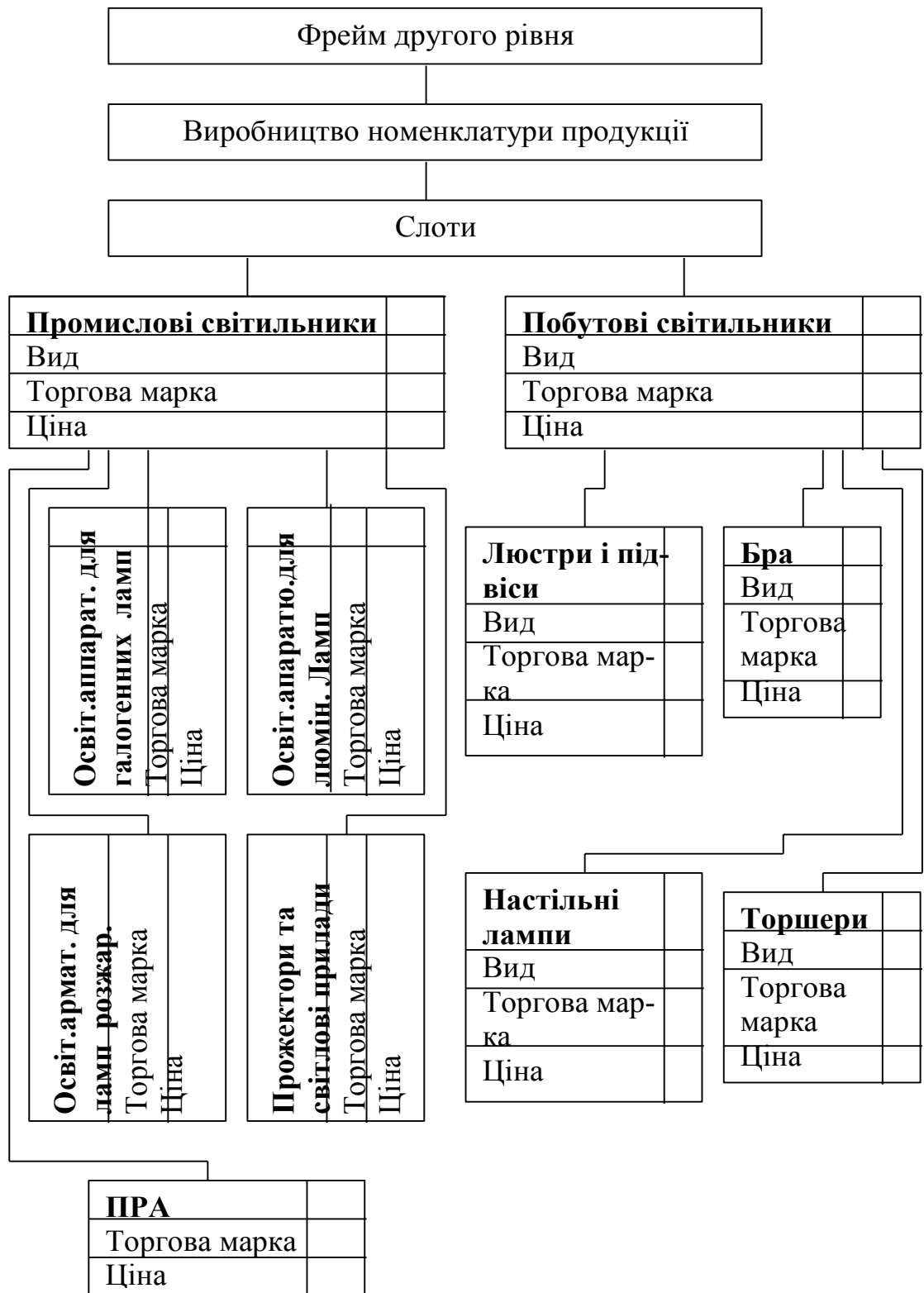
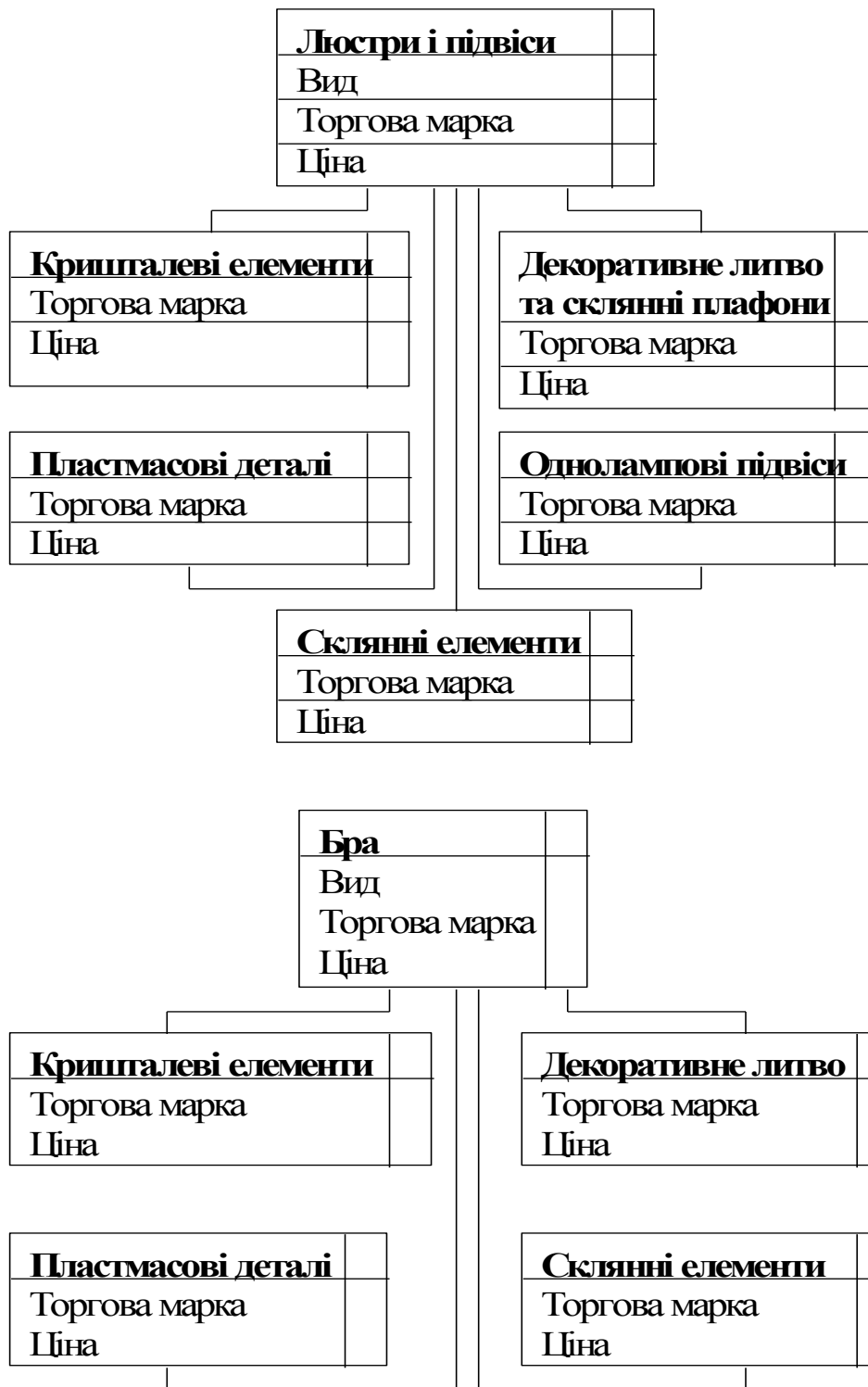
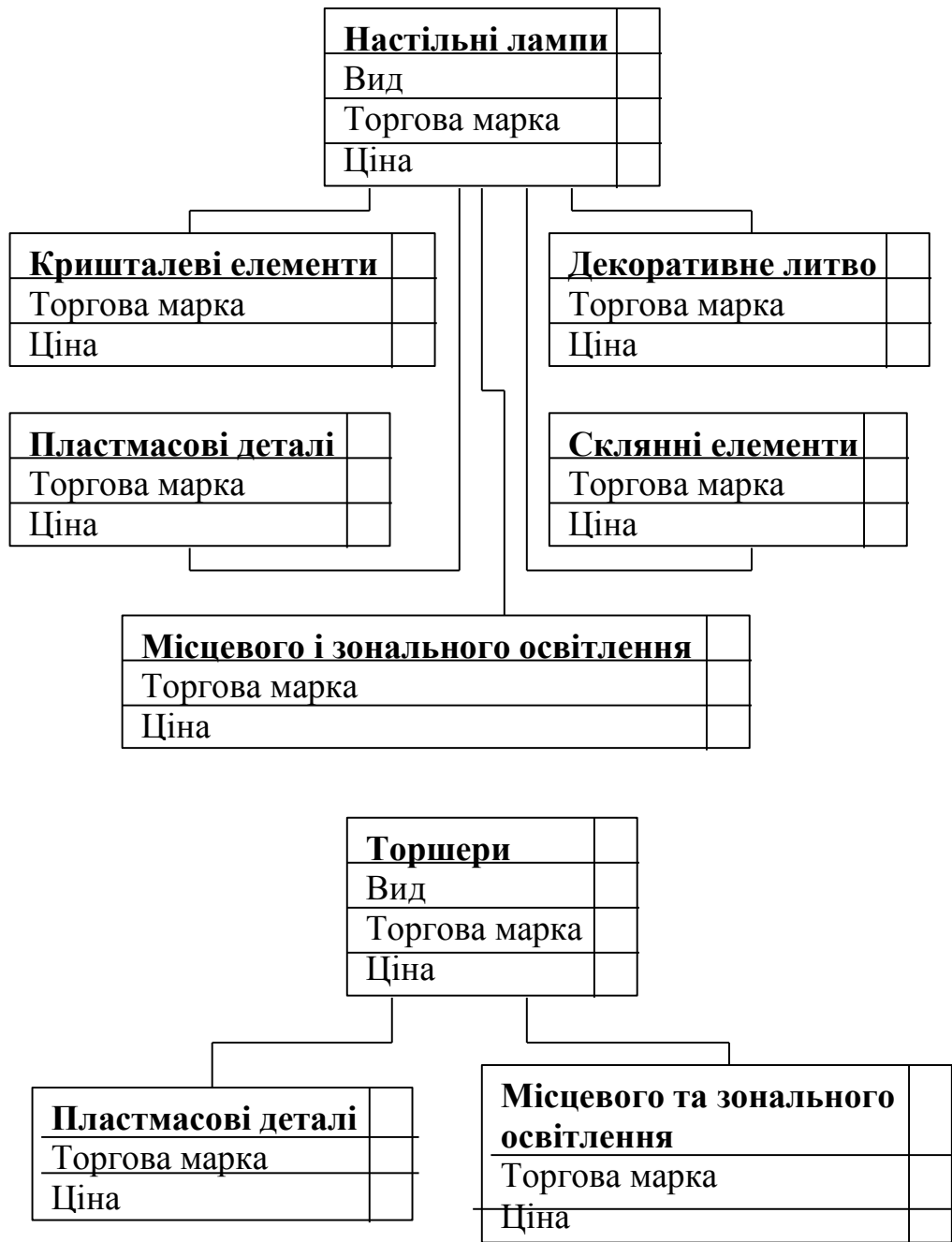


Рис. 3.22. Структура бази знань експертної системи другого рівня моніторингу реалізації продукції



Продовження рис.3.22.



Закінчення рис. 3.22.

Третій рівень ієрархічної структури описує фактичний стан сформованої економічної ситуації (рис. 3.23).

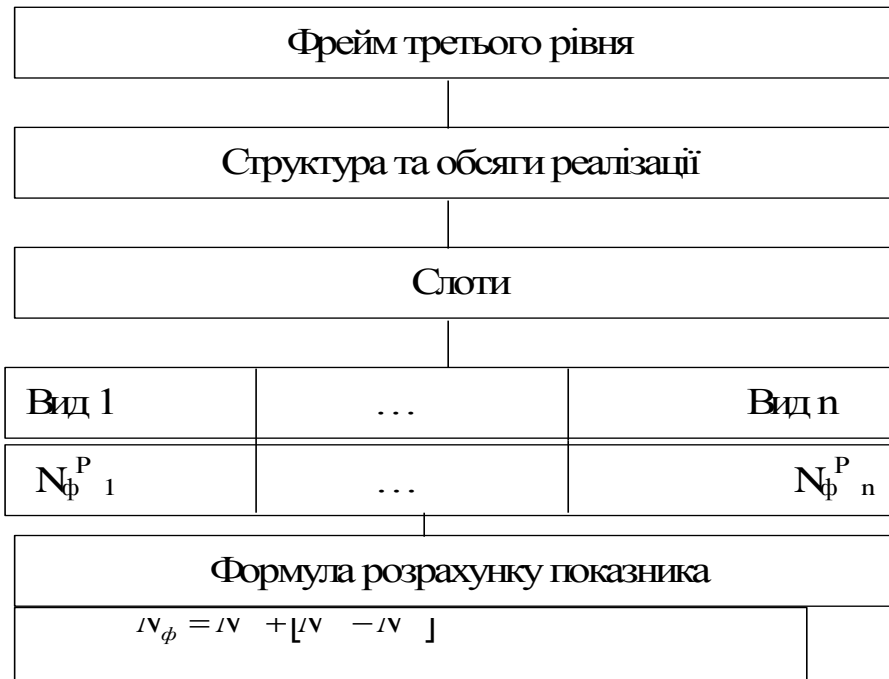


Рис. 3.23. Структура бази знань експертної системи третього рівня моніторингу реалізації продукції

На наступному рівні системи формується завдання підприємства в цілому й окремого його структурного підрозділу. Слоти містять не тільки конкретні значення, але також імена процедури, яка дає змогу обчислити його згідно заданого алгоритму.

Узгодженість фактичних та запланованих показників реалізації продукції є одним з основних визначників всієї виробничої діяльності підприємства. Тому необхідно постійно слідкувати за процесом виконання плану реалізації продукції.

Описані вище фрейми містять інформацію, яка необхідна для неперервного моніторингу функціонування підприємства. Обробка та факторний аналіз показників виробничої діяльності виконуються в блоці логічного виводу експертної системи із використанням правил продукцій (п. 3.1) та інформації третього і четвертого рівнів (“Структура та обсяги реалізації”, “План реалізації”).

Фрейм четвертого рівня		
План реалізації		
Слоти		
Вид 1	...	Вид n
$N_{\Pi}^P 1$	...	$N_{\Pi}^P n$
Формули розрахунку показників		Нормативи
$C_{onm} = S_n + P$ $S_n = S_{\epsilon} + V_{нов}$ $S_{\epsilon} = S_{цех} + V_{зв}$ $P = S_n * \frac{R_{\epsilon}}{100}$ $R_{\epsilon} = \frac{P}{S_n}$ $P_{реал} = N_{\Pi}^T - S_{тов}$ $P_B = P_{реал} \pm \beta + P_{ини}$ $P_r = P_B - P_{плат}$ $S_{тов} = \sum_{i=1}^m S_{нов} * N_i$ $N_{\Pi}^P = N_{\Pi}^T + (N_{ноч}^{\Gamma} - N_{к}^{\Lambda})$ $M_c = \sum_{i=1}^n N_i * q$ $D = \frac{M_c}{360}$ $Z_{ном} = D * T_{ност}$ $Z_{сmp} = Z_{мин} = D * T_{зрив.}$ $Z_{макс} = Z_{ном} + Z_{сmp}$ $Z_{сеп} = Z_{сmp} + 0,5 * Z_{ном}$		$K_{ин}^d = \begin{cases} K_{из}^d, O_i \geq K_{из}^d \\ O_i, K_{из}^d > O_i \end{cases}$ $N_{\phi}^P = N_n^P$ $S_{тов} = \sum_{i=1}^m S_{нов} * N_i$ $N_{\Pi}^P = N_{\Pi}^T + (N_{ноч}^{\Gamma} - N_{кин}^{\Gamma}) + (N_{ноч}^{сидс} - i)$ $M_c = \sum_{i=1}^n N_i * q$ $D = \frac{M_c}{360}$ $Z_{ном} = D * T_{ност}$ $Z_{сmp} = Z_{мин} = D * T_{зрив.}$ $Z_{макс} = Z_{ном} + Z_{сmp}$ $Z_{сеп} = Z_{сmp} + 0,5 * Z_{ном}$ $N_{\Pi}^T = \sum_{i=1}^m N_i * C_{onm}$ $S_{ti}^d = \sum K_{ин}^d * P_{ин}^d$ $S_t = \sum_i \sum_d S_{тин}^d$ $V_i = |N_i - (O_i - Z_i)|$ $Z_i = \sum_3 K_{из}$ $N^{с} = \sum N_{np}^{с1}$ $N^{с2} = \sum N_{np}^{с2}$ $N_{np}^{с1} = \sum N_{11}^{с} + N_{12}^{с}$ $N_{np}^{с2} = \sum N_{21}^{с} + N_{22}^{с}$ $N^{\pi 1} = N^{\Gamma 1} + N^{\beta 1}$ $N^{\pi 2} = N^{\Gamma 2} + N^{\beta 2}$ $N^{\pi 1} = \sum_{i \in V} N_i$

Рис. 3.24. Структура бази знань експертної системи четвертого рівня моніторингу реалізації продукції

Для нашого прикладу ми вибрали правило:

Обсяг продажу (N_{ϕ}^P) низький, якщо:

витрати на рекламу (x_{12}) – недостатні;

мережі збуту немає;

обсяг бартеру $V_a > 0$;

обсяг виробництва $OB < N_{\Pi}^P$.

Серед показників, які спричинили низький обсяг продажу, вибрано для прикладу низький обсяг виробництва. Правило, що характеризує причину низького виробництва є:

Випуск продукції (N^T) низький, якщо:

запас деталей (Z_d) – недостатній;

продуктивність 1-го працівника – висока;

якість продукції (x_6) – висока.

Доведення перелічених правил означає, що відомий перелік заходів, дій або процедур, які слід виконати для виходу з економічної ситуації, що створилася. Вони, як і діагнози мають ієрархічний характер: кожному рівню діагнозу відповідає свій перелік заходів більш або менш загального характеру.

Згідно із правил низький рівень виробництва був спричинений нестачею деталей.

