

В.Л. Плескач, Т.Г. Затонацька

# ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Підручник

*Затверджено  
Міністерством освіти і науки України*



Київ

---

“ЗНАННЯ”

2011

УДК 681.518:65.012.45(075.8)

ББК 32.87я73

ПЗ8

*Затверджено Міністерством освіти і науки України  
(лист № 1/11-118 від 19 січня 2010 р.)*

**Автори:** *В.Л. Плєскач*, доктор економічних наук, професор кафедри фінансів Київського національного торговельно-економічного університету, завідувач відділу економіко-математичного моделювання та інформаційно-аналітичного забезпечення фінансово-економічних досліджень ДННУ “Академія фінансового управління” при Міністерстві фінансів України; *Т.Г. Затонацька*, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики економічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

**Рецензенти:**

*В.В. Вітлінський*, доктор економічних наук, професор;  
*О.Л. Перевозчикова*, член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор;  
*Л.А. Пономаренко*, доктор технічних наук, професор;  
*О.І. Черняк*, доктор економічних наук, професор

**Плєскач В.Л.**

**ПЗ8** Інформаційні системи і технології на підприємствах : підручник / В.Л. Плєскач, Т.Г. Затонацька. — К. : Знання, 2011. — 718 с.

ISBN 978-966-346-622-4

У підручнику висвітлено найважливіші особливості сучасних інформаційних систем і технологій на підприємствах, проаналізовано їх роль і місце у процесі інформатизації підприємств України. Розглянуто системи прийняття рішень та інтелектуального аналізу даних, перспективи використання інформаційних систем і технологій в економічній діяльності, основні напрями інтелектуалізації сучасних інформаційних систем. Значна увага приділена корпоративним та офісним застосуванням інформаційних систем. До кожного розділу додаються контрольні запитання, завдання і тести для перевірки.

Для студентів економічних спеціальностей, викладачів вищих навчальних закладів, економістів-практиків, яких цікавлять інформаційні системи і технології на підприємствах.

УДК 681.518:65.012.45(075.8)

ББК 32.87я73

© В.Л. Плєскач, Т.Г. Затонацька, 2011

© Видавництво “Знання”, оформлення,  
2011

ISBN 978-966-346-622-4

---

---

## ЗМІСТ

Перелік скорочень .....	9
Передмова .....	11
<b>Розділ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВАМИ .....</b>	<b>13</b>
1.1. Сутність та поняття інформації і даних .....	19
1.2. Інформаційні технології .....	60
1.3. Інформаційні системи.....	74
1.4. Відкриті системи .....	90
1.5. Удосконалення управління підприємством у процесі міжнародної економічної інтеграції .....	98
Висновки .....	121

---

Контрольні запитання і завдання .....	122
Тести.....	123
Список літератури.....	124
<b>Розділ 2. ЕКОНОМІЧНА ІНФОРМАЦІЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ І ЗАСОБИ ЇЇ ФОРМАЛІЗОВАНОГО ОПИСУ .....</b>	<b>127</b>
2.1. Економічна інформація .....	127
2.2. Види економічної інформації.....	128
2.3. Структури подання економічної інформації.....	133
2.4. Класифікація економічної інформації.....	140
2.5. Методи кодування економічної інформації .....	149
2.6. Єдина система класифікації та кодування техніко-економічної інформації.....	156
Висновки .....	159
Контрольні запитання і завдання .....	160
Тести.....	160
Список літератури.....	161
<b>Розділ 3. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ .....</b>	<b>163</b>
3.1. Інженерія вимог .....	175
3.2. Автоматизація проектування ІС.....	178
3.3. Тестування програм та систем.....	200
3.4. Помилки та причини їх появи на етапах життєвого циклу .....	202
3.5. Аналіз якості програмного забезпечення .....	207
3.6. Повторне використання компонентів ІС .....	210
3.7. Методологія створення ІС.....	212
Висновки .....	221
Контрольні запитання і завдання .....	222

## Зміст

---

Тести.....	223
Список літератури.....	224
<b>Розділ 4. ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ .....</b>	<b>226</b>
4.1. Інформаційні технології і процеси оброблення інформації .....	226
4.2. Використання ІТ в управлінні соціально- економічними системами.....	229
4.3. Критерії класифікації інформаційних технологій .....	236
4.4. Автоматизоване робоче місце фахівця, основні функції та компоненти .....	266
4.5. Розподілений доступ до інформаційного середовища .....	271
4.6. Internet-, Extranet-, Intranet-технології .....	284
Висновки .....	290
Контрольні запитання і завдання .....	291
Тести.....	291
Список літератури.....	292
<b>Розділ 5. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ .....</b>	<b>294</b>
5.1. Сутність та поняття проекту .....	296
5.2. Автоматизована система управління ІТ-проектом .....	309
5.3. Програмні продукти управління проектами.....	315
Висновки .....	326
Контрольні запитання і завдання .....	327
Тести.....	328
Список літератури.....	329

---

<b>Розділ 6. ЕВОЛЮЦІЯ СТРАТЕГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ .....</b>	<b>330</b>
6.1. MRP-система (планування матеріальних ресурсів).....	336
6.2. MRP II-система (планування виробничих ресурсів).....	341
6.3. ERP-система (планування ресурсів підприємства) .....	345
6.4. CSRP-система (планування ресурсів, синхронізоване зі споживачем) .....	404
Висновки .....	412
Контрольні запитання і завдання .....	414
Тести.....	414
Список літератури.....	415
<b>Розділ 7. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ.....</b>	<b>416</b>
7.1. Основні поняття теорії прийняття рішень.....	416
7.2. Організаційно-технологічні основи теорії прийняття рішень.....	430
7.3. Класифікація СППР .....	435
7.4. Архітектура СППР.....	438
7.5. СППР на основі сховищ даних .....	442
7.6. Тенденції розвитку СППР .....	448
Висновки .....	450
Контрольні запитання і завдання .....	450
Тести.....	451
Список літератури.....	451

<b>Розділ 8. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ</b> .....	455
8.1. Поняття та загальна характеристика інтелектуальних систем.....	455
8.2. Організаційні основи експертних систем .....	461
8.3. Інтелектуальні системи аналізу і звітності на підприємствах. Приклади використання інтелектуальних ВІ-платформ .....	476
8.4. Інтелектуальні технології Data Mining і Text Mining .....	540
8.5. Агентно орієнтовані системи на підприємствах ...	559
8.6. Віртуальні організації .....	580
8.7. Онтологічний підхід до використання знань на підприємствах. Організаційні онтології .....	588
Висновки .....	600
Контрольні запитання і завдання .....	604
Тести.....	605
Список літератури.....	606
<b>Розділ 9. WEB-ТЕХНОЛОГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ</b> .....	608
9.1. Основи Web-технологій.....	608
9.2. Сайт як засіб підтримки і розвитку підприємства .....	622
9.3. Web-сервіси як технологічний базис інтеграції підприємств .....	633
Висновки .....	650
Контрольні запитання і завдання .....	651
Тести.....	652
Список літератури.....	653

---

<b>Розділ 10. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОРПОРАЦІЯМИ .....</b>	<b>654</b>
10.1. Поняття та загальна характеристика корпоративної інформаційної системи.....	654
10.2. Класифікація КІС.....	661
10.3. Впровадження й експлуатація КІС .....	662
10.4. Корпоративна інформаційна система SAP R/3...671	
10.5. Бюджетування та його реалізація в корпоративних інформаційних системах .....	684
<b>Висновки .....</b>	<b>691</b>
<b>Контрольні запитання і завдання .....</b>	<b>692</b>
<b>Тести.....</b>	<b>692</b>
<b>Список літератури.....</b>	<b>693</b>
<b>Висновки .....</b>	<b>694</b>
<b>Глосарій .....</b>	<b>699</b>
<b>Алфавітний покажчик .....</b>	<b>706</b>



---

---

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АСЕД — агент суб'єкта економічної діяльності;  
БД — база даних;  
БЗ — база знань;  
ВІС — виконавчі інформаційні системи;  
ВО — віртуальна організація;  
ВП — віртуальне підприємство;  
ВС — відкрита система;  
ЕД — електронний документ;  
ЕІ — економічна інформація;  
ЕОД — електронний обмін даними;  
ЕОМ — електронні обчислювальні машини;  
ЄІП — єдиний інформаційний простір;  
ЖЦ — життєвий цикл;  
ІАВ — інтегроване автоматизоване виробництво;  
ІЕП — інформаційно-економічний простір;  
ІКТ — інформаційно-комунікаційні технології;  
ІР — інформаційні ресурси;  
ІС — інформаційна система;  
ІТ — інформаційна технологія;  
КІС — корпоративні інформаційні системи;  
КПЕ — ключові показники ефективності;  
МАС — мультиагентні системи;  
МПЗ — модель подання знань;  
ОПР — особа, яка приймає рішення;  
ОС — операційна система;

ПА — програмний агент;  
ПІ — програмна інженерія;  
ПрО — предметна область;  
РБП — розподілений бізнес-процес;  
РС — розподілена система;  
СД — сховище даних;  
СЕД — суб'єкти економічної діяльності;  
СППР — системи підтримки прийняття рішень;  
СУБД — система управління базами даних;  
СУЗ — система управління знаннями;  
УЗ — управління знаннями;  
ASP — Active Server Pages;  
BI — Business Intelligence;  
BSC — Balanced Scorecard;  
CSRP — Custom Synchronized Resource Planing;  
DHTML — Dynamic Hyper Text Markup Language;  
DM — Data Mining;  
DW — Data Warehouse;  
EDMS — Electronic Document Management System;  
EIS — Executive Information System;  
ERP — Enterprise Resource Planing;  
CRM — Customer Relationship Management;  
HTML — Hypertext Markup Language;  
http — Hypertext Transport Protocol;  
KM — Knowledge Management;  
KPI — Key Performance Indicator;  
MNA — Merchant Negotiation Agent;  
MRP — Material Resource Planing;  
MRP II — Manufacture Resources Planing II;  
OLAP — On-line Analytic Processing;  
OLTP — On-line Transaction Processing;  
OSE — Open System Environment;  
SSL — Secure Socket Layer;  
SET — Secure Electronic Transactions;  
SCM — Supply chain management (системи управління ланцюжком постачальників);  
XML — Extensible Markup Language.

---

---

*Сім'ям нашим присвячується*

## ПЕРЕДМОВА

Підручник *“Інформаційні системи і технології на підприємствах”* створено для студентів базової освіти економічних спеціальностей відповідно до програми курсу *“Інформаційні системи і технології на підприємстві”*.

Значну увагу приділено інформаційним системам і технологіям на підприємствах України. Матеріали, наведені в підручнику, допоможуть студентам набути необхідних знань і навичок з використання інформаційних систем і технологій для підтримки економічної та підприємницької діяльності за умов переходу до ринкової економіки.

У підручнику розглянуто такі питання:

- роль і місце інформаційних систем і технологій на підприємствах у процесі інформатизації України;
- економічна інформація і засоби її формалізованого опису на підприємствах;
- сучасні підходи до розробки і впровадження інформаційних систем на підприємствах;
- складові інформаційних систем і технологій на підприємствах: програмно-апаратне, математичне, інформаційне та інші види забезпечення;

- еволюція стратегічних моделей управління підприємствами в інформаційних системах;
- автоматизація управління проектами на підприємствах;
- перспективи використання інформаційних систем і технологій на підприємствах в економічній та підприємницькій діяльності;
- інформаційні системи підтримки прийняття рішень та їх використання на підприємствах;
- основні напрями інтелектуалізації сучасних інформаційних систем і технологій на підприємствах;
- Web-технології на підприємстві;
- застосування технологій корпоративних інформаційних систем.

Інформаційне наповнення підручника базується на матеріалах лекцій, які було прочитано авторами студентам Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Київського національного транспортного університету.

Метою цього курсу є формування системи теоретичних і практичних знань з основ створення та функціонування інформаційних систем і технологій, що призначені для управління підприємствами. Книга містить 10 розділів. Основна мета цього підручника — надати читачам, серед яких можуть виявитися керівники підприємств, що працюють у різних галузях національного господарства, можливість усвідомити та оцінити той факт, що інформаційні системи і технології є основним фактором і засобом підвищення ефективності діяльності та управління підприємствами.