Наступний фрагмент структури бази знань експертної системи моніторингу управління реалізацією продукції наведений на рис. 3.25 дає змогу проаналізувати ситуацію недозавантаження процесу виробництва деталями шляхом проведення розрахунків на основі запропонованої в п.2.3 модифікованої ймовірно-автоматної моделі дослідження багатоміжклатурного матеріального потоку. З метою зв'язку фреймів даної задачі продовжимо їх нумерацію.

Слоти фреймів п'ятого і шостого рівнів містять крім конкретних значень, ще й імена процедури, яка дає змогу обчислити його згідно заданого алгоритму (рис. 3.25).

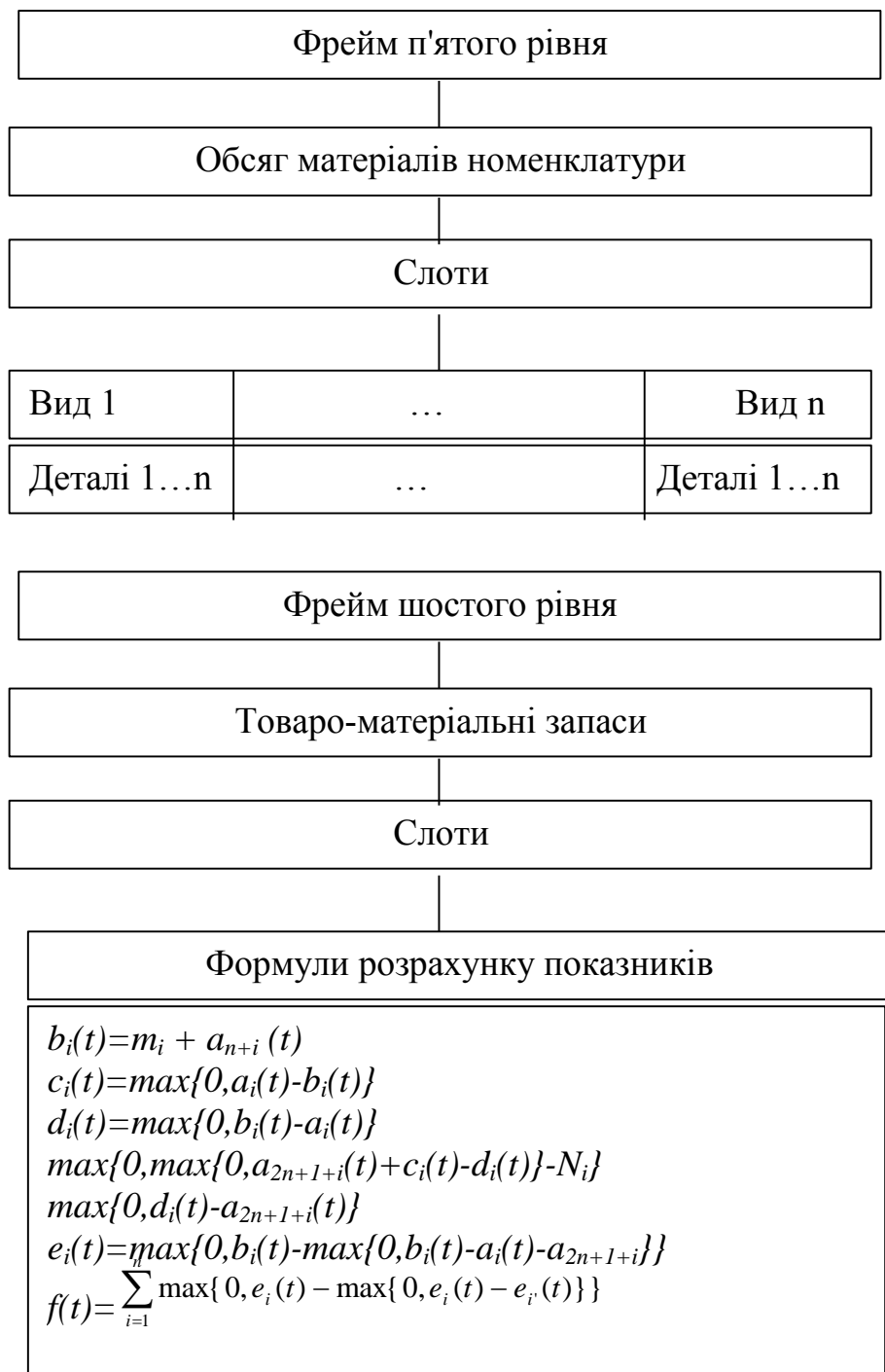


Рис. 3.25. Структура бази знань експертної системи п'ятого і шостого рівнів моніторингу реалізації продукції

Блок логічного висновку на основі обробки правил, враховуючи існуючі правила і факти з робочої пам'яті, та додаючи до неї нові факти під час спрацювання певного правила, формулює висновок про стан запасів деталей на вході системи і готової продукції на виході системи. Крім того, виявляє номенклатуру деталей, яка потребує поповнення запасу на складі для забезпечення повного завантаження виробничого процесу.

Оцінена таким способом економічна ситуація і виявлення причин відхилення від заданої траєкторії дають можливість відкоригувати раніше заплановані дії. А застосування даної комп'ютерної технології сприяє підтримці прийняття управлінських рішень.

Для побудови практичної реалізації використано один із типів інструментальних засобів розробки ЕС – це оболонки ЕС. Тому, що вони орієнтовані на роботу з користувачем-непрофесіоналом в області програмування в порівнянні з мовами програмування, мовами подання знань (мова інженерії знань), засобами автоматизації розробки (проектування). Оскільки їхньою основною властивістю є наявність всіх компонентів в готовому вигляді, а використання зводиться лише до введення в оболонку знань про предметну область (додаток Ж).

3.3. Узагальнена оцінка ефективності функціонування моніторингу підприємства електротехнічної галузі в умовах формування ринкової економіки

Побудова моніторингу підприємства передбачає об'єднання теоретичної розробки і процесу виробництва. А це в свою чергу передбачає тісний зв'язок усіх етапів циклу “наука – виробництво – ринок”. Створення цілісних науково-виробничо-збутових систем об'єктивно, закономірно зумовлене науково-технічним прогресом і потребами ринкової орієнтації підприємства.

Завершальним етапом розробки моніторингу є обґрунтування ефективності його функціонування.

Впровадження нововведень може дати чотири види ефекту [147]:

- 1) економічний;
- 2) науково-технічний;
- 3) соціальний;
- 4) екологічний.

Критерієм прийняття управлінських рішень є економічний ефект. За рахунок його отримання в формі прибутку здійснюється комплексний розвиток підприємства. Економічний ефект розробки може бути потенційним або фактичним (реальним, комерційним).

Вибір методики розрахунку економічного ефекту спирається на уніфіковані принципи підходу до цих розрахунків [147]:

- 1) врахування фактору часу;
- 2) врахування затрат і результатів за життєвий цикл товару;
- 3) застосування до розрахунку системного підходу;
- 4) застосування до розрахунку комплексного підходу;
- 5) забезпечення багатоваріантності технічних і організаційних рішень;
- 6) забезпечення порівняння варіантів по вихідній інформації.

Економію від впровадження моніторингу в і-му році його експлуатації можна розрахувати як

$$E^i = \frac{Z_0 - Z_{KM}}{(1+C)^i},$$

де Z_0 – щорічні затрати на обробку інформації до впровадження моніторингу;

Z_{KM} - щорічні затрати на обробку інформації після впровадження КМ.

Затрати Z_0 розраховуються як

$$Z_0 = Z_p^1 (1+\beta+\gamma),$$

де Z_p^1 – річний фонд заробітної плати працівників, який використовувався до впровадження КМ;

β - коефіцієнт, який враховує накладні витрати;

γ - коефіцієнт, який враховує соцстрах.

Щорічні затрати в умовах КМ складають:

$$Z_{KM} = Z_{KM}^1 + Z_{KM}^2,$$

де Z_{KM}^1 – щорічні затрати на експлуатацію обладнання;

Z_{KM}^2 – щорічні трудові затрати на обробку інформації в умовах КМ.

Щорічні затрати на експлуатацію обладнання розраховуються таким чином:

$$Z_{KM}^2 = 2048 \cdot C_{КТ} \cdot P \cdot n + K_a + K_p,$$

де $C_{КТ}$ – ціна однієї кіловат/години;

P – потужність, яка споживається одним комп'ютером;

n – кількість комп'ютерів;

K_a – коефіцієнт амортизації;

K_p – коефіцієнт, який враховує затрати на поточний ремонт.

Щорічні трудові затрати розраховуються так:

$$Z_{KM}^2 = Z_p^2 (1+\beta+\gamma),$$

де Z_p^2 – річний фонд заробітної плати працівників, який використовується в умовах моніторингу.

Чистий прибуток, який очікується в і-му році дорівнює:

$$\Pi^I = (1-L)P^I,$$

де P^I – прибуток, який очікується в i -му році;

L – дисконтна ставка на прибуток (дохід).

Прибуток можна розрахувати так:

$$P^I = E^I - K^I,$$

де E^I – економія, яка очікується в i -му році;

K^I – об'єм інвестицій, який повинен бути повернений в i -му році.

Прибуток можна розрахувати так:

$$P^I = E^I - K^I,$$

де E^I – економія, яку очікують за i -тий рік експлуатації;

K^I – об'єм інвестицій, який повинен бути повернений в i -му році.

Розрахунок сум, які необхідно погашати (повертати) щорічно виконується за формулою:

$$K^I = E^I_{\text{H}} K_0 (1+C)^I,$$

де E^I_{H} – коефіцієнт окупності інвестицій за i -тий рік (встановлюється інвеститором);

K_0 – початковий об'єм інвестицій;

C – індекс зміни курсу валют.

Якщо економія менша від суми, яку потрібно погасити в i -му році, тоді різниця переходить на наступний рік, відповідно скоректована на рівень інфляції вже наступного року:

Початковий об'єм інвестицій рівний:

$$K_0 = K_1 + K_2 + K_3 + K_4,$$

де K_1 – затрати на купівлю техніки;

K_2 - затрати на створення технічного проекту;

K_3 - затрати на створення робочого проекту;

K_4 затрати на впровадження КМ.

Вихідні дані знаходяться в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Вихідні дані

№ п/п	Показники	Одиниця вимірювання	Позначення	Значення
1	Ставка податку на прибуток		L	0,3
2	Дисконтна ставка		1+C	1,1
3	Нормативні коефіцієнти окупності по роках за перший рік за другий рік		E^1_n E^1_n	0,7 0,3
4	Затрати на купівлю техніки	грн.		
5	Коефіцієнт для обліку накладних витрат		β	0,5
6	Коефіцієнт для обліку відрахувань на соцстрах		γ	0,37
7	Ціна однієї кіловат/години	грн.	Скг	
8	Потужність, яку споживає один комп'ютер	Кват	P	0,1
9	Коефіцієнт амортизації витрат		Ка	0,12
10	Коефіцієнт, який враховує затрати на поточний ремонт		Кр	0,025
11	Середньорічна заробітна плата одного бухгалтера	грн.	Z^1_p	
12	Середньорічна заробітна плата працівника КМ	грн.	ZE^1_n	

Проведені розрахунки дають змогу отримати економію від впровадження моніторингу на другому році експлуатації в розмірі 2500 гривень.

Висновки III розділу

В даному розділі здійснено побудову структури банку даних і банку знань прийняття рішень в управлінні системою реалізації продукції.

1. У правління реалізацією продукції на підприємстві електротехнічної галузі розбиваємо на комплекси задач щодо фаз управління, перелік задач в середині фаз, а також показників, що входять у кожну задачу. Такий підхід дає можливість побудувати орієнтований граф послідовності прийняття управлінських рішень з реалізації продукції.

2. На основі орієнтованого графу послідовності прийняття управлінських рішень з реалізації продукції та ідеї багатоаспектного доступу до сукупності взаємопов'язаних даних, незалежності прикладних програм від змін логічної та фізичної організації даних, ліквідації надлишковості даних запропонована структура банку даних. Вона побудована згідно наступного логічного переліку: бази даних, системи керування базами даних, прикладні програми, адміністратор.

3. 3.Інтеграція та централізація управління даними в запропонованій базі даних, забезпечується створенням локальних баз даних відповідно до комплексів задач фаз управління реалізацією продукції, та центральної бази даних, яка узгоджує роботу локальних баз даних.

4. Неформалізовані задачі прийняття рішень з управління реалізацією продукції пропонується розв'язувати шляхом побудови банку знань. Який за допомогою порівняння неформалізованих правил та фактичного відображення стану справ з реалізації продукції, моделює хід мислення

вирішувана в діалоговому режимі на основі меню, шаблонів та інших сервісних програм.

5. Інструментальним засобом здійснення моніторингу із забезпечення підтримки та прийняття управлінських рішень з реалізації продукції запропоновано експертну систему. Її побудова базується на використанні фреймової структури побудови бази знань та правил для запису алгоритмів перевірки виконання нормативних показників.

6. Проведена узагальнююча оцінка ефективності функціонування запропонованого в роботі моніторингу.

7. Моніторинг прийняття управлінських рішень організований згідно обґрунтованої в роботі методології дає можливість підвищити якість прийняття управлінських рішень, збільшує надійність функціонування обчислювальних ресурсів, скорочення термінів створення та освоєння сучасних інформаційних технологій, збільшення об'єму інформаційних потоків, які обробляються, підвищує продуктивність праці розробників та користувачів знову створених сучасних інформаційних технологій.

ВИСНОВКИ

На теоретичному, інструментальному та практичному рівнях у дисертаційній роботі було здійснено досягнення мети дослідження, яка полягає в науковому обґрунтуванні та оптимізації управлінських рішень на основі удосконалення інформаційного забезпечення організації моніторингу. Відповідно до мети та задач дослідження отримано такі результати:

1. В роботі конкретизовано визначення комп'ютеризованого моніторингу для підтримки управлінських рішень, що дало змогу отримати чітку структуру даного процесу, здійснити правильний вибір інформаційних засобів та математичних моделей, інструментальних засобів його функціонування.

2. Запропоновано розглядати функцію прийняття управлінських рішень, інформаційне забезпечення та моніторинг не як локальні складові управління, а єдину систему, що дозволяє уникнути дублювання задач на кожному рівні управління, зменшити ризики під час прийняття рішень, серед множини управлінських рішень вибрати оптимальне.

3. Обґрунтовано поняття логістики як наскрізної організаційно-аналітичної оптимізації поточкових процесів в економічній діяльності підприємства, зокрема, матеріальних та відповідних інформаційних потоків. Це дозволяє забезпечити оптимальну інтеграцію постачальних, виробничих та збутових процесів у єдину логістичну систему або ланцюг логістичних систем з метою підвищення ефективності функціонування всієї системи загалом та окремих її складових.

4. Принципи та метод побудови моніторингу запропоновано визначати з діалектичної взаємодії єдності та боротьби протилежностей, а саме диференційованого та інтегрованого способу організації компонентів

управління частинами інформаційного забезпечення високої складності у деревоподібній ієрархічній структурі. Це дало змогу конкретизувати вибір частин для розбиття та об'єднання.

5. Запропоновано графічний метод визначення часового лагу прийняття управлінських рішень на основі інтервального задання періоду стійкості функціонування системи та значень коефіцієнту пропорційності між часовим лагом прийняття рішень і періодом стійкості. Це дозволяє оптимізувати час прийняття рішень на різних рівнях управління.

6. Здійснено комплексну оцінку ефективності збереження та архівації економічної інформації, яка враховує той факт, що інформація на підприємстві характеризується наявністю даних, потреба в яких частково, повністю або тимчасово відпадає, але які можуть бути при необхідності використані.

7. Розроблено механізм вибору ефективного алгоритму архівування на основі методу аналізу ієрархій, що дає змогу включити всі можливі входи в систему оскільки використовується різного роду релевантна інформація, здійснити безперервний обмін інформацією між керованою та керуючою підсистемами.

8. Для обґрунтування інструментальних засобів моніторингу базовою вибрана система управління реалізацією продукції, яка має ключове значення на тлі суцільних не платежів та бартерних розрахунків у функціонуванні підприємств.

9. Модифіковано метод ймовірно-автоматного моделювання до функціонування виробничо-економічної ділянки з випуску багатономенклатурної продукції, який адекватно відтворює сутність формування елементів ринкової економіки на рівні безпосереднього випуску багатономенклатурної продукції, дозволяє поєднати технології складання готової продукції та визначення вартісних показників як результуючих.

10. Запропоновано для побудови моніторингу із забезпечення підтримки та прийняття управлінських рішень з реалізації продукції

застосувати експертну систему із використанням фреймової структури побудови бази знань та правил для запису алгоритмів перевірки виконання нормативних показників. Це дає змогу здійснити підтримку прийняття управлінських рішень, провести порівняльний аналіз варіантів рішень, підтримку вибору управлінського рішення.

11.В роботі проведена оцінка економічної ефективності функціонування моделей моніторингу, яка підтверджує доцільність впровадження результатів дослідження у практику управління підприємством електротехнічної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України “Про національну програму інформатизації” №74/98-ВР, від 04.02.98 // Закон і бізнес. – 1998. – 29 квітня.
2. Положення про документальне забезпечення бухгалтерського обліку. Постанова кабінету міністрів України № 220 від 24.05.95 // Бюлетень нормативних актів міністерств і відомств України. – 1995. – № 11. – С. 40-48.
3. Положення про організацію бухгалтерського обліку і звітності в Україні. Постанова кабінету міністрів України № 250 від 3.04.93 // Підприємництво і ринок України. – К.: Фірма Віпол, 1993. – № 5. – С. 89-105.
4. Указ Президента України “Про вдосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення Президента України та органів державної влади” №887/2000 від 14.07.2000 // Офіційний вісник України. – К.: Видавництво “Логос”, 2000. – № 29. – С. 46.
5. Abramson N. Information Theory and Coding. – MC Graw-Hill.- New York. – 1963. Первая ссылка на метод, позже названный арифметическим кодированием. – С. 61-62.
6. Автоматизированная информационная технология в экономике. / Под ред. И.Т.Трубилина. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 416 с.
7. Автоматизированные информационные технологии в экономике. / Под ред. проф. Г.А.Титоренко. – М.: Компьютер, ЮНИТИ, 1999. – 400 с.
8. Автоматизированные системы обработки экономической информации. / Под ред. В.С.Рожнова. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 272 с.
9. Автоматические линии в машиностроении. / Под ред.

Л.И.Волчкевича. – М., 1984. – Т.1.

10. Базел Р., Кокс Д., Браун Р. Информация и риск в маркетинге. – М.: Финстатинформ, 1993. – 96 с.

11. Базы данных: модели, разработка, реализация. /Под ред. Т.С.Карпова. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.