Підручник підготував авторський колектив у такому складі: В.Л. Плєскач, доктор економічних наук, професор кафедри фінансів Київського національного торговельно-економічного університету (розд. 1—10); Т.Г. Затонацька, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка (розд. 3, 5, 10). Автори висловлюють подяку Ю.В. Рогушиній за надані матеріали до розділу 9 і поради при написанні підручника.

Книга призначена для студентів економічних спеціальностей та фахівців, які бажають підвищити свою кваліфікацію в галузі інформаційних систем і технологій на підприємствах.

---

---

## Розділ 1

# ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВАМИ

*Електронна нервова система дозволить вести бізнес зі швидкістю думки, а це і є ключ до успіху в двадцять першому столітті.*

*Білл Гейтс*

На сучасному етапі суспільного розвитку інформатизація економіки та інших сфер життя стала центральним соціально-економічним процесом усіх розвинутих країн.

Згідно із Законом України “Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007—2015 роки” основним завданням розвитку інформаційного суспільства в Україні є надання кожній людині на засадах широкого використання сучасних *інформаційно-комунікаційних технологій* (ІКТ) можливостей створювати інформацію і знання, користуватися та обмінюватися ними, виробляти товари та надавати послуги, повною мірою реалізуюючи свій потенціал, підвищуючи якість свого життя і сприяючи сталому розвитку країни на основі цілей і принципів, проголошених Організацією Об’єднаних Націй, Декларації принципів та Плану дій, напрацьованих на всесвітніх зустрічах на вищому рівні з питань інформаційного суспільства та постанови Верховної Ради України “Про Рекомендації парламентських слухань з питань розвитку інформаційного суспільства в Україні” від 1 грудня 2005 року.

**Інформаційно-комунікаційна технологія (ІКТ)** — це система методів, процесів та способів використання обчислювальної техніки і систем зв'язку для створення, збирання, передавання, пошуку, обробки та поширення інформації з метою ефективної організації діяльності людей.

Розвиток інформаційного суспільства в Україні і впровадження інформаційних технологій та інформаційних систем в усі сфери суспільного життя і в діяльність органів державної влади визначається одним із пріоритетних напрямів державної політики.

Основні стратегічні цілі розвитку інформаційного суспільства в Україні полягають у прискоренні розробки та впровадження новітніх конкурентоспроможних ІКТ в усі сфери суспільного життя; забезпеченні комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, розвитку національної інформаційної інфраструктури та її інтеграції зі світовою інфраструктурою; державній підтримці нових електронних секторів економіки; створенні загальнодержавних інформаційних систем; використанні ІКТ для вдосконалення державного управління, відносин між державою і громадянами; досягненні ефективної участі всіх регіонів у процесах становлення інформаційного суспільства шляхом децентралізації та підтримки регіональних і місцевих ініціатив; захисті інформаційних прав громадян; вдосконаленні законодавства з регулювання інформаційних відносин; покращенні стану інформаційної безпеки в умовах використання новітніх ІКТ та обчислювальної техніки в Україні.

Станом на 1 січня 2010 р. органами державної статистики було проведено обстеження стану існуючого парку обчислювальної техніки за формою № 2-інф. За результатами статистичного спостереження, відповідну інформацію надали 324,7 тис. (68,9 % загальної кількості обстежених) суб'єктів господарської діяльності, інші 146,8 тис. — інформацію про стан обчислювальної техніки не надали.

Більшість підприємств-респондентів (288,9 тис. од., або 89,0 %) з кількістю працюючих до 1—50 осіб віднесено до малих, 32,4 тис. підприємств, або 10,0 %, — до середніх (з кіль-

кістю працюючих 51—999 осіб) та 1,3 тис., або 0,4 %, — до великих (з кількістю працюючих понад 1000 осіб), 18,0 тис., або 5,5 %, не надали інформацію про кількість працюючих, внаслідок чого їх не можна віднести до відповідної категорії. Середньооблікова кількість штатних працівників на підприємствах-респондентах становила 10,6 млн осіб, більшість з яких (5,4 млн, або 50,6 % загальної кількості) працювали на середніх підприємствах, на великих працювали 3,0 млн осіб, або 28,4 %, на малих — 2,3 млн осіб, або 21,0 %.

Серед підприємств, що надали інформацію, 15,0 тис. од. (4,6 % загальної кількості) брали в оренду у фізичних осіб (включаючи випадки наявності на балансі своїх ЕОМ) комп'ютерну техніку. На орендованих комп'ютерах працювали переважно малі підприємства (14,2 тис., або 95,1 %), 508, або 3,4 %, — середні підприємства та 35, або 0,2 % — великі підприємства.

Переважає більшість підприємств, що брали в оренду техніку (14,0 тис., або 93,2 % їхньої загальної кількості), використовували в роботі 1—9 од. обчислювальної техніки, 713 суб'єктів господарювання, або 4,8 %, — 10—99 од. та 295 підприємств, або 2,0 %, — 100 і більше комп'ютерів. Із загальної кількості суб'єктів господарської діяльності, що звітували на початок 2010 р., було зареєстровано 101,6 тис., або 31,3 %, таких, що використовували глобальні мережі. Мали доступ до INTERNET комп'ютери 76,0 тис. малих підприємств (74,8 % загальної кількості тих, що отримали доступ до глобальних мереж), 24,1 тис. середніх підприємств (23,7 %) та 1,2 тис. великих підприємств (1,2 %). На 1 січня 2010 р. більше половини (177,81 тис.) підприємств та організацій, що надали відповідь, мали на своєму балансі електронно-обчислювальні машини. Порівняно з 2008 р. їхня кількість збільшилась на 4,3 тис., або на 2,5 %. Збільшення кількості підприємств — власників ЕОМ протягом 2009 р. спостерігалось у Київській — на 12,5 %, Черкаській — на 10,9, Кіровоградській — на 10,2, Житомирській — на 6,8, Рівненській — на 6,2, Волинській — на 5,4 % областях.

Протягом 2009 р. кількість ЕОМ усіх типів порівняно з 2008 р. зросла на 111,6 тис. од., або на 3,8 %, і становила

3045,3 тис. ЕОМ. Збільшення парку обчислювальної техніки відбулося виключно за рахунок персональних комп'ютерів. Частка великих і середніх стаціонарних ЕОМ у структурі наявного комп'ютерного парку незначна (0,01 %) і продовжує знижуватися. У 2009 р. кількість великих стаціонарних ЕОМ (мейнфреймів) порівняно з 2008 р. зменшилась на 9 од., або на 9,1 %, і становила 90 од., кількість середніх (типу СМ) стаціонарних ЕОМ зменшилась на 181 од., або на 37,8 %, і становила 298 од.

Майже дві третини всіх персональних обчислювальних машин (ПОМ) зосереджено на підприємствах м. Києва — 777,2 тис. (25,5 %) загальної кількості ПОМ, Дніпропетровської — 249,3 тис. (8,2 %), Донецької — 247,8 тис. (8,1 %), Харківської — 223,6 тис. (7,3 %), Одеської — 136,8 тис. (4,5 %), Львівської — 136,0 тис. (4,5 %), Запорізької — 132,4 тис. (4,3 %) областей та Автономної Республіки Крим — 104,1 тис. (3,4 %). Із 3044,9 тис. ПОМ, що перебували на балансі підприємств та організацій України, 1435,8 тис. од. використовувались у роботі на середніх підприємствах, 853,2 тис. од. — на малих і 750,2 тис. од. — на великих підприємствах.

З усієї кількості наявних ПОМ 1127,3 тис. од. (37,0 %) мали доступ до INTERNET. На середніх підприємствах працювало з глобальною мережею 542,4 тис. комп'ютерів (48,1 %), на малих — 314,9 тис. (27,9 %), на великих — 269,3 тис. (23,9 %).

Аналіз стану персональних комп'ютерів, які перебували на балансі підприємств та організацій України на початок 2010 р., свідчить, що з урахуванням нових критеріїв поділу більш ніж половину ПОМ (1735,8 тис. од., або 57,0 %) становили машини сучасного рівня. У цьому класі значну частку (80,9 %) становили комп'ютери з типами процесорів, розроблених фірмою-виробником INTEL, на процесори фірми AMD припадало 13,6 %, на інші процесори — 5,5 %. Частка машин початкового рівня порівняно з 2008 р. зменшилась на 2,9 в. п. і становила 30,7 % (934,5 тис. од.). Значна частина в цьому класі машин (71,7 %) належала комп'ютерам розробки фірми INTEL, тоді як частка процесорів фірми AMD становила 8,7 %. Частка ПОМ із процесорами Power PC, з архітектурою процесорів, що позиціонуються для недорогих рішень (VIA, RISE, CENTAUR),



застарілих (8080 і нижче класом; PC/XT, PC/AT, 586, CYRIX) та інших процесорів початкового рівня становила 19,6 %.

Частка наявних високопродуктивних персональних комп'ютерів з надпотужними процесорами в загальній кількості ПОМ на початок 2010 р. збільшилась порівняно з відповідним періодом минулого року на 2,7 в. п. і становила 12,3 % (374,6 тис.), з яких переважну більшість становили ПОМ із типами процесорів останніх розробок фірми-виробника INTEL (83,2 %). На частку процесорів фірми AMD припадало 12,7 %, на інші надпотужні процесори — 4,1 %. Порівняно з 2008 р. наявність ПОМ фірми INTEL збільшилась на 107,8 тис. од. (4,7 %), фірми AMD — на 14,1 тис. од. (4,0 %) і становила відповідно 2386,6 тис. та 364,8 тис. комп'ютерів, інших фірм — зменшилась на 10,0 тис. од. (3,3 %) і становила 293,4 тис. комп'ютерів. Упродовж 2009 р. парк персональних обчислювальних машин було поповнено (взято на баланс) на 269,0 тис. од. техніки проти 473,3 тис. од. у 2008 р., що на 43,2 % (204,3 тис. од.) менше, введено в дію 255,1 тис. од. проти 454,3 тис. од. у 2008 р., що на 43,8 % (199,2 тис. од.) менше.

На початок 2010 р. підприємствами й організаціями України було знято з балансу 164,7 тис. персональних комп'ютерів усіх модифікацій, що на 26,9 тис. од. (19,5 %) більше, ніж було знято на початок 2009 р. ПОМ, що не підлягають експлуатації, у 2009 р. було знято з балансу на 5,5 тис. од. (6,4 %) більше, ніж у 2008 р. Так, поповнення парку ПОМ комп'ютерами із сучасними процесорами порівняно з 2008 р. зменшилось майже наполовину (47,8 %), або на 132,5 тис. од., з надпотужними процесорами — трохи більше ніж на третину (38,6 %), або на 56,3 тис. од., з процесорами початкового рівня — майже на третину (31,1 %), або на 15,6 тис. од.

Частка обчислювальної техніки початкового рівня у структурі поповнення комп'ютерного парку ПОМ ще досить висока і становить 12,8 % загальної кількості ПОМ. Це можна пояснити не тільки розширенням кола звітуючих суб'єктів, а й переведенням до класу початкового рівня значної частини персональних обчислювальних машин з процесорами AMD DURON (вище за 1600 Mhz), Power PC-G2 та VIA.

Більше половини підприємств та організацій, які звітували про наявність обчислювальної техніки, зосереджено в м. Києві, Донецькій, Дніпропетровській, Харківській, Львівській областях. На решту регіонів припадало менше половини суб'єктів господарської діяльності, що мали на балансі обчислювальну техніку.

Завдяки збереженню у звітному періоді тенденції до поповнення парку обчислювальної техніки переважно за рахунок придбання ЕОМ на базі процесорів із сучасною архітектурою і одночасному виділенню у структурі вибуття більшої частини техніки застарілих конфігурацій на початок 2010 р. спостерігалось якісне покращання загального стану парку персональних комп'ютерів. Мали на балансі ЕОМ 177 822 підприємства, з них підприємства торгівлі, ремонту автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку — 39 930; підприємства, пов'язані з операціями з нерухомим майном, орендою, інжинірингом та наданням послуг підприємцям — 30 515; у сфері державного управління — 22 569; переробної промисловості — 21 329; будівництва — 15 496; сільського господарства, мисливства та лісового господарства — 7620 тощо.

Вигоди інформаційних технологій і систем (ІТС), що полягають у стимулюванні конкуренції, сприянні розширенню виробництва, створенні й підтримці економічного розвитку та збільшення зайнятості населення, безсумнівні і відкривають для підприємств потужні перспективи.