12. Базы знаний интеллектуальных систем. /Под ред. Т.А.Гаврилова, В.Ф.Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.

13. Бакаев А.А. Методы организации и обработки баз знаний. – К.: Наукова думка, 1993. – 150 с.

14. Бакаев А.А., Костина Н.И., Яровицкий Н.В. Автоматные модели экономических систем. – К.: Наукова думка, 1970. – 190 с.

15. Барский С.Н. Управление производственной деятельностью. – Хмельницкий: Эврика, 1999. – 296 с.

16. Bell T.C. – IEEE Trans. Com-34. – 1986. – PP. Применение двоичного дерева поиска к алгоритму Лемпеля- Зива.

17. Бизнес-план фирмы: Коментарий методики составления. – М.: Гном-Пресс, 1998. – 88 с.

18. Бир С. Мозг фирмы. – М.: Радио и связь, 1993. – 416 с.

19. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование информационной базы автоматизированной системы на основе СУБД. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 174 с.

20. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование информационной базы. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 230 с.

21. Бонгард М.М. О понятии “полезная информация” // Проблемы кибернетики: Сб. научных трудов. Вып. 9. – М.: Физматиз, 1963. – С. 25.

22. Борн Г. Форматы данных. – К.: Торг. изд. бюро ВНУ, 1995. – 472 с.

23. Буров С. Комп’ютерні мережі. – Львів: СП БАК, 1999. – 468 с.

24. Witten I.H., Neal R.M. and Clary J.G. Arithmetic coding for data compression // Commun. ACM. – 1987. – No.6. – p. 520-540. Класическая

робота по арифметическому кодированию.

25. Вихрущ В. Бизнес-план – основа успіху. – Тернопіль: Лілея, 1996. – 83 с.

26. Вітлінський В.В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику. – К.: ДЕМІУР, 1996. – 212 с.

27. Влчек Р. Функционально-стоимостной анализ в управлении. – М.: Экономика, 1986. – 176 с.

28. Гаджинский А.М. Основы логистики. – М.: ИВЦ Маркетинг, 1995. – 190 с.

29. Галицын В.К., Лавинский Г.В. Комбинаторные алгоритмы сжатия записей упорядоченных последовательностей // Кибернетика и системный анализ. – 1991. – № 6. – С. 9-14.

30. Галицын В.К., Лавинский Г.В. Сжатие записей текстовых наборов методами частичного кодирования // Создание и функционирование систем автоматизированной обработки экономической информации: Сб. научных трудов. – М.: МЭСИ, – 1990. – С. 19-33.

31. Галіцин В.К. Системи моніторингу: Монографія. – К.: КНЕУ, 2000. – 231 с.

32. Галіцин В.К., Смачило Т.В. Реальні можливості деяких алгоритмів стиснення // Машинна обробка інформації: Міжвідомчий науковий збірник. Випуск 60. – К.: КНЕУ, 1997. – С. 18-34.

33. Гвозденко А. Информация: от практики к теории // Компьютерное обозрение. – 1996. – № 42. – С. 19-20.

34. Геец В.М., Завгородняя Т.П., Кладницкая Т.А. Нейрокибернетический аспект построения структур автоматизированных систем производственной деятельности // Проблемы праці, економіки та моделювання: 36. наук. пр. 4.1. – Хмельницький: ТУП, 1997. – С. 65-78.

35. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1982. – 552 с.

36. Гранбергер А.Г. Система моделей народнохозяйственного планирования. – М.: Мысль, 1972. – 351 с.
37. Гриценко А. Структура ринкового трансформування інверсійного типу // Економіка України. – 1997. – № 1. – С. 4-10.
38. Гриценко В.И., Паньшин Б.Н. Информационная технология: вопросы развития и применения. – К.: Наукова думка, 1988. – 272 с.
39. Гриценко В.И., Паньшин Б.Н. Новая информационная технология в организационных системах // Управляющие системы и машины. – 1988. – № 1. – С. 24-27.
40. Громов Г.Р. Национальные информационные ресурсы: Проблемы промышленной эксплуатации. – М.: Наука, 1984. – 240 с.
41. Гудушаури Г.В., Литвак В.Г. Управление современным предприятием. – М.: Тандем, ЭКМОС, 1998. – 336 с.
42. Гюнтер В. Принципы работы программ сжатия данных // Чип. – 1996. – № 5/6. – С. 38.
43. Деордица Ю.С., Нефёдов Ю.М. Исследовательские операции в планировании и управлении. – К.: Вища шк., 1991. – 270 с.
44. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования микро ЭВМ. – М.: Миф, 1991. – 252 с.
45. Дзись Г., Сліпець І., Навроцька Н. Інформаційна інфраструктура економічного розвитку // Економіка України. – 1996. – № 8. – С. 22-31.
46. Drury C. Managment and Cost accounting.- International Tompson Business Press. – 1996.
47. Економічна енциклопедія: У трьох томах. / Відп. ред. С.В.Мочерний. – К.: Видавничий центр “Академія”, 2001. – 848 с.
48. Єлейко В.І. Основи економетрії: у 2 ч – Львів: ТзОВ “Марка Лтд”, 1995 – 192 с.
49. Жданов С.А. Экономические методы и модели в управлении. – М.: Дело и сервис, 1998. – 205 с.

50. Жюль К.К., Сиволоб Ю.В. Информация, общественные науки, управление. – К.: Наук, думка, 1991. – 284 с.

51. Завгородняя Т.П. Оценки результатов труда по отклонениям. – Николаев, 1994. – 232 с.

52. Зайцев Н.Г. Технология обработки данных в языковой форме. – К.: Техника, 1989. – 183 с.

53. Игумнов Б.Н. Кибернетика производственной деятельности // Проблемы праці, економіки та моделювання: 36. наук. пр. 4.1. – Хмельницький: ТУП, 1997. – С.51-64.

54. Игумнов Б.Н., Завгородняя Т.П., Барский С.Н. Системы нормирования производственной деятельности. – Хмельницький: Поділля, 1997. – 388 с.

55. Ильина О.П и др. Служба информационного обеспечения. – Л.: Лениздат, 1989. – 150 с.

56. Иоффе А.Ф. Персональные ЭВМ в организационном управлении. – М.: Наука, 1988. – 208 с.

57. Ищенко І.І., Терещенко С.П. Оцінка економічної ефективності виробництва і затрат. – К.: Вища школа, 1991. – 173 с.

58. Канторович Л.В. и др. Экономика и оптимизация. – М.: Наука, 1990. – 248 с.

59. Каренной А.А. Информация и коммуникация. – К.: Наук, думка, 1986. – 143 с.

60. Карминский А.М., Нестеров П.В. Информация бизнеса. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 416 с.

61. Клімова Т.М. Моделювання процесів оперативного управління виробництва на основі методів праці: Дис. канд. ек. наук. – Хмельницький, 2000. – 183 с.

62. Ковальчук А. Информационные потоки и схемы их моделирования // Компьютеры + Программы. – 1995. – № 4. – С. 32-36.

63. Ковальчук К.Ф. Интеллектуальная поддержка принятия экономических решений. – Донецк: ИЕП НАН Украины, 1996. – 224 с.
64. Когаловский М.Р. Технология баз данных на персональных ЭВМ. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 223 с.
65. Когаловский М.Р. Технология баз данных на персональных ЭВМ. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 224 с.
66. Когут А.Е. Региональный мониторинг: качество жизни населения. – СПб.: ИС ЭП, 1994. – 87 с.
67. Кодирование информации: Двоичные коды. / Под. ред. Н.Т. Березюка. – Харьков: Вища школа, 1978. – 251 с.
68. Колесник А.П. Электронные технологии // Журнал для акционеров. – 1993. – № 8. – С.41-48.
69. Колесник В.Д., Мирошников Е.Т. Декодирование циклических кодов. – М.: Связь, 1968. – 243 с.
70. Компьютеризация информационных процессов на промышленных предприятиях. / В.Ф. Сытник, Х. Сорока, Н.В. Еремонко и др. – К.: Теника; Катовице: Экономическая академия им. Карола Адамецкого, 1991. – 215с.
71. Компьютерные информационные системы управленческой деятельности. / Под ред. Г.А. Титоренко. – М.: Эконом, образование, 1993. – 243 с.
72. Компьютерные технологии обработки информации. / Под ред. С.В. Назарова. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 224 с.
73. Коннолли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2000. – 1120 с.
74. Корнеев В.В. и др. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – М.: Нолидж, 2000. – 352 с.
75. Коутс Р., Влейминк И. Интерфейс “Человек-компьютер”. – М.: Мир, 1990. – 196 с.

76. Кочетов О.П., Торгова Л.В. Про дифініцію поняття “логістика” // Вісник Херсонського технологічного університету. – 2002. – № 1. – С. 25-30.

77. Кричевский Р.Е. Сжатие и поиск информации. – М.: Радио и связь, 1989. – 168 с.

78. Крохмалюк Д. Сжатие данных: как это делается // Index PRO. – 1993. – № 1. – С. 19-20.

79. Крохмалиш Д. Сжатие данных: как это делается. Часть II. С той стороны зеркального стекла // Index PRO. – 1993. – № 2. – С. 30-49.

80. Куйбида Я.П. О создании собственных программных сред для решения задач рыночной экономики // Проблемы компьютеризации учебного процесса: Сб. науч. трудов. Вып.1. – Ташкент, 1991. – С.22.

81. Куйбида Я.П. Оптимизация макроэкономических задач // Моделирование и оптимизация задач: Сб. науч. трудов. Вып. 3. – Львов: ИППМ, 1991. – С. 34-38.

82. Кучма С.В., Гурьянов И. Б. Сжатие звуковых данных в системах мультимедиа // Компьютеры + Программы. – 1995. – № 6 – С. 32-36.

83. Лавинский Г. В. Об одном алгоритме кодирования упорядоченной последовательности // Кибернетика. – 1979. – № 4. – С. 59-71.

84. Лавинский Г.В. Алгоритмы сжатия информации в упорядоченных последовательностях // Кибернетика. – 1992. – № 1. – С. 3-4.

85. Лавинский Г.В. Анализ способов определения избыточности в специализированных языках // Вопросы построения электронных систем передачи, обработки и хранения информации: Сб. научных трудов. 4.1. – К.: КДНТП, 1968. – С. 3-20.

86. Лавинский Г.В., Шарапов А.Д. Теоретические основы автоматизации управления экономическими системами. – К.: Выща школа, 1988. – 180 с.

87. Лавінський Г.В. Автоматизовані системи обробки економічної інформації. – К.: Вища шк., 1955. – 287 с.

- 88.Ланг К., Чоу Дж. Публикация баз данных в Интернете. – СПб: Символ-Плюс, 1998. – 480 с.
- 89.Лещій В.Р. Інформаційне забезпечення управління підприємством // Фінанси України. – 1999. – № 5. – С. 53-59.
- 90.Логинов В.М. и др. Экономическое кодирование. – К.: Техніка, 1989. – 174 с.
- 91.Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. – М. : Мир, 1991. – 568 с.
- 92.Льюис К.Д. Методы прагматизирования экономических показателей. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 133 с.
- 93.Любарский Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Наука, 1990. – 227 с.
- 94.Макаров В.Л. Оптимизация системных решений в распределенных базах данных. – Новосибирск: Наука, 1990. – 182 с.
- 95.Мартин Дж. Вычислительные сети и распределенная обработка данных. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 155 с.
- 96.Мельник М.В. Анализ и оценка системы управления на предприятиях. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 133 с.
- 97.Мельцер М.И. Разработка алгоритмов АСУП. – М.: Статистика, 1975. – 240 с.
- 98.Мнеян М.Г. Физика машинной памяти. – М.: Высш. школа, 1990. – 142 с.
- 99.Николайчук В.Е. Заготовительная и производственная логистика. – СПб.: Питер, 2001. – 160 с.
- 100.Новиков О.А., Семенов А.И. Производственно-комерческая логистика. – СПб.: Изд-во университета экономики и финансов, 1993. – 208 с.
- 101.Новосельский А. И звукам не тесно, и мыслям просторно //Компьютеры + Программы. – 1996. – № 6. – С. 21-26.

102. Огнев И.В., Борисов В.В. Интеллектуальные системы ассоциативной памяти. – М.: Радио и связь, 1996. – 176 с.
103. Озкарахан Э. Машины баз данных и управление базами данных. – М.: Мир, 1989. – 696 с.
104. Олексюк О.С. Системи підтримки прийняття фінансових рішень на мікрорівні. – К.: Наукова думка, 1998. – 507 с.
105. Отто В. Жесткий прессинг // Чип. – 1996. – № 5/6. – С. 36-38.
106. Охрименко С.А. Современные проблемы совершенствования информационного обслуживания процессов управления // Автоматизация и современные технологии. – 1993. – № 1. – С. 26-31.
107. Панышин Б.Н. Системы управления индустриальной информационной технологией. – К.: Наукова думка, 1992. – 261 с.
108. Пейстрик Грег. Как удвоить а то и утроить емкость жесткого диска // PG Magazine. – 1992. – С. 15-27.
109. Пешков В.И., Савиков В.М. Толковый словарь по информатике. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 543 с.
110. Плотников В. М., Суханов В.А. Системы, основанные на знаниях. – М.: Мир, 1995. – 420 с.
111. Победоносцев В.А. Расширение понятия меры количества информации, единственность которой обоснована во второй теореме математической теории связи К. Шенонна // Зарубежная радиоэлектроника. – 1996. – № 8. – С. 124-126.
112. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. – М.: Наука, 1988. – 280 с.
113. Поспелов Д.А. Будущее искусственного интеллекта. – М.: Наука, 1991. – 212 с.
114. Проблемы регистрации информации: Вопросы создания систем хранения и обработки компьютерной информации: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1991. – 165 с.

115. Радоу К. 50 форматов графических файлов // Компьютерное обозрение. – 1996. – № 47. – С. 2-5.
116. Ратбон Э. Мультимедиа и CD-ROM. 4.1. Собираем Multimedia компьютер // Компьютеры + Программы. – 1996. – № 7. – С. 16-21.
117. Резник Ю. Алгоритмы в системах сжатия реального времени // IndexPRO. – 1994. – № 1. – С. 22-33.
118. РейземаЯ.В. Мыслящий универсум. – М.: Космополис, 1991. – 103 с.
119. Рейнгольд Э., Нивельгельт Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы. – М.: Мир, 1980. – 476 с.
120. Ріппа С.П. Прийняття рішень в економіці на основі комп'ютерних баз даних – Львів: Каменяр, 1997 – 268 с.
121. Rissanen J.J. Arithmetic codings as member representations.- Acta Polytech. Scand. Math, 1979. – 44-51 p. Дальнейшее развитие идей арифметического кодирования.
122. Рожнов В.С. Информационное обеспечение хозяйственной деятельности. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 144 с.
123. Rubin F. Arithmetic Stream coding using fixed precision registers // IEEE Trans. Inf. Theory IT-25. – 1979. – No.6. – p. 672-675. Одна из первых работ, включающая необходимые элементы арифметического кодирования: вычисления с фиксированной точкой и инкрементальная работа алгоритма.
124. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
125. Селезнев М.Л. Информационно-вычислительные системы и их эффективность. – М.: Радио и связь, 1986. – 104 с.
126. Семенов А.И. Предпринимательская логистика. – М., СПб.: Политехника, 1997. – 349 с.
127. Системы управления базами данных и знаний. / Под ред. А.Н.Наумова. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 187 с.

128. Ситник В.Ф. та ін. Системи підтримки прийняття рішень. – К.: Техніка, 1995.– 162 с.

129. Словарь-справочник. / Под ред. М.Г.Лапусты. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 680 с.

130. Смачило Т.В. Значення інформаційного забезпечення в умовах підтримки прийняття управлінських рішень // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. Серія: економіка. – Тернопіль, 2001. – № 7. – С. 169-173.

131. Смачило Т.В. Комбінаторні алгоритми: характеристичний вектор // Формування економічних відносин в умовах ринку: Збірник наукових праць. Випуск 2. – Тернопіль: ІОА, 1997. – С. 180-183.

132. Смачило Т.В. Можливості економії пам'яті при розміщенні економічної інформації // Формування економічних відносин в умовах ринку: Збірник наукових праць. Випуск 1. – Тернопіль: ІОА, 1997. – С. 162-163.

133. Смачило Т.В. Особливості інформаційної бази в умовах сучасних інформаційних технологій // Машинна обробка інформації: Міжвідомчий науковий збірник. Випуск 60. – К.: КНЕУ, 1997. – С. 58-70.

134. Смачило Т.В. Про особливості побудови комп'ютеризованого моніторингу виробничо-економічної системи // Економіка: проблеми теорії та практики: Збірник наукових праць. Випуск 110. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2001. – С.47-53.

135. Смачило Т.В. Проблеми об'ємності інформаційних сукупностей // Проблеми і напрямки реформування аграрного сектора економіки України: Збірник наукових праць. Випуск 1. – Тернопіль: ТІАБ, 1996. – С. 54-56.

136. Смачило Т.В. Способи зменшення надлишковості даних в системах організаційного управління // Вісник академії: Збірник наукових праць. Випуск 10. – Тернопіль: ТАНГ, 1998. – С. 110-114.

137. Смачило Т.В. Універсальні методики стиснення упорядкованих масивів даних // Проблеми і напрямки реформування аграрного сектора

економіки України: Збірник наукових праць. Випуск 2. – Тернопіль: ТІАБ, 1996. – С. 56-58.

138. Смачило Т.В., Бабій С.В., Ткач І.З. Вимоги до інформаційної бази організаційного управління в умовах нових інформаційних технологій // Проблеми розбудови державності України: Збірник наукових праць. Випуск 4. – Тернопіль: ТІНГ, 1993. – С. 67-69.

139. Смачило Т.В., Бабій С.В., Чирка А.М. Про нові інформаційні технології в організаційному управлінні // Проблеми розбудови державності України: Збірник наукових праць. Випуск 6. – Тернопіль: ТІНГ, 1993. – С. 69-71.

140. Смехов А.А. Введение в логистику. – М.: Транспорт, 1993. – 169 с.

141. Советский энциклопедический словарь. / Гл. ред. А.М.Прохоров. – М.: Сов. Энциклопедия, 1982. – 1600 с.

142. Современное управление. Энциклопедический справочник. Т.1, 2. – М.: "Издательство", 1997. – 584 с.

143. Стратанович Р.Л. Теория информации. – М.: Сов.радио, 1975. – 420 с.

144. Супрун Б.А. Первичные коды. – М.: Связь, 1970. – 161 с.

145. Ткаченко И.С. Рабочая тетрадь по основам бизнес-планирования. – Тернополь: Економічна думка, 1997. – 40 с.

146. Ткаченко І.С., Смачило Т.В. Побудова імітаційної моделі виробничо- економічної ділянки з випуску багатоміністерської продукції електротехнічної галузі // Економіка: проблеми теорії та практики: Збірник наукових праць. Випуск 141. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2002. – С.23-31.

147. Фатхутдинов Р.А. Иновационный менеджмент. – М.: ЗАО Бизнес-школа "Интел-Синтез", 1998. – 600 с.

148. Федорович Р.В., Іващук О.Т. Теорія економічного аналізу: економіко-математичний аспект. – Підволочиськ: "Поліграфіст", 1997. – 279 с.

149. Халсалл Ф. Передача данных сети компьютеров и взаимосвязь открытых систем. – М.: Радио и связь, 1995. – 408 с.
150. Харкевич А.А. О ценности информации // Проблемы кибернетики. – М.: Физматиз, 1966. – № 4. – С.15-18.
151. Харрис Меттью. Сжатие дисков. – М.: Бином, 1995. – 415 с.
152. Хемминг Р.В. Теория кодирования и теория информации. – М.: Радио и связь, 1983. – 175 с.
153. Hunter R., Robinson A.H. International digital facsimile coding standards // Pro. Inst. Electr. Electron. Eng. – 68. – 1980. – No. 7. – p. 854-867. Описано приложение кодирования Хаффмена к сжатию длин серий в черно-белых изображениях.
154. Цыбанов Б.С., Гельфанд С.П. Теория кодирования. – М.: Мир, 1978. – 253 с.
155. Цыганов В.В. Адаптивные механизмы в отраслевом управлении. – М.: Наука, 1991. – 168 с.
156. Чаппелл Л., Хейкс Д. Анализ локальных сетей NETWARE: руководство NOVELL. – М.: Лори, 1995. – 600 с.
157. Черкашин Г.Н. Мониторинг производственно-хозяйственной деятельности предприятий и объединений УССР. – К.: РИПТ, 1991. – 84 с.
158. Шаг в современную инфраструктуру. По материалам фирмы INFOCOM // Компьютеры + программы. – 1996. – № 7. – С. 6-9.
159. Шарапов О.Д. та ін. Системний аналіз. – К.: Вища шк., 1993. – 303 с.
160. Шевяков А.Ю. Методы и модели социально-экономического мониторинга. – М.: ЦЭМИ, 1992. – 183 с.
161. Шеннон К.- Э. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд-во иностр. лит., 1963. – 830 с.
162. Шкурба В.В. и др. Планирование дискретного производства в условиях АСУ. – К.: Техніка, 1975. – 295 с.

163. Штефанич Д.А., Вашків П.Г., Штефанич О.Д. Бізнес-план фірми. – Тернопіль, 1997. – 60 с.

164. Щербаков В.И. Новый подход к управлению: крупные объединения. – М.: Экономика, 1990. – 350 с.

165. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.

166. Экономические знания – каждому. Для работников радиоэлектронных отраслей промышленности. / Под ред. С.В. Моисеева. – М.: Радио и связь, 1989. – 224 с.

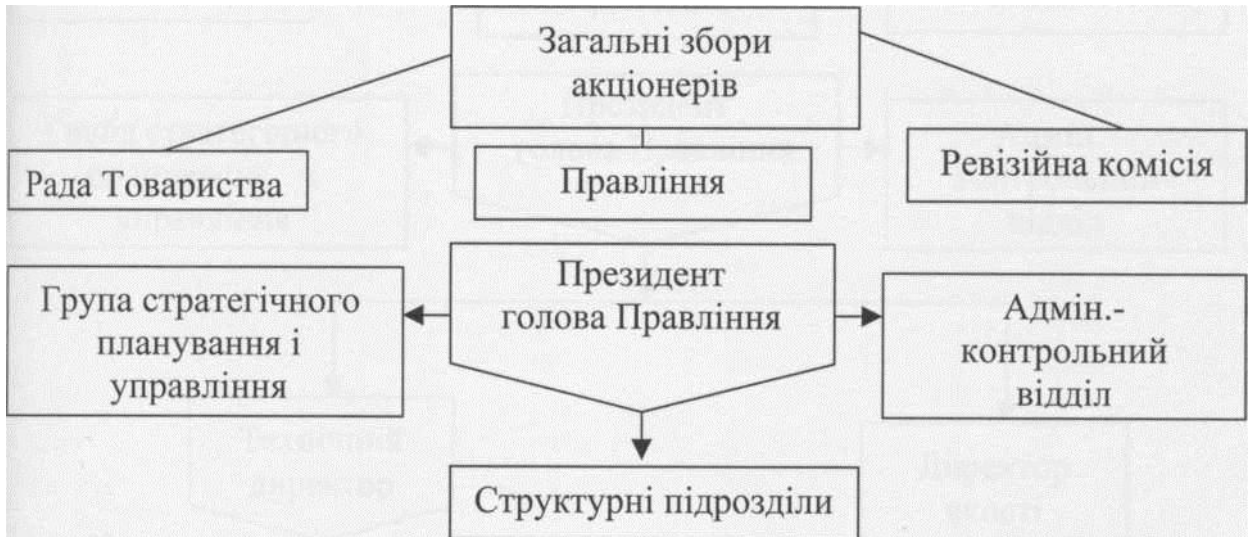
167. Энциклопедический словарь бизнесмена: Менеджмент, маркетинг, информатика. / Под ред. М.И. Молдованова. – К.: Техника, 1993. – 856 с.

Додатки

Додаток А

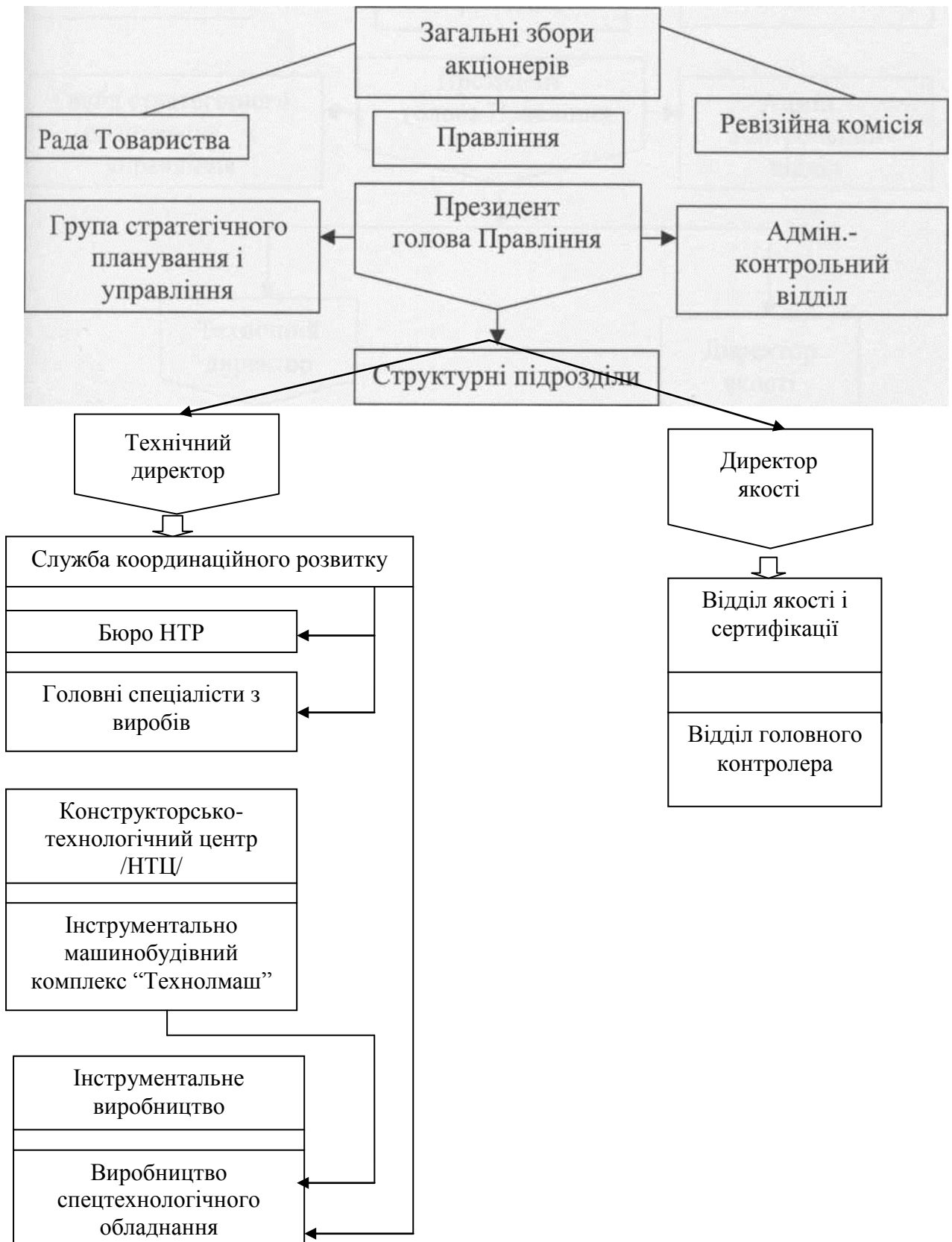
А1.1. ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ВАТ “ВАТРА”

/принципова схема/

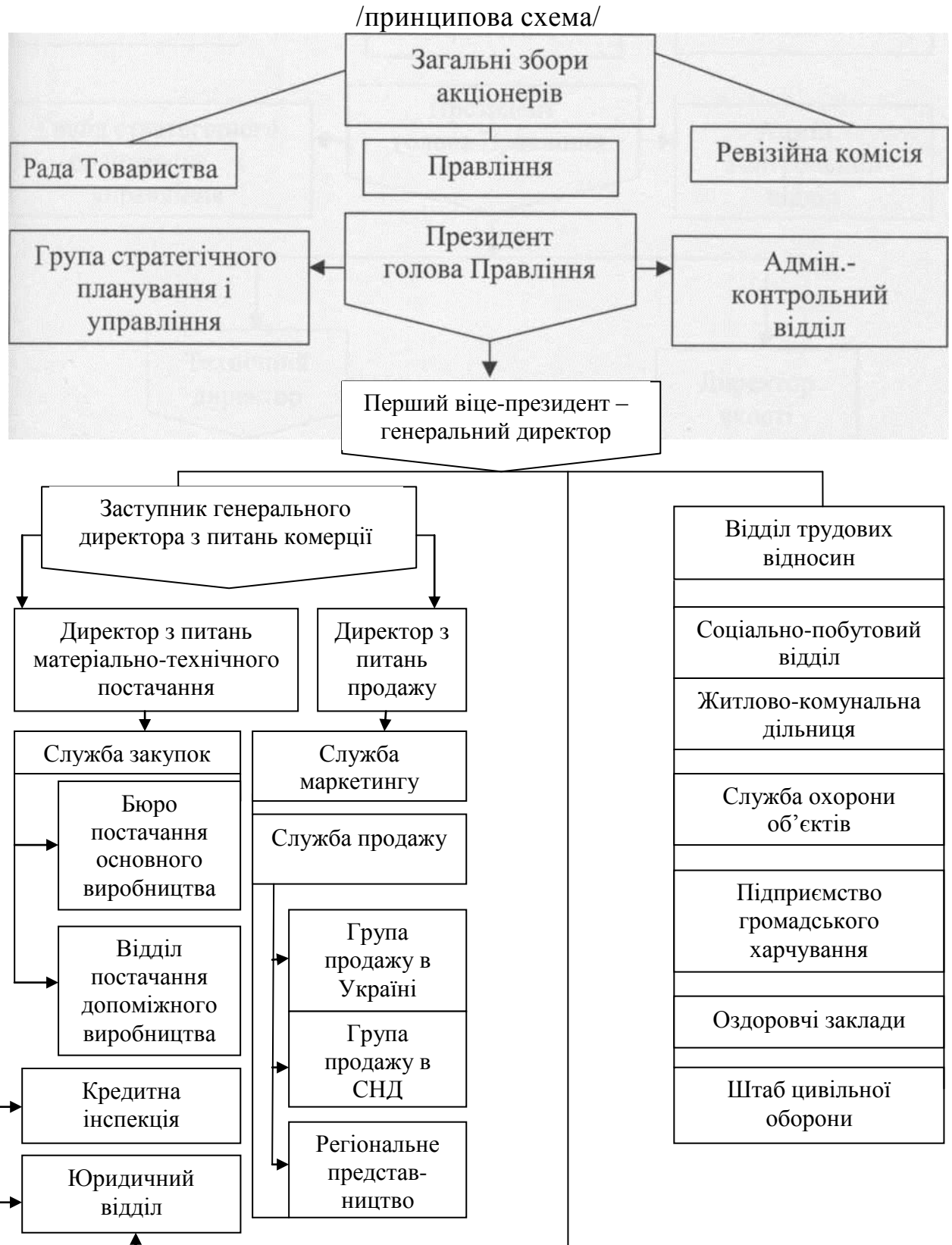


А1.2. ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ВАТ “ВАТРА”

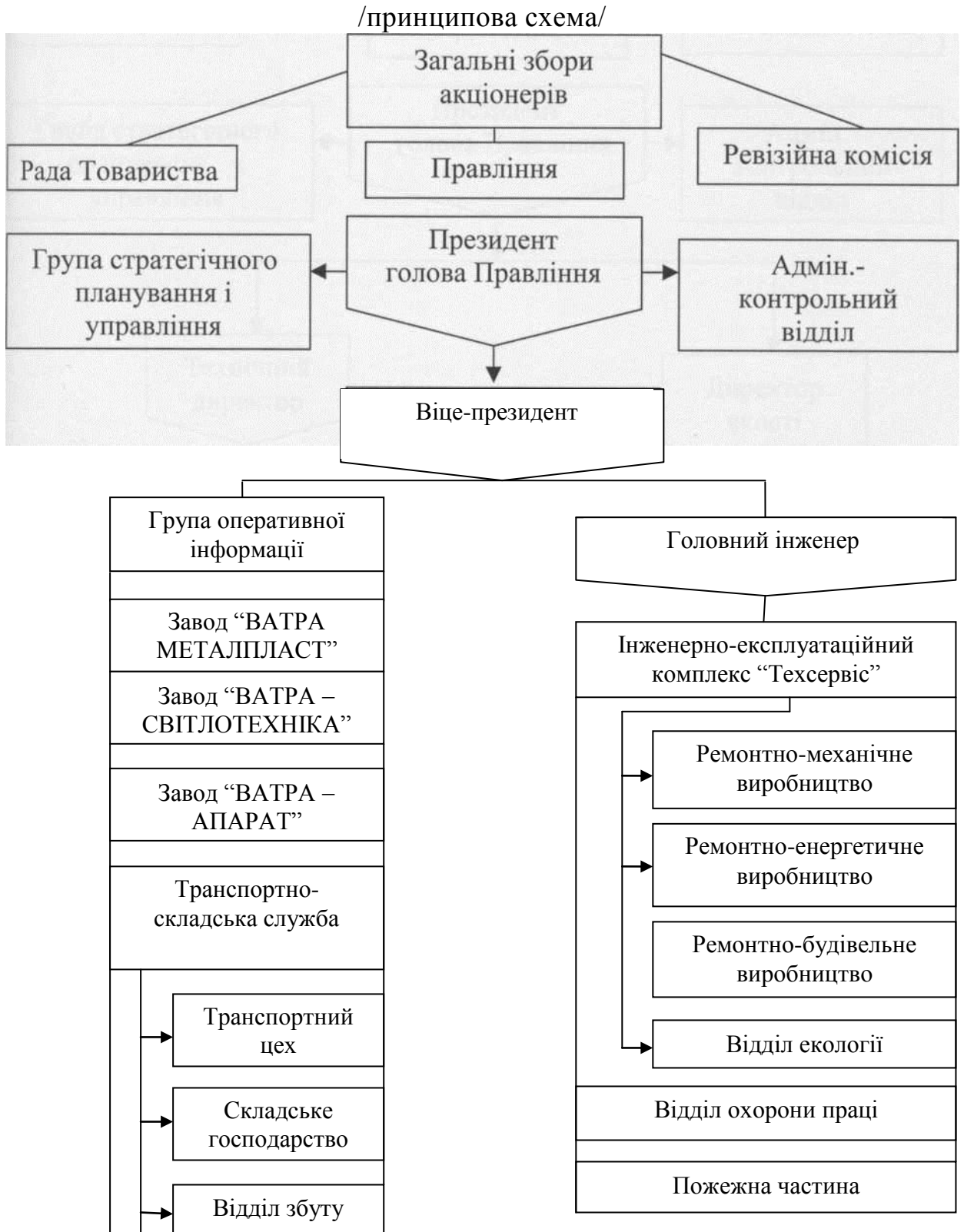
/принципова схема/



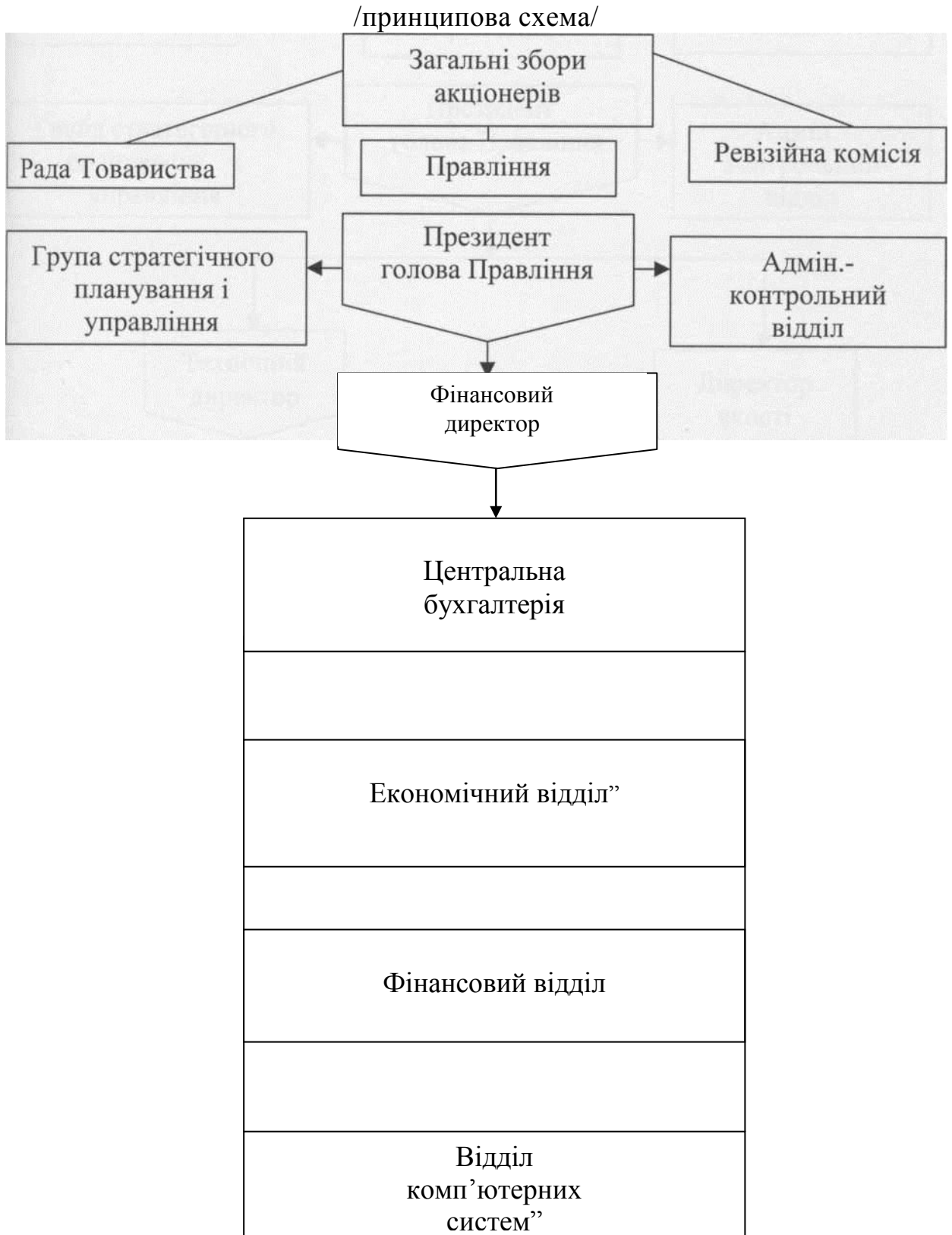
А1.3. ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ВАТ “ВАТРА”