Для досягнення цих цілей важливо допомагати підприємствам автоматизувати виробництво, ефективніше використовувати переваги нових інформаційних технологій і систем; впроваджувати телекомунікаційні мережі, що забезпечуватиме швидкий, надійний, безпечний та економічний доступ до інформації всіх користувачів, розвивати ІТ-кадровий потенціал, сприяти наданню інформаційних послуг у режимі реального часу.

Підприємство, що виготовляє продукцію для споживачів і/або надає їм послуги, у нинішніх умовах має функціонувати у режимі реального часу, що можливо тільки при широкому використанні інформаційних технологій і систем у його бізнес-процесах. У режимі реального часу необхідно проглядати кор-

поративні плани і події, ключову інформацію щодо критичних процесів, у тому числі за витратами й ефективністю, тобто потрібна аналітика за специфічними процесами для підтримки прийняття обґрунтованих і швидких рішень у сфері фінансів, продажу і маркетингу, кадрів, операцій, закупівель, що дійсно можливе тільки при застосуванні новітніх інформаційних технологій.

## 1.1. Сутність та поняття інформації і даних

Термін “інформація” (лат. *informatio* означає “пояснення”, “викладення”, “повідомлення”) спочатку використовувався лише до засобів зв’язку, а потім у більш широкому розумінні.

**Інформація** — це сукупність відомостей про матеріальний і духовний світ, про закономірності й тенденції його розвитку, які можна відтворювати шляхом передачі усним, письмовим або електронним способом.

Закон України “Про інформацію” визначає інформацію як “документовані або публічно оголошені відомості про події та явища, що відбуваються у суспільстві, державі та навколишньому природному середовищі”.

Інформація — універсальний ресурс, який використовується всіма галузями економіки та є сукупністю відомостей, фактів, знань про її компоненти, об’єкти, суб’єкти, що передаються прямо або опосередковано від джерела до споживача.

Об’єкт, що передає інформацію, називають *джерелом*. Об’єкт, що її сприймає, є *приймачем*, або *одержувачем*. Процес, що виникає у результаті встановлення зв’язку між джерелом інформації та її приймачем, називають *інформаційним процесом*. Нині інформацію розглядають у нерозривній єдності з інформаційними технологіями і системами, що забезпечують її збирання, реєстрацію, зберігання, передавання й перетворення. Вагомого значення набувають інформаційні технології, що базуються на застосуванні комп’ютерів, електронному се-

редовищі, доступних інтерфейсах користувача, широкому використанні прикладних програм загального призначення, доступі до віддалених розподілених баз даних і програм телекомунікаційної мережі. Поняття інформація фундаментальне у сучасній науці. Це філософська категорія, подібна до таких понять, як матерія, енергія, свідомість, що асоціюються з певними даними, знаннями, повідомленнями.

Розрізняють види інформації за способом передачі і сприйняття. Інформацію, що передається через образи і символи, називають візуальною, звуки — аудіальною, відчуттями — тактильною, запах і смак — органолептичною, ЕОМ — машинною.

Класифікація інформації за ознакою виникнення: елементарна (що відображає процеси і явища неживої природи), біологічна (процеси живої природи) і соціальна (процеси і явища людського суспільства).

Існування багатьох визначень інформації зумовлене складністю, специфічністю і різноманіттю підходів до тлумачення його сутності. Інформацію розглядають як об'єкт комп'ютерної обробки, продукт праці людини, міру подолання невизначеності тощо. У філософському контексті інформація тісно пов'язана з такими процесами як взаємодія, відображення. У традиційному підході слово інформація застосовується як синонім слів, що розуміють як повідомлення про що-небудь, відомості, тобто те, що є об'єктом переробки і передавання інформації, інформування.

При "кібернетичному" підході інформація — це кількісна міра усунення невизначеності, міра організації системи, що широко використовується через поняття сигналу, який передається через лінії зв'язку ("1" або "0").

Отже, інформація — це будь-які, невідомі раніше, відомості про яку-небудь подію, суть, процес, тобто такі, що є об'єктом операцій, для яких існує змістовна інтерпретація.

Операціями називають сприйняття, передачу, перетворення, зберігання та використання. Для сприйняття інформації необхідний приймач, що може інтерпретувати її, перетворювати, визначати відповідність певним правилам. Таким чином, поняття інформації слід розглядати тільки за наявності джере-

ла та одержувача інформації, а також каналу зв'язку між ними. Залежно від сфери використання інформація поділяється на економічну, технічну, медичну тощо.

**Економічна інформація** — це сукупність відомостей, що характеризує виробничі відносини в суспільстві та соціально-економічні процеси, які слугують для управління цими процесами та керування колективами людей у виробничій і невиробничій сферах.

Це економічні дані, що відображають за допомогою системи натуральних, трудових і вартісних показників характер планової та фактичної виробничо-господарської діяльності, причинні взаємозв'язки між системою управління та об'єктами управління. Економічна інформація буває біржовою, фінансовою, комерційною, статистичною тощо.

Цінність і своєчасність управлінського рішення значною мірою залежить від здатності управління в потрібний момент зібрати, проаналізувати та проінтерпретувати інформацію. Спеціалісти стверджують, що ефективне рішення — це передусім 90 % інформації. Прийняття управлінських рішень пов'язане з постійним перетворенням інформації, а сам процес управління має інформаційний характер.

Відповідно до загальної теорії управління, процес управління можна представити як взаємодію двох систем: підсистеми, що керує, і керованого процесу.

Система управління підприємством функціонує на інформаційній базі про стан об'єктів відповідно до поставленої мети. Управління здійснюється шляхом управлінських дій з урахуванням зворотного зв'язку і зовнішнього середовища, ринкової ситуації та відповідних органів управління. Призначення керуючої системи — формування таких дій на керовану систему, які спонукають прийняти її потрібний стан.

На кожній зі стадій управління використовується конкретна вхідна інформація й одночасно формується результатна вихідна інформація, що є вхідною на інших стадіях управління.

Стадії управління повторюються, утворюючи замкнутий контур. Широкий доступ користувачів до інформації на всіх стадіях управління можливий завдяки сучасним інформацій-

ним технологіям і системам, які забезпечують прямий і зворотний обмін інформацією.

У процесі управління приймаються рішення трьох рівнів: стратегічні, тактичні та оперативні, що визначає трирівневу ієрархію управління.

Верхній рівень (вище керівництво) визначає цілі управління, зовнішню політику, матеріальні, фінансові, трудові та інші необхідні ресурси, розробляє довгострокові плани та стратегію їх виконання. До його компетенції входять аналіз ринку, конкуренція, кон'юнктура та пошук альтернативних стратегій розвитку підприємства.

На середньому рівні управління основна увага зосереджена на складанні тактичних планів (календарне планування), контролі за їх виконанням, стеженні за ресурсами і розробці напрямів розвитку підприємства.

На оперативному рівні відбувається реалізація планів, складаються звіти про хід їх виконання. Керівництво включає працівників, які забезпечують управління цехами, ділянками, змінами, відділами, службами. Основне завдання оперативного управління полягає в узгодженні всіх елементів виробничого процесу.

На кожному з цих рівнів виконуються роботи, що в комплексі забезпечують управління. Ці роботи прийнято називати функціями. Типовими є функції планування, обліку, аналізу та регулювання; вони забезпечуються відповідним програмним забезпеченням. Сучасні інформаційні системи здатні подавати та обробляти інформацію для всіх рівнів управління.

Нині для управління ефективністю роботи підприємства все частіше використовується *збалансована система показників* BSC (Balanced Scorecard), що пов'язує стратегію розвитку компанії з набором відповідних індикаторів, розроблених індивідуально для кожного рівня управління.

*Збалансована система показників* (ЗСП) — це механізм послідовного доведення до персоналу стратегічних цілей підприємства, контроль їх досягнення завдяки ключовим показникам ефективності (КПЕ). КПЕ є, по суті, вимірниками досяжності цілей, а також характеристиками ефективності бізнес-процесів і роботи кожного окремого співробітника. У цьо-

му контексті ЗСП є інструментом не тільки стратегічного, але й оперативного управління.

Перевага ЗСП полягає в тому, що підприємство, яке запроваджує цю систему, одержує в результаті *систему координат дії* відповідно до стратегії на будь-яких рівнях управління. Всі ресурси, а також співробітники компанії, завдяки системі мотивації, тісно пов'язаної з КПЕ, орієнтовані стратегією компанії і спрямовані на її досягнення у повсякденній роботі.

Для визначення кількісних характеристик індикаторів можна використовувати ключові показники ефективності КРІ (Key Performance Indicator), які враховують складові фінансів, маркетингу, навчання і зростання, внутрішніх бізнес-процесів. Системи BSC побудовані за принципом обробки результатів транзакцій, зафіксованих у системах управління ресурсами підприємства, що визначаються відносинами з постачальниками і клієнтами.

Ці системи обробляють інтегральні показники стану об'єктів за певні звітні періоди. Для реалізації системи оцінок ефективності на рівні управління промисловим виробництвом може слугувати концепція управління ефективністю виробництва у режимі реального часу — RtPM (Real-time Performance Management), що представлена консалтинговою компанією ARC. Ця концепція пояснює, як забезпечити керівників і технічних фахівців достовірною та якісною інформацією для прийняття своєчасних і адекватних управлінських рішень у сфері виробництва.

Інформація в економіці виявляється в таких аспектах: виробництво інформації — виробнича галузь, тобто вид економічної діяльності; інформація є чинником виробництва, одним з фундаментальних ресурсів будь-якої економічної системи; товар, тобто інформація є об'єктом купівлі-продажу; суспільне благо, що споживається всіма членами суспільства; елемент ринкового механізму, який разом із ціною і корисністю впливає на визначення оптимального і рівноважного станів економічної системи; один із найважливіших чинників у конкурентній боротьбі; стратегічний ресурс ділових і урядових кіл, що використовується при прийнятті рішень і формуванні громадської думки.

**Властивості інформації.** З позицій матеріалістичної філософії інформація — це відображення реального світу за допомогою повідомлень. З позицій основного питання філософії є три концепції: *функціональна* — інформація трактується з погляду функціонування складних систем; *атрибутивна* — інформація розглядається як властивість матеріальних об'єктів, *креативна* — інформація створюється з окремих символів, що позначають співвідношення між матерією та свідомістю.

**Повідомлення** — це форма подання інформації, придатної для передачі.

Інформація — це продукт взаємодії свідомості і матерії. Вона характеризує взаємодію повідомлення зі споживачем. Інформація як властивість матерії не може існувати поза матерією, тобто вона існувала і буде існувати завжди, її можна накопичувати, зберігати та переробляти.

В інформаційних системах (ИС) для передавання інформації мають бути: матеріальний носій інформації, джерела інформації, приймач інформації, канали зв'язку між джерелом та одержувачем інформації і повідомлення.

Активними учасниками цієї системи можуть бути не тільки люди, обмін інформацією може відбуватися у тваринному і рослинному світі або між штучними об'єктами.

*Носій інформації* — це матеріальна субстанція, потрібна для того, щоб повідомлення було передане від джерела до одержувача.

**Сигнал** — це повідомлення, що передається за допомогою носія.

Сигнал — це фізичний процес, що змінюється у часі. Такий процес може мати різні характеристики (приміром, під час передачі електричних сигналів можуть змінюватися напруга і сила струму).

*Параметр сигналу* — його характеристика, що використовується для подання повідомлень.

*Дискретний сигнал* — сигнал, параметр якого приймає послідовно в часі скінченну кількість значень. *Дискретне пові-*



*додлення* — повідомлення, що передається за допомогою дискретних сигналів. Приклад дискретного повідомлення — процес читання книги, інформацію в якій подано у вигляді тексту, тобто дискретною послідовністю окремих символів — букв.

*Неперервний сигнал* — сигнал, параметр якого — неперервна функція часу. *Неперервне повідомлення* — повідомлення, що передається за допомогою неперервних сигналів. Приклад неперервного повідомлення — людське мовлення, що передається модульованою звуковою хвилею. Параметром сигналу в цьому разі є тиск, що утворюється цією хвилею в точці перебування приймача — людського вуха.

*Дискретизація* — перетворення неперервного повідомлення в дискретне: з нескінченної множини значень цієї функції (параметра сигналу) вибирається скінченна їх множина, елементи якої приблизно можуть характеризувати інші значення.

До властивостей інформації належать: *запам'ятовування* — одна з найважливіших властивостей інформації; *передача* — здатність інформації до перенесення через різні засоби; *копіювання* — здатність інформації до реплікації, тобто її може запам'ятати інша система; *перетворення* — це означає, що інформація може змінювати спосіб і форму свого подання; *стирання* — це пов'язано з таким перетворенням інформації, при якому її кількість зменшується і стає рівною нулю.

Правильність прийняття рішення споживачем інформації залежить від того, наскільки ця інформація адекватна реальному стану об'єкта. Інформація, як правило, розглядається в таких аспектах, як синтетичний — пов'язаний тільки зі способом передачі інформації; семантичний — відображає її смисловий зміст; прагматичний — відображає утилітарні властивості інформації.

*Синтаксична адекватність* відображає формально-структурні характеристики інформації і не торкається її змісту. На синтаксичному рівні враховуються тип носія, спосіб подання інформації, швидкість передачі й обробки, розміри кодів, надійність і точність перетворення цих кодів тощо. Інформацію, що розглядається тільки з цього погляду, звичайно називають даними, тому що при цьому не має значення її зміст.

*Семантична адекватність* визначає ступінь відповідності образу об'єкта і самого об'єкта. Це служить для формування понять і уявлень, виявлення змісту інформації та її узагальнення.

*Прагматична адекватність* відображає відносини між інформацією та її споживачем. Прагматичні властивості інформації можна розглядати тільки тоді, коли є інформація про об'єкт, користувача і цілі керування. Прагматична форма адекватності безпосередньо пов'язана з практичним використанням інформації.

**Семантична та прагматична міри інформації.** Обсяг інформації вимірюється кількістю символів (розрядів) у повідомленні. У різних системах обчислення один розряд має різну вагу, і відповідно змінюється одиниця виміру даних. Прикладом, повідомлення "10111011" у бінарній системі має обсяг даних  $V_d = 8$  біт, а в десятковій —  $V_d = 8$  діт.

Для вимірювання змісту інформації, тобто її кількості на семантичному рівні, найбільшого визнання одержала міра тезауруса, що пов'язує семантичні властивості інформації зі спроможністю користувача сприймати повідомлення, яке надійшло. *Тезаурус* — це сукупність довідників, які застосовує користувач ІС.

*Прагматична міра інформації* — цінність інформації для досягнення користувачем поставленої мети. Ця міра — величина відносна, зумовлена особливостями використання інформації у тій чи іншій ІС.

Цінність інформації визначається її кількістю, необхідною для досягнення поставленої перед користувачем мети.

*Якщо до отримання інформації ймовірність досягнення цілі дорівнювала  $P_1$ , а після її отримання —  $P_2$ , то цінність інформації визначається за формулою  $\ln(P_1/P_2)$  за Клодом Шенноном.*

Спосіб ймовірності визначення міри цінності інформації для досягнення мети було запропоновано М. Бонгартом і А. Харкевичем. Це можна сформулювати так: якщо досягнення мети ймовірне і значення цієї ймовірності відоме до отри-

мання інформації, а також після отримання інформації, то міру цінності інформації можна визначити за формулою

$$V = \log_2 (P/p),$$

де  $V$  — міра цінності інформації;  $p$  — ймовірність досягнення мети до отримання інформації;  $P$  — ймовірність досягнення мети після отримання інформації.

Цінність інформації завжди пов'язана з її конкретним отримувачем, з конкретною метою, яку він хоче реалізувати, і з конкретними можливостями реалізації цієї мети.

Слід відзначити такі властивості інформації через її відтворювальний життєвий цикл: здатність до накопичення, узагальнення, систематизації, копіювання, кодування, адресної спрямованості тощо (рис. 1.1).

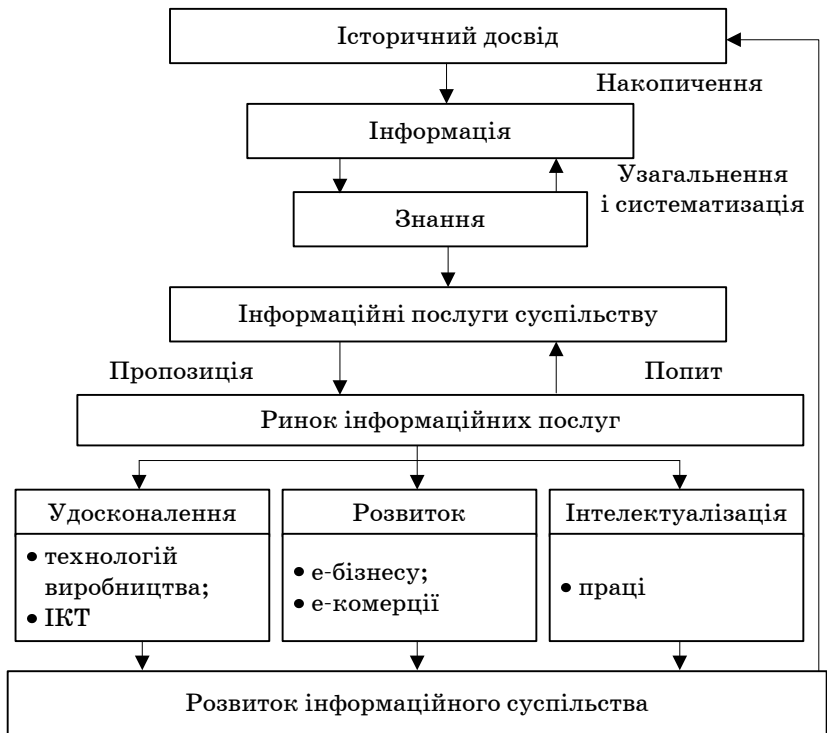


Рис. 1.1. Життєвий цикл інформації через надання послуг в інформаційному суспільстві

Перелічимо деякі властивості інформації: повнота, достовірність, цінність, адекватність, актуальність, чіткість, доступність, невичерпність, кумулятивність, зрозумілість, суб'єктивність.

**Повнота інформації** характеризує якість інформації і визначає достатність даних для прийняття рішень. Поняття повноти інформації пов'язане з її змістом (семантикою) і прагматикою. Як неповна, тобто недостатня для прийняття правильного рішення, так і надлишкова інформація знижує ефективність прийнятих користувачем рішень.

Форма також є важливим фактором у відображенні інформації. Інформаційні продукти подаються в типовій для певних галузі, корпорації, підрозділу формі.

**Достовірність інформації** — її властивість відображати реальні об'єкти з необхідною точністю. Достовірність інформації вимірюється ймовірністю того, що відображуване інформацією значення параметра відрізняється від істинного значення цього параметра в межах необхідної точності. Недостовірною інформація характеризується інформаційним шумом, і чим він вищий, тим нижча достовірність інформації.

**Цінність інформації** не може бути абстрактною. Інформація має бути корисною і цінною для певної категорії користувачів. Цінність інформації залежить від того, які задачі можна вирішувати за її допомогою.

**Адекватність інформації** характеризує ступінь відповідності інформації реаліям. Адекватною інформація — це повна і достовірною інформація.

**Актуальність інформації** — ступінь зберігання цінності інформації для керування в момент її використання, що залежить від динаміки зміни її характеристик і від інтервалу часу, що пройшов із моменту виникнення певної інформації. Актуальність є важливою при роботі в постійно змінюваних умовах. Вчасна подача інформації в будь-якій сфері людської діяльності є критичним моментом, тому що за певний період часу вона може втрачати свою цінність. На кожному рівні управління виробляються свої інформаційні продукти, пов'язані з певними часовими проміжками.

**Своєчасність інформації** — її надходження не пізніше заздалегідь визначеного часу, узгодженого з часом вирішення

поставленого перед користувачем завдання. Приміром, для бухгалтерії — це оперативні щодобові, щомісячні, щоквартальні та щорічні звіти.

**Чіткість інформації** — інформація має бути зрозуміла для того, кому вона призначена.

**Доступність інформації** — це можливість отримання і перетворення інформації. На цю властивість інформації впливають одночасно доступність даних і можливість застосування адекватних методів. Приміром, в інформаційній системі інформація перетворюється у доступну і зручну для сприйняття користувачем форму. Це досягається, зокрема, і шляхом узгодження її семантичної форми з тезаурусом користувача.

**Точність інформації** — ступінь подібності отриманої інформації до реального стану об'єкта, процесу, явища тощо. Розрізняють: *формальну точність*, що вимірюється значенням одиниці молодшого розряду числа; *дійсну точність*, що зумовлена значенням одиниці останнього розряду числа; *максимальну точність*, яку можна отримати в конкретних умовах функціонування системи; *необхідну точність*, що зумовлюється функціональним призначенням показника.

**Суб'єктивність інформації**. Інформація має суб'єктивний характер, оскільки її цінність визначається ступенем сприйняття суб'єкта (одержувача інформації).

**Корисна інформація** — властивість, що зменшує невизначеність прийняття рішення.

**Якість інформації** — це характеристика інформаційних продуктів. Ефективність використання інформації зумовлює репрезентативність, змістовність, достатність, актуальність, своєчасність, точність, достовірність, сталість.

**Репрезентативність інформації** — правильність її відбору і формування для адекватного відображення властивостей об'єкта. Найважливіше значення тут мають: правильність концепції, на базі якої сформульоване вихідне поняття; обґрунтованість відбору істотних ознак і зв'язків відображуваного явища. Порушення репрезентативності інформації нерідко призводить до її істотних погрешностей.

**Змістовність інформації** — це відношення кількості семантичної інформації в повідомленні до обсягу даних, які обробляються. Зі збільшенням змістовності інформації зростає

семантична пропускна спроможність інформаційної системи, тому що для отримання тих самих відомостей слід опрацювати менший обсяг даних.

Поряд із коефіцієнтом змістовності, що відображає семантичний аспект, можна використовувати і коефіцієнт інформативності, що характеризується відношенням кількості синтаксичної інформації до обсягу даних.

**Сталість інформації** — її спроможність реагувати на зміни вихідних даних без порушення необхідної точності. Сталість інформації, як і її репрезентативність, зумовлюється обраною методикою відбору і формування. Актуальність, своєчасність, точність і достовірність інформації впливають на інші параметри функціонування ІС, серед яких такий, як її надійність.

Поняття інформації, даних, знань споріднені. У багатьох ситуаціях часто буває достатньо інтуїтивного розуміння та інтерпретації цих категорій. Складність формального визначення термінів “інформація”, “дані”, “знання” полягає у загальноживаності цих термінів. Іншою причиною термінологічної плутанини є той факт, що межа між цими термінами для більшості фахівців досить умовна.

**Дані** — це елементарні описи предметів, подій, дій і транзакцій, що запам’ятовуються, класифікуються і зберігаються, але ніяк не організовані.

**Інформація** — це дані, які організовані так, що вони мають певне значення і цінність для користувача.

**Знання** складаються з даних або інформації, що організовані й оброблені з метою передачі певного розуміння, накопиченого досвіду, результатів навчання й експертизи таким чином, що можуть використовуватися для вирішення проблем або виконання дій.

Дані можна розглядати як базове поняття. Спроба дати визначення базовим поняттям призводить до необхідності додатково визначати використані терміни.

<p><b>Дані</b> — це відомості, показники, необхідні для ознайомлення з ким-, чим-небудь, для характеристики когось, чогось або для певних висновків і рішень; їх відношення, словосполучення та факти, шляхом перетворення та обробкою яких можна здобути <i>інформацію</i> про предмети, процеси або явища.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

У широкому розумінні дані є фактами, текстом, графіками, картинками, звуками, аналоговими або відеоматеріалами. Вони можуть бути одержані у результаті вимірювань, експериментів, арифметичних і логічних операцій. Дані мають бути представлені у формі, придатній для зберігання, передачі та обробки. Вони є сировиною для створення інформації.

Дані поділяють на структуровані, неструктуровані, розподілені. Отже, дані — це необроблений матеріал, що надається постачальниками даних і використовується споживачами для формування інформації на основі даних.

Дані з погляду програмного коду — це частина, сукупність значень певних комірок пам'яті, перетворення яких здійснює програмний код. Контроль за доступом до даних у сучасних електронно-обчислювальних машинах (ЕОМ) здійснюється апаратно. За принципом фон Неймана одна і та сама область пам'яті ЕОМ може виступати як дані і як виконуваний код.

Дані подаються у персональному комп'ютері у вигляді файлів, які бувають двох типів — двійкові (бінарні) і текстові; двійкові обробляються спеціалізованим програмним забезпеченням, а текстові — стандартним.