А1.4. ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ВАТ “ВАТРА”



А1.5. ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ВАТ “ВАТРА”



Додаток Б

Таблиця 1

Номенклатура продукції

Вид світильника	Торгова марка
Люстри і підвіси	
— з кришталевими елементами	Світоч, Прим'єра, Акорд, Астра, Мрія, Слов'янка, Медея, Янтар
— з декоративним литвом та скляними плафонами	Конвалія, Водограй, Лілея, Ретро, Камелія, Руно, Ватра
— з пластмасовими деталями	Серпанок, Росинка, В'яз, Глобус, Явір, Посвіт, Черемшина
— однолампові підвіси	Омега, Лоза, Сігма, Лотос, Сонет
— з скляними елементами	Квазар
Бра	
— з кришталевими елементами	Світоч, Астра, Мрія, Слов'янка, Медея, Янтар
— з декоративним литвом	Конвалія, Водограй, Ретро, Камелія, Руно, Ватра
— з пластмасовими деталями	Серпанок, Росинка, Глобус, В'яз, Явір, Посвіт, Карат, Черемшина, Діброва
— з скляними елементами	Квазар, Квадро
— світильники і підсвічники різного призначення	Вега

<p>Настільні лампи</p> <ul style="list-style-type: none"> • з кришталевими елементами • з декоративним литвом • з пластмасовими деталями • світильники місцевого і зонального освітлення • з скляними елементами • світильники і підсвічники різного призначення 	<p>Слов'янка</p> <p>Ретро, Ватра, Тернопіль</p> <p>Росинка, Лотос, Посвіт, Карат</p> <p>Імпульс, Барвінок, Галоген, Гранат</p> <p>Кондор</p> <p>Квазар</p> <p>Вега, Ритуал</p>
<p>Торшери</p> <ul style="list-style-type: none"> • з пластмасовими деталями • світильники місцевого і зонального освітлення • світильники і підсвічники різного призначення 	<p>Лотос</p> <p>Гранат, Кондор</p> <p>Вега, Ритуал</p>
<p>Світильники для люмінесцентних ламп</p> <ul style="list-style-type: none"> • світильники місцевого і зонального освітлення 	<p>Полос</p>
<p>Світильники для дачних приміщень</p> <ul style="list-style-type: none"> • однолампові підвіси • з пластмасовими деталями 	<p>Затишок</p> <p>Затишок</p>

Перелік деталей для продукції з кришталевими елементами

Слов'янка-1 (підвісна люстра)	Кіль- кість	Слов'янка-3 (бра)	Кіль- кість	Слов'янка-41 (настільна лампа)	Кіль- кість
Каркас зварний	1	Каркас зварний	1	Каркас зварний	1
Кільця для кріплення підвісу	2	Штампована основа	1	Основа	1
Стакан-корпус	1	Кришка	1	Вставка металічна	4
Скоба	1	Металева кришка для кріплення	1	Гайки декоративні	1
Гайка	1	Шнур з вилкою	1	Шайби	2
Втулка	1	Патрон	1	Шнур з вилкою	1
Трубки	2	Щиток для закріплення патрона	1	Трубка	1
Набір декоративних вставок	10	Гайки	2	Гайки зварні шестигранні	2
Гайки декоративні	2	Шайби	2	Кришка	1
Ланцюг декоративний	1	Шатони	10	Підвіси литі	4
Стальний стакан	1	Підвіски "Ода"	4	Шатони	13
Вузол підвісу	1			Підвіски "Ода"	5
Гайки для кріплення патронів	5			Патрон	1
Шайби	5				
Патрони	5				
Шатони	145				
Підвіски "Ода"	17				

Продовження додатку Б

Таблиця 3

Перелік деталей для продукції із скляними плафонами

Рондо-1 (підвісна люстра)	Кількість, шт.	Рондо-31 (бра)	Кількість, шт.	Рондо-4 (настільна лампа)	Кількість, шт.
Стельний стакан	1	Металева кришка	1	Штамповані стакани	2
Вузол підвісу	1	Металева основа	1	Штампована основа	1
Декоративнів металеві кільця	2	Втулки виточені	2	Втулка виточена	1
Втулки виточені	6	Трубки зігнуті	2	Патрон	1
Трубки зігнуті	3	Стакани штамповані	4	Трубка	1
Пружини	4	Пружини	2	Шайби	3
Трубки прямі	2	Патрони	2	Гайки звичайні	3
Циліндри металічні	2	Гайки	6	Гвинти	2
Стакани штамповані	7	Шайби	6	Скоба	1
Гайки	10	Шатони	3	Пружина	1
Шайби	10	Плафони	2	Шнур з вилкою	1
Ланцюг декоративний	1	Шнур з вилкою	1	Плафон	1
Шнури	11				
Плафони	4				
Патрони	4				

Комплектуючі деталі

Люмен-2	Кількість деталей, шт.
Патрони-лампотримачі	4
Патрони-стартеротримачі	2
Клемна колодка	1
Трубка ізоляційна	1
Конденсатор	1
Дріт, шт./м	4
Резистор	1
Конденсатор-радіозавад	1
Розсіювач	1
Основа	1
Замок-фіксатор	1
Втулки-заглушки	5
Ковпачок	1
Вставки-пластинки	2
Фіксатори дротів	4
Шайба	1
Гайка	1
Пуско-регулюючий апарат	1
Захисна кришка (відбивач)	1
Скоба заземлення	1

Комплектуючі деталі для продукції “Підвіси”

Омега-15 (однолампові)	Кількість деталей, шт.
Металевий рихлений відбивач	1
Стакани	2
Вузол підвісу	1
Пластмасові втулки	2
Шнур	1
Патрон	1
Металеві скоби	2
Втулки	2

Додаток В

Таблиця 1

№ з/п	АІС управління підприємством	Аналіз системи
1.	Бухгалтерія-Офіс	Система автоматизації управління підприємством. Головними її компонентами є: функціонально повна підсистема бухгалтерського обліку, підсистема управління і планування, діловодство, елементи аналізу і підтримки прийняття рішень.
2.	Фінансово-аналітичні системи	Системи, які включають підкласи: системи аналізу господарської діяльності підприємства, системи для роботи з інвестиційними проектами. Вони є інструментом для аналізу, прогнозування і управління оскільки допомагають отримати найбільш ефективні (оптимальні) варіанти розвитку підприємства, прийняти зважені, прораховані рішення.
3.	Правові системи і бази даних	Системи для роботи, зберігання і регулярного оновлення комп'ютерних спеціальних інформаційно-довідкових систем правових, нормативних документів, основних бухгалтерських понять, баз даних тощо.
4.	Корпоративні системи (системи управління)	Системи управління підприємством із складною організаційно-виробничою структурою, забезпечують автоматизоване управління підприємством шляхом правильної організації інформаційного забезпечення: рівнів ієрархії, агрегування інформації, її оперативності і достовірності, консолідації даних і звітів в центральному офісі, організації доступу до даних і їхнього захисту, технології узгодженого оновлення єдиної інформації загального доступу.

Додаток Д

Моделювання вибору ефективного стиснення аналітичної інформації

```
MODEL /Моделювання ефективного вибору ; 15.03.02 13:17, L=14530
;стиснення аналітичної інформації
(Схема 1-4-3)
0 S $ZT="ER^D"

ZA "ЗВ":^D* D ^%PSKEYS U 0:("ES":1:"EP":1:"EC":1) S $ZP=%
/
; Читаємо данні з диска
I $D(^DIP(0)) S A="" F S A=$0(^DIP(0,A)) Q:A="" S @A=^DIP(0,A)
/
; Схема
SX W /ED K Y,X,R W /ED S P=$ZWNL(^DIP{"T1"})
SO S P=$$LINE^%PSMENU(23,2,23,79,"Продовжити
програмуКомандний режим"_"Вихід","020") G
1:P=1,КОМ:P=2,EXIT:P=3 G SO
КОМ ;Командний режим U 0 : ( "EP":0:"EC":0:"ES":0)
W /ED D ^%HELP
W "HELP по командам - Набрати команду й знак питання. (NTE ?)"
W !,"ПРОДОВЖИТИ (ENTER)"
R V W /ED
W ! W ! W ! W ! W ! W ! Q
Документація по стартарту язика MUMPS в директорії DOC."
На сайтах : http://www.intersystems.ru
.intersystems.com"
.citforum.ru"
.sparm.com"
Документація по язичу Cache1 стандарта MUMPS"
;Виводимо всі матриці
— V? /EO B %ЗСИ= " ^OIP ( " "T2" ") " O ^АТ Б Ш=$0 (У (""),-1)

P 1=1:1:БЮ Б:'$0(@K(X).1) @№(I).1)="
Б А=$$^СЗРОЗ("Вниз <Enter> | Вверх ССтрілка вверх> | Вийти
<Езс>") W /СИР:24:1,/ТА:15:3,А,/ТА:14:1 /
;Записуємо в матрицю 1 ( A^i)/A(;ii)=1 )
P 1=1:1:4 Б А(I,I)=1
P 1=1:1:3 Б Т(I,I)=1,У(I,I)=1,Г(I,I)=1,З(I,I)=1 /
10 ;Ввід данних в матрицю попарних порівнянь , ДЛЯ Другого Рівня
(4*4)
Б 11=1,NN=N0 О И Б ЫТ=1
— P I=№Г :1:6 Б P=$$^%РЗРЕАО(У(I) ,X(I) ,И(I))
С:%ЗІМ="ЕЗС" ЭХ І %БІМ="ИР",I ^1=1 Б ЫТ=1-1 Є 11

P 1=1:1:17 І @И(I).1)>9 О 9 /
;Розрахунок матриці 1/A(j i) в:A(1,2) ["/"
A(2,1)=$P(A(1,2),"/",2)
Э:A(1,2)^1["/" A(2,1)="1/"_A(1,2)
```

З N=2

```
Р 11=2:1:3 Б N=N+1 В
.Р 1 = 1:1:11 3:A(I,Ю ["/" A(I,I)=$P(A(I,Ю , "/" ,2) в:A(I,N5 ' ["/"
A(I, I) = " 1/ " _A (I, Ю /
; Розрахунок Вектора Пріоритетів /
;Множимо рядки A(;ii)*A(;ii)
Б 11=4
Р N=1:1:11 Б .Б A(N,"*")=1
.Р 1 = 1:1:11 Б : А (іі, І) ["/" А1 = $P (А (КГ, І) , "/" , 1)
, А2 = $P (А І) , "/" , 2) , А3=А1/А2 в:A(ІТ, І)1["/" А3=А(І,І)
Б А(Н,"*")=А(Н,"*")*А3 .;Корінь 3 Рядка А^і) - те, що вийшло
після множення .Б %X=А (N, " * " ) Б ^А%B(2ЯТ Б %X=%ЯЕБ Б ^Л%B<2ЯТ
в А (N, "Б<2ЯТ" ) = %ЯЕБ Б А("БЦМ")=""
;Сума - після коріння
Р 1=1:1:11 Б А("БЦМ")=А("БЦМ")+А(І,"Б(2ЯТ")
;Вектор пріоритетів - корінь ділемо на суму Р 1 = 1:1:11 Б А (І,
"V")=$$B(A(І, "Б<2ЯТ" )/А ( "ЗЦМ" ) )
/
;Розрахунок Ншах ;Індекса узгодженості (ІУ)
;Відношення узгодженості (ВУ)
/
;Знаходимо Ншах ;Сума стовпчиків А(;ii) в 11=4
Р N=1:1:11 Б . Б А(І, "ЗШ")=""
.Р 1=1:1:11 Б:A(I,Ю ["/"
А1=$P(A(I,Ю ,"/",1),А2=$P(A(I,N5,"/",2),А3=А1/А2 Б:A(I,Ю 1 ["/"
А3=А(І,Ю в А (N( "ЗШ" ) =А "ЗШ" ) +А3 ;Суму множимо на Вектор
Пріоритетів й Сумуємо в А("Н")=""
Р N=1:1:11 в А("Н")=А("Н") + (А "БЦМ")*А "V" ) ) в
А("Н")=$$B(A("Н"))
І
/Знаходимо ІУ
в А(111" ) = $$B ( (А("Н") -ІІ) / (ІІ-1) )
;Знаходимо ВУ Б А ( "V" ) = $$3 (А ( "111" ) / ІІ) в 11=17,NN=23 Б
Ю 7
;Від даних в матрицю попарних порівнянь Для Третього Рівня
(3*3)
;Чотири Матриці /
МІ Б ОТ=24
— Р І=№Г :1:2 6 в Р=$$^%РБЯЕАВ(У(І) ,Х(І) ,Я(І))
0:%БІМ="ЕБС" БХ Є:І = 24&(%БІМ="иР") 10 І %БІМ="иР",І 1=1 в
КГТ=І-1 в 31

Б Х="Т" Б ЯЗ
Р 1=24:1:32 І @ (Р(І).1)>9 Б 9 Б ЯТ М2 Б ШГ=3 9
— Р І=ОТ:1:41 Б Р=$$*%РБЯЕАВ(У(І) ,Х(І) ,Я(І)) С:%БІМ="ЕБС" БХ
0:І = 39&(%8ІМ="иР") МІ І %БІМ="иР",І 1=1 Б 1ТТ=І-1 в 32

Б Х="У" В ЯЗ
Р 1=39:1:47 І @ (Н(І).1)>9 Б 9 Б ЯУ М3 Б NT=54
Р І=ОТ:1:56 Б Р=$$^%РБЯЕАВ(У(І) ,Х(І) ,Я(І)) С:%ЗІМ="ЕБС" БХ
Є:І=54&(%БІМ="иР") М2 І %БІМ="иР",І '=1 Б ВГТ=І-1 Є 33
```

```

: S X="Z" D R3
I F 1=54:1:62 I @(R(I).1)>9 D 9 D RZ
M4 S NT=6 9
34 F I=NT:1:71 S P=$$*%PSREAD(Y(I),X(I),R(I)) G:%SIM="ESC" SX G: I
= 69 & (%SIM="UP") M3 I %SIM="UP",I1=1 S NT=I-1 G 34 S X="S" D R3
F 1=69:1:77 I @(R(I).1)>9 D 9 D RS
/Записали данні таблиць F 1=1:1:NO S ^DIP(0,R(I).1)=@(R(I).1)
M S P=$$LINE^%PSMENU(23,2, 23, 79,"Продовжити
програму"_% "Корегувати данні"_% "Перейти
назад"_% "Вихід","","020") G 4:P=1,10:P=2,SX:P=3,EXIT:P=4 G M /
— ;Синтез пріоритетів - виявлення складових,або глобальних
пріоритетів [ /
N R, X, Y, N0 S
U(1)=$$$S ( (T (1, "V") *A(1, "V") ) + (V (1, "V") *A(2, "V") ) +
(Z (1, "V") *A(3, "V") ) + (S (1, "V") *A(4,"V")))
S
U(2)=$$$S ( (T(2, "V") *A(1, "V") ) + (V (2, "V") *A(2, "V") ) +
(Z (2, "V") *A(3, "V") ) + (S (2, "V") *A(4,"V")))
S
U(3)=$$$S ( (T (3, "V") *A (1, "V") ) + (V (3, "V") *A (2, "V")
) + (Z (3, "V") *A(3, "V") ) + (S (3, "V") *A(4,"V")))
W /ED S %SCR="^DIP("T3")" D ^AT S N0=$0(Y(""),-1)
S 11=1,NN=19 D W
;Формуємо діаграми
— AA=73 /Алгоритм I
S A=$E($P(T(1, "V"),2),1,2) I A>AA S A=AA S AL(1,1)="" F 1=1:1:A S
AL(1,1)=AL(1,1)_$C(178)
S A=$E($P(V(1,"V"),".",2),1,2) I A>AA S A=AA S AL(1,2)="" F 1=1:1:A
S AL(1,2)=AL(1,2)_$C(178)
S A=$E($P(Z(1,"V"),".",2),1,2) I A>AA S A=AA S AL(1,3)="" F
1=1:1:A S AL(1,3)=AL(1,3)_$C(178)
S A=$E($P(S(1,"V"),".",2),1,2) I A>AA S A=AA S AL(1,4)="" F 1=1:1:A S
AL(1,4)=AL(1,4)_$C(178)
W /TA:10:3,/CUP:9:8, AL(1,1)
W /TA:10:3,/CUP:10:8,AL(1,2)
W /TA:10:3,/CUP:11:8,AL(1,3)
W /TA:10:3,/CUP:12:8,AL(1,4)
»•Алгоритм II
S A=$E($P(T(2,"V"),".",2),1,2) I A>AA S A=AA S AL(2,1)="" F
1=1:1:A S AL(2,1)=AL(2,1)$C(178)
S A=$E($P(V(2,"V"),".",2),1,2) I A>AA S A=AA S AL(2,2)="" F 1=1:1:A
S AL(2,2)=AL(2,2)$C(178)
S A=$E($P(Z(2,"V"),".",2),1,2) I A>AA S A=AA S AL(2,3)="" F
1=1:1:A S AL(2,3)=AL(2,3)$C(178)
S A=$E($P(S(2,"V"),".",2),1,2) I A>AA S A=AA S AL(2,4)="" F 1=1;1;A
S AL(2,4)=AL(2,4)$C(178)
W /TA:11:3,/CUP:13:8,AL(2,1)
W /TA:11:3,/CUP:14:8,AL(2,2)
W /TA:11:3,/CUP:15:8,AL(2,3)
W /TA:11:3,/CUP:16:8,AL(2,4)
;Алгоритм III
S A=$E($P(T(3,"V"),".",2),1,2) I A>AA S A=AA