Модель даних в інформаційних технологіях і системах — це засоби подання інформації в інформаційних системах, методи і технології обробки інформації. Модель даних у мовах програмування — це певні структури даних, обмеження цілісності та операції маніпулювання даними.

Модель даних у базах даних (БД) — це сукупність методів і засобів визначення логічної структури БД і динамічного моделювання станів предметної області (ПрО) в БД.

Традиційно структури даних вважають декларативними знаннями, які відображають ПрО. Над структурами даних може здійснюватися впорядкована послідовність операцій — програма, що реалізує певний алгоритм. Результатом роботи програми завжди є декларативні знання, а сама програма — процедурними знаннями. Тип даних є абстрактною концепцією, що визначається набором логічних можливостей. Як тільки абстрактний тип даних і пов'язані з ним операції визначені, можна реалізувати цей тип даних. Реалізація може бути апаратною, коли для виконання необхідних операцій розробляються спеціальні електронні схеми, що є частиною

самої ЕОМ. Або ж це може бути програмна реалізація, коли програма, що складається з існуючих апаратних інструкцій, інтерпретує бітові рядки необхідним способом. Програмна реалізація включає специфікацію того, яким чином об'єкт з даними нового типу представлений об'єктами вже наявних типів даних, а також специфікацію того, яким чином за допомогою визначених для такого об'єкта операцій здійснюється робота з ним.

Перехід від даних до знань — наслідок розвитку й ускладнення інформаційно-логічних структур, що оброблюються на ЕОМ.

Знання — форма існування і систематизації результатів пізнавальної діяльності людини. Це суб'єктивний образ об'єктивної реальності, тобто відображення зовнішнього світу в діяльності людини, у формах її свідомості і волі. Знання можуть різнитися за рівнем подання (конкретні й абстрактні) та рівнем деталізації даних, бути повними або неповними, достовірними або недостовірними.

**Знання** — це закономірності предметної області (принципи, зв'язки, закони), отримані в результаті практичної діяльності та професійного досвіду, які дозволяють фахівцям розв'язувати задачі предметної області.

**Предметна область** (Про) — це та частина реальності, що викликає у людини спеціальний інтерес і виділяється нею із загальної картини навколишньої об'єктивної дійсності.

Поняття “знання” має такі значення: 1) розуміння того, що здобувається фактичним досвідом; 2) стан інформованості про те чи інше володіння інформацією, діапазон інформованості; 3) акт розуміння: чітке сприйняття істини; 4) те, що можна зрозуміти та тримати в голові (енциклопедичний словник Webster). Спостерігається значний інтерес до технологій акумуляції знань та автоматизації інтелектуального аналізу інформації з метою виявлення нових знань. Свідченням цього є, зокрема, спроби слідом за поняттями “інформаційне суспільство”, ввести терміни “менеджмент знань”, “економіка знань”.

Найважливішим ресурсом сучасного підприємства, здатним значно вплинути на підвищення його конкурентоспромож-



ності, є корпоративні знання. Знання стають вагомим фактором виробництва поряд з ресурсами, капіталом, працею.

Сьогодні нас оточують величезні обсяги інформації. Кількість інформаційних потоків постійно зростає, але ми виявляємося неспроможними використовувати їх. Знання набувають різних форм, і тому ними стає складніше керувати.

Необхідно відзначити різницю між неявними й явними знаннями. *Неявні знання* (їх важко визначити) часто не формалізуються і не піддаються аналізу, не сприяють накопиченню досвіду, навичок тощо. Неявними знаннями може володіти окрема людина або група людей. *Явні знання* користуються чіткими алгоритмами з відповідними даними, повідомленнями, словами і числами.

Корпоративні знання поділяють на зовнішні та внутрішні. До першої групи належать, наприклад, знання про клієнта (найважливіше знання для більшості підприємств), незалежна аналітична інформація (маркетингові звіти та рейтинги, ціни на міжнародних фондових біржах, динаміка зміни американських фондових індексів тощо).

До другої групи відносять знання про головні процеси Про — накопичення найкращого досвіду при виконанні основних завдань; про товари/послуги; оптимальні рішення, що відповідають поточним потребам користувачів; знання співробітників — виявлення, накопичення та використання інтелектуального капіталу; наявний досвід; персональні знання, які забезпечують успішну співпрацю; інтелектуальні активи (бази знань) — досвід ведення проектів (зразки кращих практик).

*Управління знаннями* — це сукупність процесів, що пов'язані зі створенням, поширенням, обробкою і використанням знань. Це технологія пошуку та здобуття нових знань, їх носіїв, структуризації, систематизації, поширення та їх генерації. Це не окремий програмний продукт, а комплексна стратегія управління державою, регіоном, підприємством, орієнтована на максимальне використання його інтелектуального потенціалу.

Управління знаннями (УЗ, англ. — knowledge management) — це стратегія підприємства, мета якої полягає у виявленні всієї корисної інформації, що є на підприємстві, вивченні досвіду і підвищенні кваліфікації співробітників з метою поліп-

шення якості обслуговування клієнтів та скорочення часу реакції на динаміку ринку. УЗ — це встановлений у корпорації формальний порядок роботи з інформаційними ресурсами для полегшення доступу до знань і повторного їх використання за допомогою сучасних ІКТ. При цьому знання класифікуються і розподіляються за категоріями відповідно до онтологій структурованих і напівструктурованих баз даних та баз знань. Основна мета УЗ — зробити знання доступними і повторно використовуваними на рівні всієї корпорації.

Ресурси знань розрізняються залежно від галузей господарства і застосування, але традиційно вони включають керівництво, листи, новини, інформацію про замовника, відомості про конкурентів і дані виробництва.

Для застосування систем УЗ використовуються різноманітні технології: електронна пошта; бази і сховища даних; системи групової підтримки; інформаційно-пошукові системи; корпоративні мережі та Internet; експертні системи і системи баз знань; інтелектуальні системи тощо. У системах штучного інтелекту бази знань генеруються для експертів і систем, що базуються на знаннях, в яких комп'ютери використовують виведення правила для отримання відповідей на питання користувача.

Традиційно розробники систем УЗ орієнтувалися лише на окремі групи споживачів, зокрема менеджерів, які працюють з виконавчими інформаційними системами (Executive Information System). Сучасні системи управління знаннями орієнтовані на підтримку роботи підприємств.

Підприємства зараз переходять до використання сховищ даних, щоб усі співробітники могли використовувати розподілену інформацію для своїх знань.

Сховища даних детально розглянуто у розділі 7. Вони відрізняються від традиційних БД тим, що проектуються для підтримки процесів прийняття рішень, а не для ефективного збору та обробки даних. За умови, що всі дані містяться в єдиному сховищі, вивчення зв'язків між окремими елементами даних може бути точнішим, а результатом аналізу стають нові знання. Альтернативний підхід, що називається розвідкою знань, застосовується для пошуку в даних додаткових, прихованих там знань.

Якщо сховища даних містять в основному кількісні дані, то сховища знань орієнтовані здебільшого на якісні дані. Системи управління знаннями генерують знання широкого діапазону баз даних, сховищ даних, бізнес-процесів, статей новин, зовнішніх баз, Web-сторінок тощо. Таким чином, сховища знань подібні до віртуальних складів, де знання розподілені серед великої кількості серверів.

Знання можна здобувати з бізнес-процесів, оглядів та інших джерел. Бази знань (БЗ) можуть бути спроектовані з розрахунку на ведення хронології діяльності підприємства, що стосується, наприклад, роботи з клієнтами. БЗ можуть використовуватися для підтримки операцій або генерації інформації про бізнес у цілому. Бази знань оптимальних рішень накопичують знання у процесі використання різних тестів при пошуку ефективних шляхів рішення задач. Після того, як організація одержала знання про якнайкраще рішення, доступ до них може бути відкритий для співробітників корпорації.

**Розвідка знань** є новим напрямом, що швидко розвивається і використовує методи штучного інтелекту, математики і статистики для набуття знань зі сховищ даних. Г. П'ятецький-Шапіро і В. Фролей визначають термін "розвідка знань" як нетривіальне здобуття точної, раніше невідомої і потенційно корисної інформації із даних. Цей метод включає інструментарій і різні підходи до аналізу як тексту, так і цифрових даних.

Основна мета систем розвідки знань — перехід від традиційного методу інтуїтивного прийняття рішень на основі неповної інформації до управління, що базується на знаннях.

Розвідка знань у сучасних умовах здійснюється для досягнення двох цілей — зниження ризиків і забезпечення безпеки операцій, а також набуття конкурентних переваг. Сучасна система розвідки знань дає змогу не тільки здійснювати моніторинг інформації, а й моделювати стратегію конкурентів, виявляти їх партнерів, постачальників, з'ясовувати умови співпраці.

Основні завдання систем розвідки знань полягають у знаходженні та узагальненні інформації про конкурентів, ринки, товари, тенденції розвитку бізнесу тощо. Наприклад, система Odie (On demand Information Extractor) постійно сканує близько тисячі статей з останніми новинами для отримання знань

про зміни в управлінні. Є також можливість використання функції, що відстежує напівструктурований текст для збору інформації про інші типи подій, пов'язаних з бізнесом.

Одним із найважливіших і перспективніших напрямів у сфері формалізації знань, що надає можливість використання накопичених знань для комп'ютерної обробки, є онтології, розглянуті у розділі 9.

Завдання систем управління знаннями (СУЗ) — накопичувати структуровані, формалізовані знання: закономірності і принципи, що допомагають вирішувати реальні виробничі задачі. Основна мета СУЗ — зробити знання доступними і повторно використовуваними на рівні всієї корпорації. Функції СУЗ: 1) збір знань; 2) зберігання та обробка знань; 3) доставка знань. Онтологія — це точний опис концептуалізації. У СУЗ корпорацій онтологічні специфікації можуть посилалися на таксономію завдань, які визначають знання для системи. Онтологія формує словник, що спільно використовується у СУЗ для спрощення спілкування, запам'ятовування і представлення. Розробка і підтримка онтологій у масштабі цілого підприємства вимагає постійних зусиль для її розвитку. Онтологія, зокрема, необхідна для того, щоб користувач міг працювати з базами даних оптимальних рішень, які стосуються широкого кола проблем підприємства, і розпізнавати, яке рішення може йому бути корисним у конкретній ситуації. Оскільки підприємства підтримують різні види діяльності, то для однієї СУЗ необхідне використання кількох онтологій. Для транснаціональних компаній онтологія має бути перекладена різними мовами, щоб інформація, яка зберігається в базах знань, була доступна всім співробітникам. З часом галузі промисловості придуть до колаборативних груп або до форми підписки на централізоване обслуговування загальної онтології. Окрім онтології для використання знань величезне значення мають додаткові описові атрибути. Прикладами описових атрибутів можуть слугувати співробітник, підприємство, статус інформації. Теоретично всі бази знань зберігають інформацію про контакт або співробітника, включаючи ім'я, дату контакту, роль контактуючої особи в генерації знань. Багато баз знань зберігають організаційну інформацію, наприклад звіти про те, в якому підрозділі розроблено проект або зібрано знання. Статус інфор-

мації також є типовим описовим атрибутом і може включати, наприклад, ознаку стану певного елемента: планований, вживаний сьогодні чи застарілий. Це може бути також запис про те, призначена інформація тільки для внутрішнього використання чи може бути поширеною за межі організації.

Якість і актуальність знань залежать від багатьох чинників, наприклад від того, хто поставляє знання в систему. Оскільки якість знань змінюється від джерела до джерела, системи часто відбирають знання, щоб вони були повними і достовірними.

*Фільтрація* не завжди виконується співробітниками компанії. Найчастіше використовується фільтрація повідомлень електронної пошти за пріоритетами і категоріями. Крім того, застосовуються різні засоби, що дозволяють відстежувати якість баз даних. Зазвичай оцінка залежить від потреб конкретних співробітників, робочих груп або інтересів усього підприємства.

Бази знань часто містять величезну кількість інформації, тому пошук потрібної інформації стає екстремально критичною функцією. Більшість сучасних методів пошуку включають інструментальні засоби, засоби інтелектуального пошуку і візуальні моделі.

Широкий діапазон добре відомих інструментальних засобів пошуку (Google, AltaVista, Excite, Infoseek, Lycos, WebCrawler, Yahoo!) використано для інформаційної навігації мережею Internet. Всі вони можуть бути адаптовані до внутрішньокорпоративних потреб при роботі із системами управління знаннями.

За допомогою засобів інтелектуального пошуку можна знайти потрібні дані в інформаційному середовищі Internet або корпоративних мережах. Наприклад, InfoFinder вивчає інтереси користувачів за наборами класифікованих ними повідомлень або документів.

Базуючись на синтаксисі повідомлень, InfoFinder намагається визначити ключові фрази, які допомагають зрозуміти завдання користувача. Серед нових тенденцій у сфері проектування систем пошуку для ефективних систем управління знаннями можна виділити метод візуальних моделей. Два інстру-

ментарії — Perspecta й InXight — представляють різні методи візуалізації знань.

Компанія Perspecta (<http://www.perspecta.com>) створює інтелектуальний контекст, використовуючи метаінформацію, виділену з початкових документів, включаючи структуровану інформацію в БД і документах, або неструктуровані дані в офісних документах і Web-сторінках.

Для неструктурованих документів Perspecta має спеціальний засіб Document Analysis Engine, який виконує лінгвістичний аналіз і автоматично позначає документи. Сервер інтелектуального контексту аналізує помічену інформацію, ідентифікує взаємозв'язки між документами і будує багаторозмірний інформаційний простір, використовуючи спеціальну мову позначок (Information Space Markup Language). Для економії ресурсів дані вивантажуються клієнтові за допомогою інформаційного потокового протоколу (Information Streaming Transport Protocol), який є розширенням HTTP.

Компанія InXight Software (<http://www.inxight.com>) випустила власний засіб візуалізації — VizControl, що пропонує кілька форматів візуалізації. Кожний з них розвиває метод *фокус-контекст*. Дані виводяться на екран і водночас зберігається структура великих за обсягом наборів даних.

Експлуатація систем управління знаннями вимагає інформаційної культури спільного використання знань.

При використанні систем управління знаннями підприємства отримують змогу забезпечити власну конкурентоспроможність, що спрощує повторне використання наявних знань і дає змогу створювати нові знання з метою прийняття якісних рішень.

Для створення СУЗ на підприємствах використовують такі технології і системи, як бази знань і сховища даних, інтелектуальні інформаційно-пошукові системи, системи здобуття даних, експертні системи тощо. Прикладом використання СУЗ на підприємстві є система підтримки обслуговування клієнтів менеджерами — система управління відносинами (Relation Management System). СУЗ подають знання як у формі, зручній для нашого сприйняття, так і у цифровому вигляді. У першому випадку доступ до знань можна одержати використовуючи браузері і системи інтелектуального пошуку. Але іноді знань

ня, доступні в машинному форматі, можуть бути спроектовані як бази знань експертних систем для підтримки прийняття рішень.

**Модель подання знань** (МПЗ) — це система формалізмів (понять і правил), відповідно до яких інформаційна система подає знання у пам'яті ЕОМ та здійснює операції над ними. МПЗ поділяють на логічні (індуктивні, числення предикатів тощо) та евристичні (мережеві, фреймові і продукційні).

МПЗ можуть бути умовно поділені на концептуальні та емпіричні. Концептуальна модель використовує евристичний метод для вирішення проблеми. Вона робить можливим розпізнавання проблеми, дозволяє зменшувати час для її попереднього аналізу. Практичне використання концептуальної моделі спричиняє необхідність перетворення її в емпіричну. Знання можуть бути накопичені у вигляді емпіричних моделей, як правило, описового характеру. Ці моделі можуть варіювати від простого набору правил до повного опису того, як особа, яка приймає рішення, розв'язує задачу.

МПЗ необхідні для створення спеціальних мов описів знань і маніпулювання ними, формалізації процедур зіставлення нових знань з уже наявними, для формалізації механізмів логічного виведення нових знань з уже існуючих.

Знання Про містять опис суб'єктів, їх оточення та відносини між ними. Знання визначаються як основні закономірності Про, що дають змогу людині вирішувати конкретні виробничі, наукові й інші соціально-економічні завдання, тобто факти, поняття, взаємозв'язки, оцінки, правила, фактичні знання, а також стратегії прийняття рішень. Традиційні ІС включають алгоритмічні знання, що містяться у програмах. Ці знання є невід'ємною частиною програм і вводяться розробниками програм заздалегідь.

МПЗ часто буває суперечливою, неповною та нечіткою і потребує формалізації, яка здійснюється з використанням багатозначної логіки, теорії нечітких множин, імовірнісних і статистичних методів.

Необхідність підвищення ефективності функціонування підприємств, удосконалення систем управління привело до усвідомлення того, що цінностями організації є не тільки її активи, продукція, майно, але також і її знання, досвід, кваліфі-

кація працівників, культура, тобто все те, що входить у поняття “інтелектуальний капітал”.

Компанія Gartner Group вважає, що управління знаннями — це бізнес-процес для управління інтелектуальними активами підприємства (рис. 1.2), який пов’язаний зі стратегією підприємства; вимагає організаційної культури та дисципліни, що підтримує спільне використання знань, співпрацю фахівців і підрозділів та стимулює інновації; має сприяти удосконаленню бізнес-процесів і оптимізації виробничих процесів.

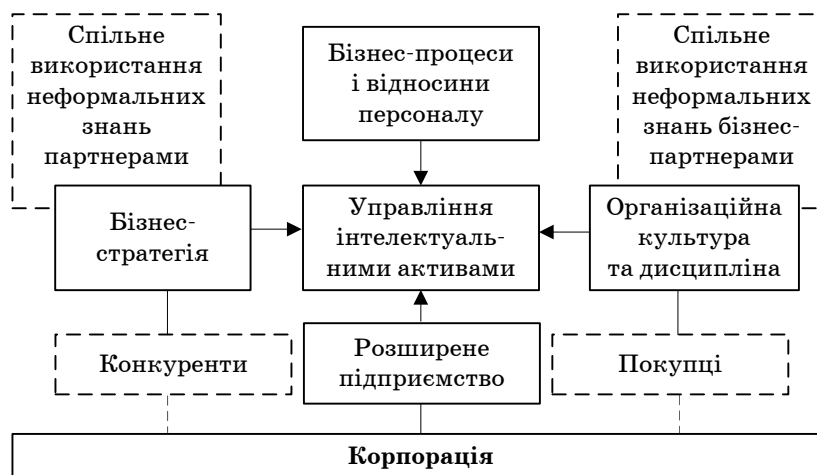


Рис. 1.2. Види функцій знань у СУЗ

Здатність ефективно використовувати та розвивати знання, втілювати їх у нові вироби та послуги перетворюється на важливий чинник конкурентоспроможності підприємства в умовах інформаційного суспільства.

УЗ забезпечує інтегрований підхід до створення, збору, організації й використання інформаційних ресурсів підприємства та доступу до них. Ці ресурси включають БД, БЗ, електронні документи, що описують правила і процедури функціонування бізнес-процесів, явні знання й досвід працівників.

Управління знаннями на підприємстві полягає в оцінюванні організаційних процедур, людей, ресурсів і технологій та створенні спеціалізованих інформаційних систем.



УЗ включає мету управління, тактичні цілі (рішення поточних завдань підприємства), стратегічні цілі (підвищення інтелектуального потенціалу підприємства та його сталий розвиток) і методологію управління, здобуття та поширення знань.

Сьогодні на вартість більшості виробів і послуг передусім впливають “нематеріальні цінності”, тобто ті, що ґрунтуються на знаннях. До “нематеріальних цінностей” експерти відносять інформацію, бізнес-процеси, персональні здібності фахівців тощо.

Ефективне використання знань може підвищити продуктивність роботи підприємств у середньому на одну третину. УЗ допомагає при вирішенні проблем, пов’язаних з такими ситуаціями: у випадку звільнення досвідчених фахівців або їх небажання поділитися з іншими своїми знаннями; при хворобі, відпустках, відрядженнях співробітників; надмірній завантаженості окремих співробітників; наукомісткому виробництві; продажу окремих підрозділів підприємства; децентралізованій структурі підприємства; підвищенні ККД робочого часу; передачі підприємства іншому власнику.

Інтелектуальні активи підприємства збільшують його конкурентоспроможність і ринкову вартість. Підприємство повинне не тільки охороняти свої патенти, авторські права, але виявляти та охороняти знання своїх фахівців, знання про виробництво товарів/послуг, покупців, конкурентів тощо.

У процесі управління знаннями виділяють такі його функції: *створення* — функція, результатом якої є нові знання або модифікації наявних знань; *виявлення* — функція, що перетворює неявні знання в явні, тобто перетворює індивідуальні знання в загальнодоступні; *організації* — функція з класифікації та категоризації знань для навігації, запам’ятовування, пошуку і супроводу знань; *доступу* — функція з передачі і поширення знань між користувачами; *використання* — функція застосування знань для прийняття рішень.

Основними складовими управління знаннями є *люди*, які одержують, генерують і передають знання; *процеси*, що використовуються для поширення знань; *інформаційні системи та технології*, що забезпечують ефективну роботу людей і процесів.

Базові технології СУЗ: *інструментальні засоби* спільної роботи людей, такі як програмне забезпечення та системи

управління документообігом (groupware, workflow); *системи, що базуються на знаннях та прецедентах* (Case-Based Reasoning); *системи пошуку, аналізу та навігації знань*; *системи, що забезпечують взаємодію БД та БЗ* шляхом природно-мовного інтерфейсу.

До основних компонентів СУЗ відносять: архітектуру СУЗ; засоби спілкування користувачів з базами даних; систему пошуку документів; систему вироблення та прийняття рішень; систему здобуття знань з даних; експертні системи, що об'єднують усі перелічені вище компоненти в систему управління знаннями.

Для підприємств є важливим завдання синхронного управління знаннями про мікро- і макроекономічні показники. Знання, які мають бути подані в економічній системі, можуть відображати: структуру, форму, властивості, функції та можливі стани виробничої і розподільчої підсистем; відносини між суб'єктами економічної діяльності, можливі події, в яких вони можуть брати участь; економічні закони і норми; можливі ефекти дій і станів, причини та умови виникнення ризикових подій і станів; можливі наміри, цілі, плани, угоди тощо.

Значення інтелектуального рівня розвитку населення та глибина знань країни підкреслюється введенням ООН на початку 90-х років *індексу розвитку людини*, де поряд з тривалістю життя і ВВП на душу населення вводиться рівень освіти населення.

З цього погляду знання — це повний набір відомостей для безпосереднього розв'язання задачі фахівцями. Знання — це уміння організувати процес та спрямувати його на досягнення поставленої мети.

Властивості знань: *інтерпретованість* — можливість їх щодо інтерпретації, що реалізується тільки через роботу програм з цими даними; *структурованість* — декомпозиція складних об'єктів на простіші і встановлення зв'язків класифікації між об'єктами; *зв'язність* — властивість відтворювати закономірності фактів, явищ і причинно-наслідкові зв'язки між ними; *ситуативна сумісність* знань; *активність* — знання забезпечують цілеспрямоване використання інформації (неповнота знань зумовлює їх поповнення).

Інформація та знання — це один із найцінніших ресурсів суспільства. Роль інформаційних ресурсів як важливого ресурсу розвитку виробництва, підприємництва зростатиме, оскільки вони забезпечують зростання ефективності стратегічного, тактичного та оперативного управління на базі використання новітніх технологій.

**Інформаційні ресурси.** Інформаційні ресурси знижують потребу в землі, праці і капіталі, зменшують витрату сировини й енергії, застосовуються для розвитку нових видів виробництва.

До інформаційних ресурсів відносять окремі документи і масиви документів, документи в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, фондах, банках даних, базах знань, інших інформаційних системах). Інформаційні ресурси є об'єктами відносин фізичних, юридичних осіб, держави.

Інформаційні ресурси на машинних носіях — це спеціалізовані інформаційні масиви у вигляді автоматизованих баз даних, а також інформаційні ресурси Web-сайтів у мережі Internet.

Інформаційні ресурси можуть бути державними і недержавними і як елемент майна можуть знаходитися у власності громадян, органів державної влади, органів місцевого самоврядування, підприємств. Можна розглядати інформаційні ресурси окремої особи, підрозділу, підприємства, країни, міжнародної корпорації тощо.

**Інформаційні ресурси** (ІР)— це інформація, що має цінність у певній Про і може бути використана людиною в економічній діяльності для досягнення певної мети.

*Доступність до інформаційного ресурсу* — це ступінь доступності до даних і методів їх обробки. Сталість інформаційного ресурсу відображає його спроможність реагувати на зміни вихідних даних без порушення необхідної точності.