```

ЗАБ(3, 1) = " " 1 А Б 1 н н /1 \$C(17
 ЗА=\$E(\$P(V(3, "VI" # 2) 2 I A>AA Г A=AA
 АБ (3,2)=" " Е 1 А В 2 =АБ 2 \$C(17
 ГА=\$E(\$P(Й(3, "VI", 2) 2 I A>AA Б A=AA
 ЙАБ (3,3)=" " Е 1 А Б 3,3 =АБ 3 \$C(17
 ГА=\$E(\$P(Б(3, I " < 2) 2 I A>AA Б A=AA
 ГАБ (3,4)=" " Е 1 А В 3 4 =АБ 4 \$C(17
 W/ТА: 14 : 3 , 8 АБ(3,1
 Я/ТА: 14 : 3 , 8 АБ(3,2
 И/ТА:14:3,/СИР:8 АБ(3,3
 И/ТА:14:3,/СИР:8 АБ(3,4
 /Записали данні таблиць й діаграм Р 1=1:1:N0 Б
 ^ВІР(0,Я(I).1)=@ (Н(I).1)
 ММ Б Р=\$\$ШЕ^РЗМЕМи (23, 2, 23, 79, "Друк"_% "Перейти
 назад"_% "Вихід","","020") I Р=1 Б О в 5 I Р=2 Б 0 € 1 I Р=3 О о €
 ЕХІТ € ММ
 — К Я,Х,У,Ш о і
5 ; Друк Б N=2
 — /Таблиця 4*4 И /ЕБ
 З ОЕУ=\$\$^РЗОЕУ(Ю,30,"Друк Таб.4*4 на <Езс-вихід>")
I %ВІМ="ЕЗС" € БХ I БЕУ="" € БХ
 W ! ?И,"Загальне задоволення Ступінь Швидкодія Затрати Складність
 Вектор"
 И !?И," алгоритмом стиснення пам'яті програмування
 приор. "
И!
 W !?И,"Ступінь
 стиснення",?32,А(1,1),?43,А(1,2),?52,А(1,3),?60,А(1,4),?71,А(1,"V")
 И !?И,"Швидкодія", ?32, А (2, 1) , ?43, А (2, 2) , ?52, А (2, 3) ,
 ?60, А (2, 4) , ?71, А (2, "V")
 Я !?И,"Затрати
пам'яті", ?32,А(3,1),?43,А(3,2),?52,А(3,3),?60,А(3,4),?71,А(3,"V
")
 И !?И,"Складність
 програмування",?32,А(4,1),?43,А(4,2),?52,А(4,3) ,
 ?60,А(4,4),?71,А(4,"V")
И!
 W ! ?КГ, "Ншах-Найбільше відповідне значення міркувань ",А("Н")
 W !?IT, "IУ -Індекс узгодженості ",А("I")
 W !?И,"ВУ -Відношення узгодженості ",А("V")
 — **\$E(ПЕУ)=1 я € VI/ЕБ € 51 с \$E(БЕУ)**
I \$P(БЕУ," ",1)>4 Б ЗВ^АБЕЯ
 — ;Таблиця 1 3*3 W /ЕБ
 Б ОЕУ=\$\$^РЗОЕУ(Ю,30,"Друк Таб.1 3*3 на <Езс Назад>")
I %ЗІМ="ЕЗС" € 50 I ОЕУ="" € 50 W !
 И !?N,"Ступінь I II III Вектор"
 ДО ! ?Г^, "стиснення приор. "
И!
 Ю !?N,"Алгоритм I",?18,Т (1,1),?23,Т(1,2),?28,Т(1,
 W !?И,"Алгоритм II",?18,Т(2,1),?23,Т(2,2),?28,Т(2,
 V« !?N, "Алгоритм III", ?18,Т(3, 1) , ?23,Т(3,2) , ?28,Т(3,
И!
3),?33,Т(1,"V") 3),?33,Т(2,"V") 3),?33,Т(3,"V"

ДО !?И, "Ншах-Найбільше відповідне значення міркувань ", Т("Н")
W !?I\Г, "ІУ -Індекс узгодженості ", Т("І")
ДО !?И, "ВУ -Відношення узгодженості ", Т("У")
I \$E (ББУ) =1 И € V? /EO в 52 С \$E(ББУ)
I \$P(ОБУ, " ", 1)>4 Б ВВ^АЗЕЯ
/
— /Таблиця 2 3*3 І? /ЕГ)

В ОБУ=\$\$^л%РБОУ(10,30, "Друк Таб.2 3*3 на <Езс Назад>")
I %БІМ="ЕЗС" € 51 I ОБУ="" € 51 ДО !
ДО !?М, "Швидкодія I II III Вектор"
ДО ! " приор."
ДО і
ДО !?И, "Алгоритм I", ?18, У(1,1), ?23, V(1,2), 728, V(1,3), ?33, V(1, "V") ДО
і?и, "Алгоритм ІГ\?18, У(2,1), 122,4(2,2), ?2М12,3), ^33, ^ (2, "V") V»
'те," Алгоритм III", *>16,4 о, V), 'Ш,МО,І'), т,М ^^ Ш ^, "Ч" ^
ДО!
ДО ! ?КГ, "Ншах-Найбільше відповідне значення міркувань ", У("Н")
ДО І?!!," ІУ -Індекс узгодженості ", У("І")
W !?ІМ, "ВУ -Відношення узгодженості ", У("У")
I \$E(ББУ)=1 И € /ЕБ О 53 С \$E(ОБУ)
I \$P(ББУ, " ", 1)>4 Б ЗВ^АЗЕИ /
— ;Таблиця 3 3*3 И /ЕО

З ОБУ=\$\$^ч%РБОУ(10,30, "Друк Таб.3 3*3 на <Евс Назад>")
I %ЗІМ="ЕЗС" € 52 I ВБУ="" € 52 ДО
! ?И, "Затрати I II III Вектор"
?И, "пам'яті приор."
7КІ, "Алгоритм I", ?18, г (1,1), ?23, г (1,2), ?28, г (1,3), ?33, г
(1, "V") ?И, "Алгоритм II", ?18, г
(2,1), ?23, г(2,2), ?28, г(2,3), ?33, г(2, "V") ?И, "Алгоритм иі", ?18, г(3,1)
, ?23, г(3,2), ?28, г(3,3), ?33, г(3, "V")
?Н, "Ншах-Найбільше відповідне значення міркувань ", г("Н") ?КГ, "ІУ -
Індекс узгодженості ", г("І")
?И, "ВУ -Відношення узгодженості ", г("У")
I \$E(ББУ)=1 Я в N /ЕБ € 54 С \$E (БЕЛ/)
I \$P(ББУ, " ", 1)>4 Б ЗВ^АБЕЯ
/
54 ;Таблиця 4 3*3 ДО /ЕБ

В ОБУ=\$\$^л%РБОУ(10,30, "Друк Таб.4 3*3 на <Езс Назад>")
I %БІМ="ЕЗС" € 53 I ББУ="" € 53 ДО
: 71Я, "Складність I II III Вектор"
?1\I, "програмування приор."
ДО
ДО
ДО
до
до
до
до
до
до
?И, "Алгоритм I", ?18, Б(1,1), 723, 3(1,2), 728, 3(1,3), ?33, 3(1, "V")
7И, "Алгоритм II", 718, Б(2,1), 723, 3(2,2), 728, 3(2,3), 733, Б(2, "V")
?N, "Алгоритм III", 718, Б(3, 1), 723, Б(3, 2), 728, Б(3,3), 733, 3(3, "V")
?И, "Ншах-Найбільше відповідне значення міркувань ", 3("Н")


```

ДО !?Ы, "IU -Індекс узгодженості ", 3("I")
ДО !?Ы, "VУ -Відношення узгодженості ", 3("У")
І $Е(ВБУ)=1 Я в N /ЕБ Є 55 С $Е(ВБУ)
І $Р(ВБУ(" ",1)>4 Б ЗВ^АЭЕЯ /
І 55 ;Таблиця Остання ДО /ЕБ
Э ОЕУ=$$J%РЭОЕУ(10,30,"Друк Таб.Остання <Езс-Таб.1>")
І %ВІМ="ЕЭС" О 54 І ВБУ="" Є 54
ДО !?КГ, "Ступінь Швидкодія Затрати Складність
І Глобальні"
ДО !?N(" стиснення пам'яті програмування
І пріоритети"
ДО !?Ы, " Вектор пріоритетів ",А(1,"У")," ",А(2,"V")," ",А(3,"У"),
",А(4,"V")
ДО !
ДО !?Ы, "Алгоритм І ",Т(1,"V")," ",У(1,"V")," ",Г(1,"V"),
",3(1,"V")," ",и(1)
ДО !?Ы, "Алгоритм ІІ ",Т(2,"V")," ",4(2,"V")," ",Г(2,"У"),
",3(2,"V")," ",и(2)
ДО !?Ы, "Алгоритм ІІІ ",Т(3,"V")," ",У(3,"У")," ",2(3,"V"),
",3(3,"V")," ",и(3)
і ОЕУ="" є гх
І $Е(ВБУ)=1 ЯСИ /ЕБ Є 5 С $Е(ВБУ)
І $Р(ВБУ," ",1)>4 Б ЗВ^АВЕЯ Ю /ЕБ Є 5
ІІЗ /Розрахунок Чотирьох матриць 1/A(;ii) (3*3)
В:@(X_" (1,2) ") ["/" @(X_" (2,1) ")=$Р(@(X_" (1,2) ),"/",2)
В:@(X_" (1,2) ") ' ["/" @(X_" (2,1) ")="1/"_@(X_"(1,2) ")
З N=3
В 1 = 1:1:2 Э:@(X_" ("_I_", "_Ы_") ") ["/"
@ (X_" ("_Ы_", "_I_") ")=$Р(@ (X_" ("_I_", "_Ы_") ),2)
Э:@(X_" ("_I_", "_Ы_") )1["/" @ (X_" (" N I ") ")="1/" @ (X_" (" I N
") ")
0
гРозрахунок для чотирьох матриць Вектора пріоритетів ,Нтах ,IU ,VУ
зроблено програмно просто , для кожній матриці окремо
;Третій рівень - Матриця 1 ІТ /Розрахунок Вектора Пріоритетів /
/Множимо рядки А (;i i)
В 11=3
Р N=1:1:11 В .в Т(И,"*")=1
• В 1 = 1:1:11 Э:Т(Ы,І) ["/" Т1=$Р(Т (И, І) ,"/",!),Т2 = $Р(Т(ІТ,
І),"/",2) ,ТЗ=Т1/Т2 Э:Т(Ы,І)1["/" ТЗ=Т(Ы,1) Э Т(КГ,"*")=Т(Ы,"*")*ТЗ
./Корінь
.в %Х=Т(Ы,"*") Б л%Б0ЯТ Э %Х=%ЯЕБ Б ЧВ0ЯТ Б Т(Ы,"З0ЯТ")=%ЯЕЭ в
Т("Зим")=""
; Сума
В 1 = 1:1:11 в ТСвим") =Т("Зим")+Т(І, "З0ЯТ")
/Вектор пріоритетів
В 1=1:1:11 в Т(І,"У")=$$3(Т(І,"З0ЯТ")/Т("Зим"))
/
/Розрахунок Ншах і Індекс.са V зр о цженл ст 1 (.1У\
/Відношення узгодженості (ВУ)

```

```

; Знаходимо Hmax ;Сума стовпчиків A(ji)
S 11 = 3
F N=1:1:11 D .S T(N,"SUM")=""
.F 1 = 1:1:11 S:T(I,N) ["/" T1 = $P(T(I,N) , "/" ,1) ,T2 =
$P(T(I,N) , "/" ,2) ,T3=T1/T2 S:T(I,N) '["/" T3=T(I,N) S
T(N,"SUM")=T(N,"SUM")+T3 ;Суму множимо на Вектор Приоритетів й
Сумуємо S T("H")=""
F N=1:1:11 S T("H")=T("H")+(T(N,"SUM")*T(N,"V"))
S T("H")=$$S(T("H"))
;Знаходимо IY
S T("I")=$$S((T("H")-II)/(II-1))
/Знаходимо BY S T("V")=$$S(T("I")/II)
S 11=24,NN=38 D W Q /
;Третій рівень - Матриця 2 RV ;Розрахунок Вектора Приоритетів /
;Множимо рядки A(j i)
S 11=3
F N=1:1:11 D .S V(N,"*")=1
. F 1 = 1:1:11 S:V(N,I) ["/" V1 = $P(V(N,I) , "/" ,1) ,V2 =
$P(V(N,I) ,2) ,V3=V1/V2 S:V(N, I) ^1 ["/" V3=V (N, I) S V (N, " *
" ) =V (N, " * " ) *V3 .;Корінь
.S %X=V (N, ^1 * " ) D ^%SQRT S %X=%RES D *%SQRT S V (N, "SQRT" )
=%RES S V("SUM")=""
; Сума
F 1=1:1:11 S V("SUM")=V("SUM")+V(I,"SQRT")
;Вектор приоритетів
F 1=1:1:11 S V(I,"V")=$$S(V(I,"SQRT")/T("SUM"))
/
;Розрахунок Hmax /Індекса узгодженості (IY)
;Відношення узгодженості (BY)
/
/Знаходимо Hmax ;Сума стовпчиків A(j i)
S 11 = 3
F N=1:1:11 D .S V(N,"SUM")=""
. F 1 = 1:1:11 S:V(I,N) ["/" V1=$P(V(I,N) , "/" ,1) ,V2 =
$P(V(I,N) ,2) ,V3=V1/V2 S:V(I,N) 'V3=V (I,N) S
V(N,"SUM")=V(N,"SUM")+V3 ;Суму множимо на Вектор Приоритетів й
Сумуємо S V("H")=""
F N=1:1:11 S V("H")=V("H")+(V(N,"SUM")*V(N,"V"))
S V("H")=$$S(V("H"))
/Знаходимо IY
S V("I")=$$S((V("H")-II)/(II-1))
;Знаходимо BY S V("V")=$$S(V("I")/II)
S 11=39,NN=53 D W Q /
,-Третій рівень - Матриця 3 RZ /Розрахунок Вектора Приоритетів /
;Множимо рядки A(j i)

```

```

s 11=3
F N=1:1:11 D .S Z(N,"*")=1
.F 1=1:1:11 S:Z(N,I) ["/"
Z1=$P(Z(N,I),"/",1),Z2=$P(Z(N,I),"/",2),Z3=Z1/Z2 S:Z(N,I) ' Z3
= Z(N,I) S Z(N,"*") =Z(N,"*") *Z3 .;Корінь
.S %X=Z(N,"*") D "%SQRT S %X=%RES D ^%SQRT S Z(N,"SQRT")= %RES
S Z("SUM")=""
; Сума
F 1 = 1:1:11 S Z("SUM")= Z("SUM")+ Z(I,"SQRT")
;Вектор пріоритетів
F 1 = 1:1:11 S Z(I,"V")=$$S(Z(I,"SQRT")/Z("SUM"))
/
; Розрахунок Nmax ;Індекса узгодженості (IY)
/Відношення узгодженості (BY)
/
;Знаходимо Nmax ;Сума стовпчиків A(ji)
S 11=3
F N=1:1:11 D .S Z(N,"SUM")=""
.F 1 = 1:1:11 S:Z(I,N) ["/" Z1 = $P(Z(I,N) , "/" ,1) ,Z2 =
$P(Z(I,N) , "/" ,2) ,Z3 = Z1/Z2 S:Z(I,N) ' ["/" Z3=Z(I,N) S
Z(N,"SUM")=Z(N,"SUM")+Z3 ;Суму множимо на Вектор Пріоритетів й
Сумуємо S Z("H")=""
F N=1:1:11 S Z("H")=Z("H")+(Z(N,"SUM")*Z(N,"V"))
S Z("H")=$$S(Z("H"))
;Знаходимо IY
S Z("I")=$$S((Z("H")-II)/(II-1))
;Знаходимо BY S Z("V")=$$S(Z("I")/II)
S 11=54,NN=68 D W Q /
/Третій рівень - Матриця 4 RS /Розрахунок Вектора Пріоритетів /
;Множимо рядки A(j i)
S 11=3
F N=1:1:11 D .S S(N,"*») =1
.F 1 = 1:1:11 S:S(N,I) ["/" S1 = $P(S(N,I) , "/" ,1) ,S2 =
$P(S(N,I) , "/" ,2) ,S3 = S1/S2 S:S(N,I) ' S3 = S(N,I) S S
(N,"*") =S(N,"*") *S3
./Корінь
.S %X=S(N,"*") D "%SQRT S %X=%RES D ^%SQRT S S(N,"SQRT")=%RES S
S("SUM")=""
; Сума
F 1=1:1:11 S S("SUM")=S("SUM")+S(I,"SQRT")
;Вектор пріоритетів
F 1=1:1:11 S S(I,"V")=$$S(S(I,"SQRT")/S("SUM"))
/
/Розрахунок Nmax /Індекса узгодженості (IY)
/Відношення узгодженості (BY)
/
/Знаходимо Nmax /Сума стовпчиків A(ji)
S 11 = 3
F N=1:1:11 D . S S (N, "SUM")=""