*Адекватність інформаційного ресурсу* — це ступінь відповідності реальній дійсності. Неадекватна інформація може утворитися при створенні нової інформації на основі неповних або недостовірних даних.

Правильність прийняття рішення споживачем інформації залежить від того, наскільки ця інформація адекватна реаль-

ному стану об'єкта. На відміну від ресурсів, пов'язаних із матеріальними предметами, інформаційні ресурси є невичерпними і припускають різні методи відновлення.

В інформаційній економіці інформаційні ресурси є основним джерелом доданої вартості.

Є ряд особливостей, які відрізняють інформаційні ресурси від інших видів ресурсів, а саме: вони не мають фізичного зносу; за своєю сутністю — нематеріальні; їх використання дає змогу різко скоротити споживання решти видів ресурсів, що приводить до їх економії; процес їх створення і використання здійснюється за допомогою ІКТ.

До особливостей ІР слід віднести те, що вони впливають на ефективність виробництва без фізичного збільшення традиційних ресурсів, прискорюють процес відтворення за рахунок зменшення періодів виробництва й обігу.

Визначення ІР міститься в Законі України “Про Національну програму інформатизації”, за яким “інформаційний ресурс — сукупність документів в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, банках даних тощо)”.

Проте це визначення не охоплює всього спектра ІР. Розглядаючи ІР як складову інформаційної інфраструктури, слід зауважити, що це визначення неконкретне, оскільки з нього не зрозуміло, про які саме документи йдеться і чи належать до них, зокрема, знання людини, здатні вплинути на господарські процеси і ніяк не документовані.

Також є й інша думка (О.В. Олійник, О.В. Соснін, Л.Є Шиманський): “це окремі документи і масиви документів, результати інтелектуальної, творчої та інформаційної діяльності, бази та банки даних, всі види архівів, бібліотеки, музейні фонди та інші, що містять відомості і знання, зафіксовані на відповідних носіях інформації”, є об'єктами права власності всіх суб'єктів України і мають споживчу вартість (політичну, економічну, соціокультурну, оборонну, історичну, ринкову, інформаційну).

Інформаційний ресурс — організована сукупність документованої інформації, що включає бази даних, знань, сховища даних, файли в інформаційних системах (бібліотеки, архіви, документи діловодства тощо). До них належать рукописні, друковані й електронні видання, що містять нормативну, роз-

порядницьку, управлінську й іншу інформацію з різних напрямів суспільної діяльності (законодавство, політика, соціальна сфера тощо).

Не завжди однозначно можна визначити оптимальний розмір необхідних ІР і їх граничну ціну відповідно до звичайних співвідношень граничних витрат на отримання інформації і граничної вигоди від її використання.

На макрорівні цінність інформації зростає зі збільшенням кількості суб'єктів економічної діяльності, залучених до її користування. При цьому може зростати ціна, зумовлена збільшенням платоспроможного попиту на інформацію.

Вирізняють організаційні, науково-технічні, економічні, маркетингові, соціальні, екологічні ІР тощо. Важливим питанням розвитку теорії ІР є методика їх вимірювання, розробка критеріїв ефективності та оптимізації їх використання.

**Класифікація інформаційних ресурсів.** За територіальною ознакою виділяють такі ІР: міжнародні — глобальні, що не мають територіальних кордонів; національні — використовуються на території окремої держави і належать їй; регіональні — використовуються у межах регіону; локальні (місцеві, підприємств, організацій) — обумовлені специфікою організації системи формування, зберігання і користування ІР у розподілених інформаційних системах.

О. Хорошилов, С. Селетков світові інформаційні ресурси поділяють на такі: *бізнес-інформацію; науково-технічну і спеціалізовану інформацію; масову інформацію для споживачів.* Бізнес-інформація поділяється у свою чергу на такі види: *біржова і фінансова інформація* про котирування цінних паперів, валютні курси, облікові ставки, ринки товарів і капіталів, що надається біржами, спеціальними службами біржової та фінансової інформації, брокерськими компаніями тощо; *статистична інформація* — числова, економічна, демографічна, соціальна інформація у вигляді рядів динаміки, прогнозних моделей та оцінок, що надається державними службами, а також організаціями, зайнятими дослідженнями, розробками і консалтингом; *комерційна інформація* про компанії, фірми, корпорації, напрями їх роботи, фінансовий стан, ціни на продукцію і послуги, зв'язки, операції, керівників; *бізнес-новини* у сфері економіки і бізнесу.

У зв'язку з тим, що біржова і фінансова інформація постійно змінюється, надавати її потрібно в режимі реального часу. Надання біржової і фінансової інформації має бути більш оперативним, ніж комерційної. Значення комерційної інформації в умовах ринку і конкуренції також дуже важливе. Ця інформація використовується безпосередньо підприємцями під час вирішення таких завдань: вибір постачальників, партнерів і розміщення замовлень; вихід на ринок з новим товаром; пошук покупців; злиття та купівля компаній; маркетингові дослідження аналізу ринків.

Науково-технічна і спеціальна інформація включає документальну бібліографічну, реферативну і повнотекстову інформацію про фундаментальні та прикладні дослідження, а також професійну інформацію для юристів, лікарів, інженерів тощо.

Організації, які працюють на ринку інформаційних послуг, пропонують споживачам різні види послуг, а саме:

- а) доступ до предметно орієнтованих баз, у тому числі професійних, і сховищ даних в інтерактивному та періодичному режимах;
- б) бази даних на жорстких носіях — дискетах і компакт-дисках;
- в) консультації, що надаються фахівцями у сфері інформаційних ресурсів;
- г) навчання доступу до інформаційних ресурсів тощо.

Постачальниками ІР виступають комерційні структури, державні і громадські організації, приватні особи, які представляються інформаційними корпораціями, агентствами, службами, центрами, спеціалізованими сайтами.

Наприклад, у ролі інформаційних центрів можуть виступати: центри, де створюються і зберігаються бази даних, а також відбувається постійне нагромадження й редагування інформації; центри, що розподіляють інформацію на основі різних баз даних; служби телекомунікації і передачі даних; спеціальні служби, куди потрапляє інформація з конкретної сфери діяльності для її аналізу, узагальнення, прогнозування, наприклад консалтингові фірми, банки, біржі; комерційні фірми; інформаційні брокери тощо.

Потужним джерелом ІР на сьогодні є світова мережа Internet. За способами подання інформації можуть бути виділені такі види джерел інформації в Internet:

1) *Web-сайти* (портали), на яких через посилання на Web-сторінки користувачі одержують доступ до інформаційних ресурсів;

2) *телеконференції* — важливе джерело інформації; вони поділяються на рубрики за певною тематикою;

3) *бази даних, або сховища даних*, — охоплюють потужні обсяги різної інформації;

За формою власності інформаційні ресурси бувають:

1) *національні* — ресурси незалежно від їх змісту, форми, часу та місця створення, форми власності, призначені для задоволення потреб громадянина, суспільства, держави, що включають, у свою чергу:

2) *державні* — об'єкт права державної власності;

3) *комунальні* — об'єкт права комунальної власності;

4) *приватні* — об'єкт права приватної власності.

За можливостями використання інформаційні ресурси є:

1) *одноразові* — використовуються при одержанні упродовж короткого терміну для одноразового прийняття рішення;

2) *постійного використання* — одержуються один раз і повторно використовуються;

3) *періодичні* — надходять через певний проміжок часу і використовуються одноразово.

Одноразові ІР використовуються для вирішення конкретно поставленого завдання в обмежений період часу, тому їх створення може потребувати додаткового фінансування. Наприклад, інформація про стан ринку на момент випуску нової продукції може бути сформована фахівцями підприємства, а може бути куплена у спеціалізованого підприємства, проте ця інформація буде використана одноразово тільки при прийнятті рішення про умови виходу на ринок у вказаний період.

У процесі організації сфери обробки періодичних ІР слід врахувати, що на основі первинних ІР формується велика кількість аналітичної інформації, необхідної для прийняття рішень менеджерами різних функціональних ділянок на всіх рівнях управління.

Щодо систем управління інформація буває: *вхідною* — одержується ззовні; *вихідною* — поставляється підприємством у навколишнє середовище; *внутрішньою* — виробляється і використовується у межах підприємства, підрозділу.

Основним завданням цього критерію класифікації є розподіл ролей щодо створення та управління ІР та інформаційними потоками.

Залежно від етапів життєвого циклу ІР бувають:

а) *розроблювані* — характеризуються високим рівнем поточних витрат;

б) *первинні* — поширюються вперше, упродовж певного проміжку часу, характеризуються високою ціною, зумовленою витратами на розробку;

в) *тиражовані* — використовуються при повторному поширенні, характеризуються низьким рівнем витрат на виробництво копій, функціональні характеристики інформаційних ресурсів визначають рівень ціни;

г) *архівні* — зберігаються і використовуються у виробничому процесі нерегулярно.

Особливу актуальність цей класифікаційний критерій набуває в умовах, коли ІР є інформаційним продуктом.

Інформаційний продукт — документована інформація, підготовлена відповідно до потреб користувачів і подана у вигляді товару. Інформаційними продуктами є програмні продукти, бази і банки даних тощо. Продуктом інформаційної системи є ІР, для яких характерні деякі риси класичного матеріального товару.

Стадія життєвого циклу продукту визначає матеріальні і часові витрати на його виробництво, склад робіт, можливий ефект від використання на конкретний момент часу, стан у виробничій системі. На кожному етапі життєвого циклу ІР необхідні індивідуальні підходи до управління.

За ступенем прагматизму вони поділяються на: *обов'язкові* — ресурси, без яких неможливо прийняти рішення; *бажані* — сприяють підвищенню якості прийнятих рішень, знижуючи рівень невизначеності; *надлишкові* — суттєво не впливають на прийняте рішення або ускладнюють прийняття рішення через надмірно великий обсяг інформації. Надлишкові ІР призводять до зниження ефективності їх користування.

Зростання впливу ІКТ на економічну діяльність підприємств привело до створення на підприємствах України підрозділів, у функції яких входить управління інформаційними потоками як усередині організації, так і за її межами, — відділів



інформаційних технологій (інформаційно-аналітичного забезпечення), роль яких дедалі зростатиме.

За вартістю отримання ІР є: *платні* — вимагають цільового вкладення засобів; *безоплатні* — одержують як допоміжний продукт діяльності підприємства або поширюються безкоштовно.

Ця класифікаційна ознака зумовлена необхідністю управління фінансуванням створення, забезпечення і користування ІР, особливу увагу необхідно приділити питанню щодо цінності інформації.

За способом отримання ІР бувають: *спеціалізовані* — їх отримання планується наперед; можуть бути замовлені у сторонніх організаціях або підрозділах підприємства й одержані через певний період; *допоміжні* (неспеціалізовані) — одержані як додатковий продукт у процесі господарської діяльності підприємства або з навколишнього середовища; їх отримання передбачається наперед і проводиться цілеспрямовано за потребою; *випадкові* — їх отримання наперед не передбачається і не планується.

За причетністю до суб'єкта управління ІР є: *функціональні* — формування, обробка і використання яких передбачається переліком робіт, що виконується згідно з робочими характеристиками; *додаткові* — формування, обробка і використання яких передбачається переліком робіт, що виконується згідно з додатковими робочими характеристиками.

Останні два критерії характеризують ІР з огляду на їх створення і призначені для виділення основної та вторинної інформації з урахуванням ресурсів, витрачених на її отримання.

За відображенням на матеріальних носіях ІР бувають *електронні*; *на жорстких носіях* (на папері, дискеті, дисках, флешах тощо); *традиційні*. Проводяться дослідження з принципово нових видів носіїв: голографічних, молекулярних, кристалографічних тощо. Дуже швидко вдосконалюються технології зв'язку, розраховані на передачу через інтегральні канали різних видів інформації (дані, звук, зображення), отримані з різних носіїв.

За способом використання ІР бувають: для *вузького* користування, цінність яких зростає при монопольному володін-

ні; для *широкого* користування, що збільшують цінність при їх поширенні.

Згідно із Законом України “Про інформацію” (ст. 53), “до інформаційних ресурсів України входить вся належна їй інформація, незалежно від змісту, форм, часу і місця створення”, форми власності, призначених для задоволення потреб громадянина, суспільства, держави (рис. 1.3).