```

```

.F 1=1:1:11 S:S(I,N) ["/"
S1=$P(S(I,N),"/",1),S2=$P(S(I,N),"/",2),S3=S1/S2 S:S(I,N) ^1 ["/"
S3 = S(I,N) S S(N, "SUM")=S(N, "SUM")+S3 ;Суму множимо на Вектор
Приоритетів й Сумуємо S S("H")=M"
F N=1:1:11 S S("H")=S("H")+(S(N, "SUM")*S(N, "V"))
S S("H")=$$S(S("H"))
;Знаходимо IУ
S S("I")=$$S((S("H")-II)/(II-1))
;Знаходимо ВУ S S("V")=$$S(S("I")/II)
S 11=70,NN=83 D W Q
;Вихід з програми EXIT K ZA -"ЗВ":*D* H /
;Різне
WO W /CUP:24:1,/TA:15:3,$E($$^GSPPOS("Вийти з Програми/Таблиці
<Esc>. Продовжити <Enter>"),1,80),/TA:14:1 Q
/Округлення результита , до трьох чисел після коми S (%1)
S %2=$FN(%1,"",3) Q %2 Q
/Вивід результатів W F 1=11:1:NN S P=R(I).2,P=$$^GZL(P," ") W
/CUP:Y(I):X(I),P F 1=11:1:NN W /CUP:Y(I):X(I),@ (R(I).1)
Q
/Аналіз помилок
ER I $ZE["ZERODIV" S A=$$^A%PSMERR(10,2,"Читайте шкалу відносноі
важливості ! НУЛЬ й різні Символи НЕ ВВОДИТИ !!") S $ZT="ER^D" G
10 I $ZE["MEMORY" S A=$$^A%PSMERR(10,30,"Мало пам'яті !") S
$ZT="ER^D" G 5 S AA="ПОМИЛКА "_$E($ZE,1,65),A=$$^A%PSMERR(10,2,AA)
K G 0
9 S AA="По шкалі ВІДНОСНОЇ ВАЖЛИВОСТІ числа більше 9,різні
Символи НЕ ВВОДИТИ !",A=$$^A%PSMERR(10,2,AA) S $ZT="ER^D" G 10

```

Додаток Е

Розрахунок виробництва готової продукції світильника "Люмен-2" на основі автоматної моделі із 19-мірного вхідного матеріального потоку

Таблиця 1

Вхідна інформація: дані про відповідні деталі

Прихід деталі в систему, a_i	Плановий розхід деталі, m_i	Відхилення від плану споживання, a_{n+i}	Попит на готову продукцію, a_{2n+1}	Запас деталі на складі, a_{2n+1+i}	Запас готової продукції на складі, a_{3n+1}	Нормативний запас деталі, N_i ,
4200	3000	126	500	800	100	500
1000	800	30	500	1000	100	500
600	400	18	500	900	100	500
650	400	19,5	500	400	100	500
700	400	21	500	2000	100	500
4500	3000	135	500	900	100	500
660	400	19,8	500	2000	100	500
620	400	18,6	500	2000	100	500
710	400	21,3	500	1850	100	500
640	400	19,2	500	150	100	500
4100	3000	123	500	8500	100	500
6000	4000	180	500	8000	100	500
610	400	18,3	500	1900	100	500
1100	800	33	500	4000	100	500
4600	3000	138	500	7500	100	500
590	400	17,7	500	5000	100	500
600	400	18	500	4850	100	500
650	400	19,5	500	6000	100	500
585	400	17,55	500	3000	100	500
640	400	19,2	500	6000	100	500
585	400	17,55				

Розрахунок проміжних показників

Затрати i -го матеріалу на одиницю продукції, шт.	Очікувані фактичні витрати деталей, b_i шт.	Прихід деталей на склад для поповнення запасу, c_i шт.	Фактично можливі витрати деталей, e_i шт.	Фактично витрачена кількість деталей, e'_i шт.
4	3126	1074	3126	3126
2	830	170	830	830
1	418	182	418	418
1	419,5	230,5	419,5	419,5
1	421	279	421	421
4	3135	1365	3135	3135
1	419,8	240,2	419,8	419,8
1	418,6	201,4	418,6	418,6
1	421,3	288,7	421,3	421,3
1	419,2	220,8	419,2	419,2
4	3123	977	3123	3123
5	4180	1820	4180	4180
1	418,3	191,7	418,3	418,3
2	833	267	833	833
4	3138	1462	3138	3138
1	417,7	172,3	417,7	417,7
1	418	182	418	418
1	419,5	230,5	419,5	419,5
1	417,55	167,45	417,55	417,55
1	419,2	220,8	419,2	419,2
	417,55			

Розрахунок кінцевих показників

Фактичний випуск готової продукції, $f(t)$, шт.	Прихід на склад після задоволення попиту, шт.	Кількість продукції із складу до задоволення попиту, шт.	Кількість продукції із складу для задоволення попиту, шт.	Кількість продукції із в-ва для задоволення попиту, шт.	Нормативні запаси готової продукції, M , шт.	$a_{3n+i}(t+1)$
781,5	281,5	0	100	0	8000	381,5
415	0	85	15	85	8000	15
418	0	82	18	82	8000	18
419,5	0	80,5	19,5	80,5	8000	19,5
421	0	79	21	79	8000	21
783,75	283,75	0	100	0	8000	383,75
419,8	0	80,2	19,8	80,2	8000	19,8
418,6	0	81,4	18,6	81,4	8000	18,6
421,3	0	78,7	21,3	78,7	8000	21,3
419,2	0	80,8	19,2	80,8	8000	19,2
780,75	280,75	0	100	0	8000	380,75
836	336	0	100	0	8000	436
418,3	0	81,7	18,3	81,7	8000	18,3
416,5	0	83,5	16,5	83,5	8000	16,5
784,5	284,5	0	100	0	8000	384,5
417,7	0	82,3	17,7	82,3	8000	17,7
418	0	82	18	82	8000	18
419,5	0	80,5	19,5	80,5	8000	19,5
417,55	0	82,45	17,55	82,45	8000	17,55
415						
836						

Додаток Ж

Практична реалізація системи моніторингу підтримки та прийняття управлінських рішень

```
(defrule start
?init <- (initial-fact)
(retract ?init)
(printout t "
(printout t "
(printout t "
(printout t "
(printout t "
(printout t "
(printout t "
(printout t "
")
crlf) crlf) crlf) crlf)
")
" Дякуємо за використання програми" csi^
" " crlf
" Це інтелектуальне економічне судження")
"Програма допоможе людині, що добре не розбирається в економічних
(printout t " " crlf)
(printout t "Керівник прийме нормальне рішення")
(printout t " для підвищення продуктивності" crlf)
(printout t " " crlf)
(printout t "Вам будуть задавати запитання.")
(printout t " Відповіді так\ні." crlf)
(printout t " Вам також потрібно буде пройти")
(printout t " кілька простих тестів. В кінці " crlf)
(printout t "програми список можливих неприємностей ")
(printout t "і рекомендації, щодо їх вирішення" crlf)
(printout t " " crlf)
(printout t " за для підвищення прибутку." crlf)
(printout t " " crlf)
(printout t "Ця система передбачає, що керівник хоче")
(printout t " одержати прибуток найвищий "crlf)
(printout t " " crlf)
(printout t " " crlf)
(printout t " <cr> – розпочинає нашу консультацію" crlf)
(printout t " " crlf)
(printout t " " crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?answer (readline))
(assert (screen 2))
(defrule first-scrn
?scrn <- (screen 2)
(retract ?scrn)
(bind ?count 0)
(while (<= ?count 25) (printout t " " crlf) (bind ?count (+ ?count
(printout t "
(printout t I Ви пройдете
(printout t I II crlf)
(printout t I
(printout t I 1.
(printout t I II crlf)
I
(printout t »
(printout t I 2.
(printout t I " crlf)
(printout t I
(printout t " 3 .
(printout t I II crlf)
(printout t I
(printout t " Розпочнемо 3
(printout t I II crlf)
(printout t I II crlf)
(printout t I " crlf)
(printout t " II crlf)
(printout t I II crlf)
(printout t I II crlf)
1)))")
crlf)
1. Ефективність виробництва" crlf)
")
Ефективність продаж" csi^
")
Ефективність маркетингу" csi^
")
ефективності виробництва, натисніть <cr> " crlf)
```



```

(printout t " " crlf) (bind ?answer (readline)) (assert (start visual)))
(defrule
?start
<- (start efprod)
(retract ?start)
(bind ?count 0)
(while (<= ?count 20)
(printout t " " crlf)
(bind ?count (+ ?count 1)))
(printout
(printout
(printout
(printout
(printout
Перша необхідна дія, оцінити випуск") продукції. Будь ласка, напишіть відповідь" crlf) " crlf
так чи ні на поставлене запитання.")
" crlf " crlf
crlf)
(assert (find options)))
(defrule option1
?opt <- (find options)
=>
(retract ?opt)
(printout t "Чи зарплата в два рази є більшою від мінімальної заробітної плати"
(printout t " 11 crlf)
(bind ?ar (read))
(printout t " " crlf)
(printout t "Чи зарплата набагато більша за індекс вартості життя? 11 crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?psteer (read))
(printout t " " crlf)
(printout t "Диплом кожного працівника відповідає його спеціальності?" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?pbrake (read))
(printout t " " crlf)
(e<-1.4)?")
"Чи кількість працівників є достатньою crlf) crlf)
(read)) crlf)
"Срок експлуатації обладнання менший 10 років?" crlf)
(printout t (printout t (printout t (bind ?klpr (printout t
(printout t "Срок експлуатації обладнання менший 10 років?" crlf)
(printout t (bind ?cyl (read))
(printout t " " crlf)
(printout t "Сировина, матеріали з яких виробляється продукція – високі?" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?rwd (read))
(printout t " * crlf)
(printout t "</.100%>10%'
де g - кількість нового обладнання;
обладнання?'
crlf) (printout t (bind ?year (printout t
" " crlf) (read))
" " crlf)
(printout t "Дисципліна працюючого колективу висока?" crlf)
(printout t (bind ?dash (printout t (printout (printout (printout (printout (printout (printout (printout
" " crlf) (read))
" " crlf) 11 " crlf) " " crlf)
")
"Дякуємо за інформацію " " crlf)
H
H)
"Глянемо на випуск продукції
(assert (options arc ?ar))
(assert (options powers ?psteer))
(assert (options powerb ?pbrake))
(assert (options trn ?klpr))
(assert (options eng ?cyl))
(assert (options drve ?rwd))
(assert (options yr ?year))
(assert (options dhgages ?dash))
(assert (inspect the out)))

```

```

;Expenses for manufacture of realized production
(defrule vis1
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Низькі позавиробничі витрати?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?level (read))
(assert (lvl ?level)))
(defrule vis2
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Не великі витрати на сировину?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?wdfit (read))
(assert (fit ?wdfit)))
(defrule vis3
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Висока зарплата працівників?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?trnk (read))
(assert (trk ?trnk)))
(defrule vis4
(inspect the out)
= >
(printout t " " crlf)
(printout t "Великі нарахування на соціальне страхування?" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?dent (read))
(assert (dnt ?dent)))
(defrule vis5
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Великі витрати на ремонт обладнання")
(printout t " " crlf)
(bind ?pnls (read))
(assert (pnl ?pnls)))
(defrule vis6
(inspect the out)
= >
(printout t " " crlf)
(printout t "Невисокі амортизаційні відрахування?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?rust (read))
(assert (rst ?rst)))
(defrule vis5-6
(inspect the out)
= >
(printout t " " crlf)
(printout t "Невисокі транспортні витрати?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?tire (read))
(assert (tir ?tre)))
;RULES ABOUT manufacture of realized production
(defrule vis7
?rsty <- (rst ?rst)
(test (eq ?rst yes))
= >
(assert (Витрати на виробництво реалізованої продукції низькі)) (retract ?rusty))

```

```

(defrule vis7-5
(declare (salience - 200) )
(declare ( Витрати на виробництво реалізованої продукції високи)) ?rusty <- (rst ?rust)
(test (eq ?rust no))
=>
(retract ?rusty))
(defrule vis8
?panel <- (pnl ?pnls)
(test (eq ?pnls no))
=>
(assert (Витрати на виробництво реалізованої продукції низькі)) (retract ?panel))
(defrule vis8-5
(declare (salience - 200))
(declare (Витрати на виробництво реалізованої продукції високи)) ?panel <- (pnl ?pnls)
(test (eq ?pnls yes))
->
(retract ?panel))
(defrule vis9
?dents <- (dnt ?dent)
(test (eq ?dent yes))
=>
(assert (Витрати на виробництво реалізованої продукції високи)) (retract ?dents))
(defrule vis10
?trunk <- (trk ?truk)
(test (eq ?truk yes))
= >
(assert (Витрати на виробництво реалізованої продукції високи)) (retract ?trunk))
(defrule vis11
?doors <- (fit ?wdfit)
(test (eq ?wdfit no))
= >
(assert (Витрати на виробництво реалізованої продукції високи)) (retract ?doors))
(defrule vis12
?even <- (lvl ?level)
(test (eq ?level no))
= >
(assert (можливі проблеми із підвищенням ефективності виробництва)) (assert (Витрати на виробництво
реалізованої продукції високи)) (retract ?even))
(defrule vis13
?tres <- (tir ?tre)
(test (eq ?tre no))
= >
(assert (Витрати на виробництво реалізованої продукції високи)) (retract ?tres))
;Total profit
(defrule vis14
(inspect the out)
= >
(printout t " " crlf)
(printout t "Низькі змінні витрати" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?bet (read))
(assert (bit ?bet)))
(defrule vis15
(inspect the out)
= >
(printout t " " crlf)
(printout t "Низькі витрати збуту?" crlf)
(printout t " " crlf)

```

```

(bind ?hose (read))
(assert (hos ?hose))
(defrule vis16
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Низькі адміністративні витрати? " crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?gso (read))
(assert (gs ?gso))
(defrule vis17
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Низькі витрати на комунікативні")
(printout t "послуги" crlf)
(printout t " i1 " crlf)
(bind ?radr (read))
(assert (rad ?radr))
(defrule vis18
(inspect the out)
(options trn yes)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Випуск продукції високий ")
(printout t " " crlf)
(bind ?trany (read))
(assert (tny ?trany))
(defrule vis19
(inspect the out)
(options trn no)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Випуск продукції низький?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?tranf (read))
(assert (tnf ?tranf))
(defrule vis20
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Низький процент за кредит?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?brakf (read))
(assert (bkf ?brakf))
(defrule vis21
(inspect the out)
->
(printout t " " crlf)
(printout t "Низькі амортизаційні відрахування?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?enol (read))
(assert (ol ?enol))
(defrule vis21-5
(inspect the outside)
(options powers yes)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Прибутковість одного працівника висока?" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?sterf (read))
(assert (str ?sterf))
; ENGINE VIS RULES
(defrule vis22
?belts <- (bit ?belt) (test (eq ?bet yes))

```

```

(assert (Валовий дохід буде низьким)) (retract ?bets)
(defrule vis24
?hoses <- (hos ?hose)
(test (eq ?hose yes))
->
(assert (Валовий дохід буде низьким))
(retract ?hoses)
(defrule vis26
?gasss <- (gs ?gso)
(test (eq ?gso yes))
=>
(assert (Витрати на виробництво реалізованої продукції – високі)) (retract ?gsss)
(defrule vis28
?radtr <- (rad ?radr)
(test (eq ?radr no))
=>
(assert (Валовий дохід буде низьким))
(assert (Витрати на виробництво реалізованої продукції – високі)) (assert (Ефективність виробництва буде падати))
(retract ?radtr)
(defrule vis30
?trns <- (tny ?trany)
(test (eq ?trany yes))
=>
(assert (Ефективність виробництва буде високою))
(retract ?trns)
(defrule vis33
?trnfl <- (tnf ?tranf)
(test (eq ?tranf no))
=>
(assert (Ефективність виробництва буде високою))
(retract ?trnfl)
(defrule vis35
?break <- (bkf ?brakf)
(test (eq ?brakf no))
=>
(assert (Валовий дохід буде високим))
(assert (Це призведе до збільшення ефективності виробництва))
(retract ?break)
(defrule vis37
?engno <- (ol ?enol)
(test (eq ?enol no))
=>
(assert (Валовий дохід буде високим))
(assert (Це призведе до збільшення прибутковості вашого підприємства)) (retract ?engno)
(defrule vis39
?steer <- (str ?sterf)
(test (eq ?sterf no))
=>
(assert (Випуск продукції низький))
(retract ?steer)
(defrule vis41
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Інфляція галопуюча." crlf)
(printout t "Тоді вона знаходиться в межах \0% < Iінф.< 25%?" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?shoc (read))
(assert (shck ?shoc))
(defrule vis42
(inspect the out

```

```

(printout t " " crlf)
(printout t "Інфляція повзуча" crlf)
(printout t "Тоді вона знаходиться в межах Іінф.<25%" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?trwr (read))
(assert (trwr ?trwr))
(defrule vis43
?shocks <- (shck ?shoc)
(test (eq ?shoc yes))
- >
(assert (Ефективність виробництва низька)) (retract ?shocks))
(defrule vis45
?tires <- (trwr ?trwr)
(test (eq ?trwr yes))
.>
(assert (Ефективність виробництва висока)) (retract ?tres))
(defrule vis47
(inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "" crlf)
(printout t "Процентна ставка висока(процентна ставка > рівноважної норми проценту"
crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?laks (read))
(assert (Iks ?laks))
(defrule vis48
(declare (salience - 100))
?insp <- (inspect the out)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Ставка оплати за землю" crlf)
(printout t "висока?" crlf)
(printout t " " crlf)
(assert (inspect eng run))
(bind ?ppes (read))
(retract ?insp)
(assert (pps ?ppes))
(defrule vis48-5
(inspect the out)
(printout t " " crlf)
(printout t " Наявність " crlf)
(printout t "залізничної колії?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?convert (read))
(assert (cnvrt ?convert))
(defrule vis49
?leak <- (Iks ?leaks)
(test (eq ?laks yes))
=>
(assert (Податки будуть вищими)) (retract ?lak))
(defrule vis51
?exhst <- (pps ?ppes)
(test (eq ?ppes yes))
=>
(assert (Податки високі))
(retract ?exhst))
(defrule vis53
?vertr <- (cnvrt ?convert)
(test (eq ?convert no))
=>
(assert (Ставка на землю зменшується)) (retract ?vertr))

```

```

(defrule eng1
(declare (salience - 100))
(inspect eng run)
=>
(bind ?count 0)
(while (<= ?count 20)
(printout t " " crlf)
(bind ?count (+ ?count 1)))
(printout t " " )
(printout t " Ефективність продаж" crlf)
(printout t " " crlf)
(printout t "На цій стадії тестування")
(printout t " ми визначимо ефективність продажу виробленої продукції." crlf) (printout t " " crlf)
(printout t "Для того щоб розпочати, натисніть <cr>")
(bind ?answer (readline))
(while (<= ?count 10)
(printout t " " crlf)
(bind ?count (+ ?count 1))))
Efficiency sale
(defrule eng2
(inspect eng run)
~>
(printout t " " crlf)
(printout t "Торгова надбавка" crlf)
(printout t "висока (Tn>24,2%?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?jump (read))
(assert (swjump ?jump)))
(defrule eng3
(inspect eng run)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Попит на ринку більший за пропозицію на даний вид продукції?" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?fme (read))
(assert (exhstf ?fme)))
(defrule eng4
(inspect eng run)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Собівартість виробленої продукції висока" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?tick (read))
(assert (nosec ?tick)))
(defrule eng5
(inspect eng run)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Відбулася вчасна оплата за" crlf)
(printout t "поставлену партію подукції?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?clnk (read))
(assert (nosec ?clnk)))
(defrule eng6
(inspect eng run)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Є власні фірмові магазини" crlf) (printout t "?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?gae (read))
(assert (gauges ?gae)))

```

```

(defrule ендб-5
(inspect eng run)
(options dhgages yes)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Якість випущеної продукції висока" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?warm (read))
(assert (wrmeng ?warm))
(defrule eng7
(inspect eng run)
= >
(printout t " " crlf)
(printout t "Різниця між фактичним і плановим показниками реалізованої" crlf) (printout t 11 продукції рівна,
або наближається до нуля " crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?hlgt (read))
(assert (hdhght ?hlgt))
(defrule eng8
(inspect eng run)
= >
(printout t 11 " crlf)
(printout t "Є прямі зв'язки між підприємством і споживачами? " 11 crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?blgt (read))
(assert (bkhght ?blgt))
(defrule eng9
(inspect eng run)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Доля бартеру рівна, або наближається до нуля? " crlf)
(printout t 11 " crlf)
(bind ?tnsl (read))
(assert (trnsig ?tnsl))
(defrule eng10
(inspect eng run)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Обсяг виробництва залежить від величини випущеної прдукції. 11 crlf) (printout t "Обсяг виробленої
продукції рівний фактично проданій продукції?" crlf) (printout t " " crlf)
(bind ?sink (read))
(assert (bksink ?sink))
(defrule eng11
(inspect eng run)
(options trn no)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Обсяг випуску продукції малий" crlf)
(printout t "Є дистриб'ютори з субрахунками?" crlf)
(printout t " 11 crlf)
(bind ?clgr (read))
(assert (clgrnd ?clgr))
(defrule eng12
(inspect eng run)
(options trn no)
=>
(printout t " " crlf)
(printout t "Це зумовить зменшення" crlf)
(printout t " ефективності виробництва" crlf)
(printout t "Є малі обслуговуючі підприємства?" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?stll (read))
(assert (clstall ?stll))
(defrule eng13
(inspect eng run)

```



```

(printout t " " crlf)
(printout t "Є спільні підприємства? 11 crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?rogh (read))
(assert (rough ?rogh))
(defrule eng14
(declare (salience - 100))
(inspect eng run)
->
(printout t " " crlf)
(printout t "Є закупівельні торговельно-обслуговуючі організації?" crlf) (printout t " 11 crlf)
(bind ?prlk (read))
(assert (pleak ?prlk))
(defrule eng14-1
(inspect eng run)
->
(printout t " " crlf)
(printout t "Яка конкуренція присутня на ринку?" crlf "RUNK" crlf "MONOP" crlf "OLIGOP" crlf "OXLOP" crlf)
(printout t " " crlf)
(bind ?clr (read))
(assert (smk ?clr))
(defrule eng15
?leak <- (pleak ?prlk)
(test (eq ?prlk yes))
=>
(assert (Дистриб'юторна сітка присутня)) (retract ?lak)
(defrule eng17
?eng <- (rough ?rogh)
(test (eq ?rogh yes))
(assert (Дистриб'юторна сітка розроблена і реалізовується)) (retract ?eng)
(defrule eng19
?clutch <- (clstall ?still)
(test (eq ?still no))
=>
(assert (Відсутність дистриб'юторної сітки))
(retract ?clutch)
(defrule eng21
?clutch <- (clgrnd ?clgr)
(test (eq ?clgr yes))
=>
(assert (Дистриб'юторна сітка присутня))
(retract ?clutch)
(defrule eng23
?breaks <- (blsink ?sink)
(test (eq ?sink yes))
=>
(assert (Обсяг продажу максимальний))
(retract ?breaks)
(defrule eng25
?lits <- (trnsig ?tnsl)
(test (eq ?tnsl no))
=>
(assert (Обсяг продажу не значний))
(retract ?lits)
(defrule eng27
?lits <- (bkhght ?blgt)
(test (eq ?blgt no))
=>
(assert (Дистриб'юторна сітка відсутня))
(retract ?lits)
(defrule eng29

```

```

lits <- (hdhght ?hlgt)
(test (eq ?hlgt no))
=>
(assert (Витрати на рекламу не достатні))
(retract ?lits)
(defrule енд31
?eng <- (wrmeng ?warm)
(test (eq ?warm yes))
=>
(assert (Ефективність виробництва збільшиться))
(retract ?eng))
(defrule енд33
?gauge <- (gauges ?gae)
(test (eq ?gae no))
=>
(assert (Відсутність дистриб'юторної сітки))
(retract ?gauge))
(defrule енд35
?eng <- (nosec ?clunk)
(test (eq ?clunk yes))
=>
(assert (Висока ефективність продажу))
(retract ?eng))
(defrule енд37
?eng <- (noset ?tick)
(test (eq ?tick yes))
=>
(assert (Ціна висока. Тому ефективність продаж низька)) (retract ?eng))
(defrule енд39
?exhst <- (exhstf ?fume)
(test (eq ?fume yes))
= >
(assert (Ціна висока))
(retract ?exhst))
(defrule енд41
?steer <- (swjump ?jump)
(test (eq ?jump yes))
= >
(assert (Ціна висока))
(retract ?steer))
(defrule енд43
?xhaus <- (smk ?clr)
(test (eq ?clr MONOP))
= >
(assert (Ефективність продажу висока))
(retract ?xhaus))
(defrule енд44
?xhaus <- (smk ?clr)
(test (eq ?clr OLIGOP))
= >
(assert (Ефективність продажу не значна))
(retract ?xhaus))
(defrule енд45
?xhaus <- (smk ?clr)
(test (eq ?clr OXLOP))
= >
(assert (Ефективність продажу дуже низька))
(retract ?xhaus))
(defrule енд47
?xhaus <- (smk ?clr)
(test (eq ?clr RUNK))
= >
(assert (Ефективність продажу середня))
(retract ?xhaus))

```

```

Efficiency of marketing
(defrule market
(final mark test)
= >
(bind ?count 0)
(while (<= ?count 20)
(printout t " " crlf)
(bind ?count (+ ?count 1)))
(printout t "Розпочинаємо заключний тест" crlf)
(printout t crlf)
(printout t "      Efficiency of marketing" crlf crlf)
(printout t "Дайте відповідь на питання стосовно " crlf) (printout t " маркетингової діяльності" crlf)
(bind ?count 0)
(while (<= ?count 10)
(printout t "1" crlf)
(bind ?count (+ ?count 1))))
(defrule mark2
(final mark test)
= >
(printout t crlf)
(printout t "Витрати на дослідження високі?" crlf)
(printout t crlf)
(bind ?pll (read))
(assert (p1ls ?pll)))
(defrule mark3
(final mark test)
= >
(printout t crlf)
(printout t "Асигнування на рекламу:" crlf)
(printout t crlf)
(printout t " Asig>Seeup-0,2%" crlf " Asig< Seeup.■ 0,2%" crlf (printout t crlf)
(bind ?brek (read))
(assert (break ?brek)))
(defrule mark4
(final mark test)
->
(printout t crlf)
(printout t "Навчання персоналу" crlf
"достатнє (більше два рази на рік)" crlf)
(printout t crlf)
(bind ?rend (read))
(assert (reare ?rend)))
(defrule marks
(final mark test)
(options trn yes)
=>
(printout t crlf)
(printout t "випуск продукції високий " crlf (printout t crlf)
(bind ?tran (read))
(assert (clunk ?trn)))
(defrule mark6
(final mark test)
=>
(printout t crlf)
(printout t " Є інформація від дистриб'юторів про" crlf "ситуацію на ринку?" crlf)
(printout t crlf)
(bind ?heat (read))
(assert (oheat ?heat)))
(defrule mark7
(declare (salience - 100))
?final <- (final mark test)

```

```

(retract ?final)
(printout t crlf)
(printout t "Є інформація від обласних " crlf "державних структур?" crlf)
(printout t crlf)
(bind ?vibe (read))
(assert (compile the problems))
(assert (vibes ?vibe))
(defrule mark8
?puller <- (pils ?pl1)
(test (eq ?pl1 yes))
= >
(assert (Ефективність маркетингу висока)) (retract ?puller)
(defrule mark9
?breaks <- (break ?brek)
(test (eq ?brek pil))
= >
(assert (Ефективність маркетингу висока)) (retract ?breaks)
(defrule mark11
?breaks <- (break ?brek)
(test (eq ?brek squeel))
= >
(assert (Ефективність маркетингу низька))
(retract ?breaks))
(defrule mark14
?rerend <- (reare ?rend)
(test (eq ?rend yes))
=>
(assert (Ефективність маркетингових служб висока)) (retract ?rerend))
(defrule mark15
?ujoint <- (clunk ?trn)
(test (eq ?trn yes))
=>
(assert (Ефективність виробництва висока))
(retract ?ujoint))
(defrule mark16
?overht <- (oheat ?heat)
(test (eq ?heat yes))
=>
(assert (Вдала маркетингова діяльність))
(retract ?overht))
(defrule mark17
?frntnd <- (vibes ?vibe)
(test (eq ?vibe yes))
->
(assert (Високе інформаційне забезпечення)) (retract ?frntnd))
(defrule compile1
(declare (salience 100))
(compile the problems)
=>
(bind ?value 0)
(assert (estimated total ?value))
(bind ?count 0)
(while (<= ?count 20)
(printout t " " crlf)
(bind ?count (+ ?count 1)))
(printout t "Запитання закінчені" crlf crlf 11 Тепер ми будемо аналізувати інформацію, " crlf crlf "яку ви нам
дали і визначати рівень прибутковості." crlf crlf "Після того, як кожна проблема одержала свій номер. " crlf
crlf "Це дає можливість оцінити рівень проблем

```

```

crlf crlf "Якщо загальна кількість більше 100" crlf crlf "прибутковість низька" crlf crlf "Натисніть <cr> для
того щоб розпочати crlf)
(bind ?answer (readline))
(bind ?count 0)
(while (<- ?count 20)
(printout t "  " crlf)
(bind ?count (+ ?count 1)))
(defrule compile1-1
?val <- (estimated value ?num)
?tot <- (estimated total ?tot-num)
= >
(retract ?val ?tot)
(assert (estimated total =(+ ?num ?tot-num)))
(defrule compile2
(compile the problems)
(Витрати на виробництво реалізованої продукції висока)
=>
(printout t " Це досить важлива проблема " crlf "від якої залежить ефективність виробництва." crlf "Оціночна
цінність 20 балів" crlf crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
(bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 35))
(defrule compile3
(compile the problems)
(Випуск продукції високий)
=>
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Це зумовлене рядом причин." crlf
"I великою кількістю працівників, і високою продуктивністю праці." crlf "Вона є одною з ключових для підвищення
ефективності виробництва." crlf) (printout t crlf "Оціночна цінність 5 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
(bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 100))
(defrule compile4
(compile the problems)
(Якість висока)
=>
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf
"Один з найважливіших показників вирішення проблеми " crlf "Зумовлює високу ефективність виробництва" crlf
"Оціночна цінність 10 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
(bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 20))
(defrule compile5
(compile the problems)
(Ефективність виробництва низька)
=>
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Ця проблема потребує негайного вирішення." crlf "Оскільки вона напряду
впливає на прибутковість." crlf crlf "Оціночна цінність 200 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
(bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 200))
(defrule compile6
(compile the problems)
(Ефективність маркетингу висока)
=>
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Хороша робота маркетингових служб" crlf "зумовлює максимальний рівень
продажу" crlf "виробленої продукції." crlf crlf "Оціночна цінність 1 бал" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
(bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 1))

```

```

(defrule compile7
(compile the problems) (Валовий дохід низький)
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf
"Ця проблема несе за собою неспроможність 11 crlf
"сплатити податки." crlf
"Відповідно прибуток тут буде відсутній." crlf crlf "Оціночна цінність 200 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf) (bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 200)))
(defrule compile8
(compile the problems)
(Валовий дохід низький)
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Це означає неспроможність покрити 11 crlf "понесені витрати" crlf
"Оціночна цінність 150 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf) (bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 200)))
(defrule compile9
(compile the problems)
(Інфляція висока)
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf
"Це веде до зниження вартості національної валюти. " crlf "В свою чергу втрачає підприємство. " crlf "Оціночна
цінність 50 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
(bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 50)))
(defrule compile10
(compile the problems)
(Ставка на землю низька)
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Це призводить до зменшення податків." crlf "Що в свою чергу збільшує
прибутковість" crlf crlf crlf "Оціночна цінність 10 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf) (bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 10)))
(defrule compile11
(compile the problems)
(Ефективність продаж дуже низька)
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Ключова проблема, вирішення якої" crlf
"суттєво вплине на підвищення прибутковості." crlf crlf "Оціночна цінність 250 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf) (bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 250)))
(defrule compile12
(compile the problems)
(Ціна висока)
(options powers yes)
<^
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Це прямо впливає на неефективність продажу" crlf "при досконалій
конкуренції " crlf crlf crlf "Оціночна цінність 55 балів" crlf crlf)
(printout t "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf) (bind ?answer (readline))

```

```

(assert (estimated value 55))
(defrule compile13
  (compile the problems)
  (Рівень конкуренції високий)
=>
  (printout t crlf crlf crlf crlf crlf
  "Це в деякому плані впливає на ефективність продаж." crlf "При монополії фірми на ринку, ефективність продаж"
  crlf "була б максимальною" crlf "Оціночна цінність 50 балів" crlf crlf "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
  (bind 'answer (readline))
  (assert (estimated value 50)))
(defrule compile14
  (compile the problems)
  (Високе інформаційне забезпечення)
=>
  (printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Зумовлює високий рівень ефективності"cr^
  "маркетингу. Що веде за собою високий рівень ефективності продажу" crlf crlf "Оціночна цінність 5 балів" crlf
  crlf "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
  (bind ?answer (readline))
  (assert (estimated value 5)))
(defrule compile15
  (compile the problems)
  (Витрати на дослідження високі)
=>
  (printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Що зумовлює неефективність виробництва." crlf "А це в свою чергу веде до
  низького прибутку" crlf "Оціночна цінність 100 балів" crlf crlf "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
  (bind ?answer (readline))
  (assert (estimated value 100)))
(defrule compile16
  (compile the problems)
  (Обсяг продажу високий)
=>
  (printout t crlf crlf crlf crlf crlf "Це сприяє високій ефективності продажу" crlf "Оціночна цінність 5 балів"
  crlf crlf "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
  (bind ?answer (readline))
  (assert (estimated value 90)))
(defrule compile17
  (compile the problems)
  (Обсяг продажу низький)
=>
  (printout t crlf crlf crlf crlf crlf
  "Це зумовлене низькими витратами на рекламу," crlf
  "великою долею бартера, відсутністю досконалої"
  crlf "мережі збуту. Сприяє низькій ефективності продажу" crlf crlf "Оціночна цінність 90 балів" crlf crlf
  "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
  (bind ?answer (readline))
  (assert (estimated value 90)))
(defrule compile18
  (compile the problems)
  (Процентна ставка висока)
=>
  (printout t crlf crlf crlf crlf crlf
  "Це веде до збільшення податків, що" crlf
  "в свою чергу зменшує ефективність виробництва," crlf
  "а це веде до зменшення прибутковості" crlf
  "Оціночна цінність 80 балів" crlf crlf
  "нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
  (bind ?answer (readline))
  (assert (estimated value 80)))
(defrule compile18

```

```

(compile the problems)
(Ефективність продажу не значна)
=>
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf
"Для покращення становища, слід відкривати" crlf
"нові ринки збуту. Оскільки за даних умов прибутковість падатиме." crlf "Оціночна цінність 20 балів" crlf crlf
"нажміть <cr> для її опрацювання" crlf)
(bind ?answer (readline))
(assert (estimated value 20))
(defrule recomend1
(declare (salience -100))
(estimated total ?value)
(compile the problems)
(test (>= ?value 100))
=>
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf
" R E C O M M E N D A T I O N " crlf crlf
" Прибуток на підприємстві відсутній" crlf crlf
" Є дуже багато проблем, що потребують негайного вирішення " crlf
(defrule recomend2
(declare (salience -100))
(estimated total ?value)
(compile the problems)
(test (and (>= ?value 80)
(< ?value 100)))
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf
" R E C O M M E N D A T I O N " crlf crlf " Прибутковість низька" crlf crlf
" Слід звернути увагу на значні недосконалості в" crlf " організації маркетингу, та підвищенні ефективності
продажу" crlf crlf crlf crlf crlf crlf))
(defrule recomend3
(declare (salience -100))
(estimated total ?value)
(compile the problems)
(test (and (>= ?value 40)
(< ?value 60)))
=>
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf
" R E C O M M E N D A T I O N " crlf crlf " Прибутковість висока" crlf crlf
" В принципі всі проблеми вирішенні, лише є" crlf
" невеличкі неточності в самому механізмі роботи" crlf crlf crlf crlf crlf))
(defrule recomend4
(declare (salience -100))
(estimated total ?value)
(compile the problems)
(test (and (>= ?value 60)
(< ?value 80)))
=>
(printout t crlf crlf crlf crlf crlf
" R E C O M M E N D A T I O N " crlf crlf " Прибутковість середня" crlf crlf
" Ключові проблеми вирішенні, проте є ряд інших" crlf " які в тій чи іншій мірі впливають на результат" crlf "
вашої підприємницької діяльності." crlf crlf crlf crlf crlf crlf))
(defrule recomend5
(declare (salience -100))
(estimated total ?value)
(compile the problems)
(test (and (>= ?value 20)
(< ?value 40)))

```