ІР, подані за допомогою електронних носіїв, набувають якісно нового стану, стають доступними для оперативного відтворення необхідної інформації і перетворюються на найважливіший чинник соціально-економічного розвитку суспільства.

Формування ІР і їх системне використання стають об’єктом політичних й економічних інтересів як на національному, так і на міжнародному рівнях. Величезні кошти виділяються щорічно на розробку технологій підтримки ІР.

Слід визначити проблеми забезпечення інформаційними ресурсами управління економічними процесами, національною безпекою, соціальною і суспільно-політичною сферами. Інформаційні ресурси в управлінні економічними процесами охоплюють: загальнодержавний рівень, галузевий рівень, територіальний рівень, рівень суб’єктів економічної діяльності. Завдання та цілі управління на кожному з рівнів визначають склад та обсяг необхідних ІР і способи їх використання.

На *загальнодержавному рівні* управління вирішуються завдання макроекономічного моніторингу, аналізу і прогнозування; забезпечення економічної безпеки; контролю за діяльністю органів державної, регіональної, місцевої влади. Моніторинг за господарською діяльністю підприємств вимагає оперативного доступу до відповідних ІР. Система контролю за діяльністю органів державного, місцевого і галузевого управління забезпечує аналіз якості виконання покладених на них функцій, витрачання бюджетних коштів, виявлення порушень.

На *галузевому рівні* управління вирішуються завдання забезпечення науково-технічного прогресу, підвищення продуктивності праці, якості продукції, зростання обсягу виробництва. Науково-технічним, маркетинговим і нормативно-довідковим типами ІР забезпечується вирішення цих завдань.

На *регіональному рівні* управління і вимоги до інформаційних ресурсів аналогічні завданням загальнодержавного рівня.



Рис. 1.3. Інформаційні ресурси України

ІР у сфері національної безпеки мають запобігати таким загрозам національної безпеки: кризам у важливих галузях економіки (енергетиці, транспорті, банківській системі тощо); соціальним негараздам, зумовлених зростанням безробіття і падінням життєвого рівня; приходу до влади кримінальних угруповань; переходу під контроль іноземного капіталу важливої частини національних ресурсів; руйнуванню національної науки і культури, зниженню освітнього і культурного рівня населення, поширенню ідеології насильства, різних сектантських релігійних течій; впливу за кордон фінансових, інтелектуальних та інформаційних ресурсів; банкрутству на державному рівні, викликаного різким зростанням внутрішнього і зовнішнього боргу; втратам стратегічних інтересів на міжнародній арені.

Інформаційні ресурси в управлінні соціальною і суспільно-політичною сферами мають забезпечувати вирішення таких завдань:

- 1) соціальне регулювання і зменшення соціальної розшираності та напруженості в суспільстві;
- 2) соціальний захист населення (пенсійне, соціальне страхування, страхування на випадок безробіття, страхування від нещасних випадків на виробництві);
- 3) аналіз і управління громадською думкою;
- 4) захист національного єдиного інформаційного простору;
- 5) розвиток культурно-освітнього рівня населення.

Основним ресурсом суспільної системи є люди. Основне призначення інформаційного ресурсу в цій сфері — забезпечити соціальний захист, а також необхідний для розвитку суспільства культурний, освітній і політичний рівень населення. Основними джерелами інформації про стан ІР людини є: дані індивідуального обліку в системі державного соціального страхування; дані перепису населення; вибіркове обстеження домогосподарств; опитування громадської думки; соціальні дані (рівень споживання, доходів і заощаджень за категоріями населення, індекси цін споживання, прожитковий мінімум, вартість кошика споживання).

Дослідження сутності ІР на макрорівні допомагає систематизувати їх основні властивості, до яких належать: простота тиражування і поширення; актуальність; відсутність кількіс-

них обмежень; фіксованість; вимірюваність; незмінність при використанні; дієвість (здатність досягати матеріальних змін); репрезентативність; змістовність; достатність; своєчасність; точність; достовірність; структурованість; системність тощо.

Під інформаційними ресурсами на мікрорівні розуміють інформацію, яка є цінністю для підприємства й оцінюється, як і інші матеріальні ресурси. Якщо розглядати ІР на мікрорівні, то вони є безпосереднім продуктом інтелектуальної діяльності кваліфікованої частини працездатного населення країни.

Інакше кажучи, ІР ототожнюються, по суті, з усією корисною інформацією, що її виробляє суспільство або світове співтовариство.

Основу інтелектуальних ІР становлять результати творчої діяльності, наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок (НДДКР), які дають змогу створювати наукомісткі вироби, використовувати технічні й наукові ідеї, зафіксовані в різних документах та виданнях. Як особливу частину виділяють активні ІР, тобто інформацію, доступну для автоматизованого пошуку, зберігання, обробки (програми, бази даних, бази знань, сховища даних, документи тощо) й для широкого користування.

Ефективність використання ІР визначається відношенням їх активної частини до загального обсягу інформаційних ресурсів.

В інформаційному суспільстві ІР розглядається як важливий чинник якісних змін у житті суспільства. При цьому цілком відповідно до реалій сучасної цивілізації виділяють два варіанти експлуатації ІР: з одного боку, використання інформатизації у промисловості та соціальній сфері, а з іншого — перехід до високоорганізованих постіндустріальних методів здійснення самих інформаційних процесів.

**Інформаційні ресурси для управління діяльністю підприємства.** Для успішного ведення бізнесу підприємство має бути зацікавленим в отриманні достовірної інформації про своїх клієнтів, постачальників і дистриб'юторів. Нині необхідним засобом накопичення великих обсягів інформації є сховища даних і бази даних та засоби аналітичної обробки. Ці особливості розвитку бізнес-інформації сучасного підприємства можуть бути реалізовані у межах створення єдиного інформаційного простору (ЄІП) підприємства.

Нова інформаційна політика реалізується тими керівниками, які усвідомили, що накопичувана в різних службах підприємства інформація є цінним ресурсом, і цей ресурс має бути доступним усім користувачам.

Відкрита інформаційно-маркетингова інфраструктура в країні дуже слабка, щоб приносити реальну користь вітчизняним підприємствам.

Для успішного розвитку бізнесу важливі: економічна політика держави і підприємницька активність. Проблема постійних змін правил гри в діловій сфері істотно заважає становленню стабільного бізнес-середовища. Постійні зміни правової бази створюють все нові і нові потоки, що вимагають уваги фахівця й залучення відповідних інструментів автоматизованої обробки інформації.

*Правова інформація* — це структурований масив з чіткими типами і видами взаємопов'язаних документів, які можна класифікувати в ПрО за термінами та іншими аспектами. Основною доданою вартістю виробників довідково-правових систем є саме структуризація й обробка правової інформації.

Програми, які використовувалися в управлінні фінансово-господарською діяльністю, за десятиліття пройшли певну еволюцію.

Поки що підприємства в основному користуються системами обліку, а не системами управління фінансово-господарською діяльністю.

Технологічні особливості систем-конструкторів для управління фінансово-господарською діяльністю у розрізі їх споживчих властивостей представлені в “ІС:Предприятие”, “Navision Ахарта”, “Еталон”, “Тектон” тощо.

Отже, перетворення інформації в економічний ресурс привело до взаємопроникнення двох значних соціально-економічних процесів — *індустріалізації інформатики та інформатизації суспільства й економіки*, що створює важливі передумови для формування й реалізації нової моделі розвитку економіки і суспільства, становлення інформаційного суспільства.

Властивість ІР формуватися у структури, відтворені в галузевих стандартних структурах у виробничій сфері, обумовлюється однакоvim складом інформації при використанні у процесі управління в рамках галузі. Саме ця властивість покладена в основу створення інформаційних систем управління.

Відтак, формування і використання ІР — одна з головних проблем створення ЄІП держави. ІР створюються у процесі функціонування автоматизованих інформаційних систем (АІС) усіх сфер діяльності держави: органів влади й управління; органів місцевого самоврядування.

ЄІП складається з таких головних компонентів: 1) інформаційних ресурсів, що містять дані, відомості і знання, зафіксовані на відповідних носіях інформації; 2) засобів інформаційної взаємодії користувачів, зокрема програмно-технічних засобів, інформаційних технологій і систем різного призначення; 3) організаційних структур, що забезпечують збір, обробку, зберігання, поширення, пошук і передачу інформації.

Глобалізаційні процеси в поєднанні з ІКТ формують новий інформаційно-економічний простір (ІЕП), кардинально змінюючи характер функціонування та управління підприємствами й економікою в цілому.

**Інформаційно-економічний простір** — сукупність інформаційних ресурсів економічної системи і технологій їх обробки, зберігання та передачі, інформаційних систем і телекомунікаційних мереж, які функціонують на основі єдиних принципів та загальних правил.

Базис ІЕП становлять інформаційні ресурси і засоби їх обробки та зберігання (бази даних і бази знань, сховища даних, класифікатори, стандарти документів, ПК, ІКТ).

Об'єднання ІЕП певної предметної області (приміром, економічної галузі, країни, світу) утворює її єдиний інформаційно-економічний простір. Єдиний інформаційний простір (світу, держави, регіону, підприємства тощо) містить у собі ІЕП відповідних суб'єктів економічної діяльності.

**Єдиний інформаційний простір** — це сукупність інформації, технологій її обробки, збереження та передачі, що функціонують на основі єдиних принципів і за спільними правилами.

ЄІП структурується через динамічні інформаційні *бізнес-системи* — взаємопов'язані сукупності методів і засобів збору, накопичення і зберігання, пошуку та обробки, поширення і подання інформації, які в мережі Internet на сьогодні за допомогою сучасних ІКТ формують економічні відносини між ними.

Першим кроком на шляху розширення ІЕП підприємств є формування корпоративних інформаційних систем. ЄІП в економіці набуває все більшого значення.

Ефективне управління підприємством та його включення у світовий ЄІП передбачає необхідність для всіх підприємств сформувати своє мережеве представлення в Internet (інформаційні моделі). Різні інституціональні структури (суб'єкти економічної діяльності — СЕД, віртуальні організації — ВО) будуть створювати власні інформаційні моделі, формуючи певні інформаційно-економічні простори засобами активного (програмні агенти — агент СЕД (АСЕД) або мультиагентні системи) чи пасивного (сайт, портал тощо) програмного забезпечення (рис. 1.4).

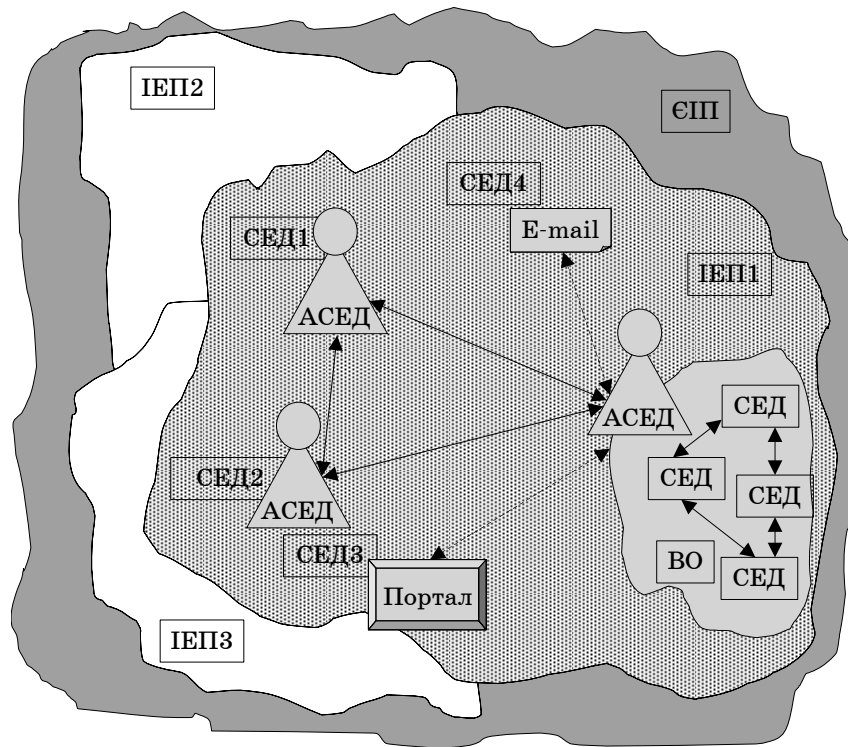


Рис. 1.4. Концептуальна модель інформаційної економіки



При застосуванні ІТС підприємства стають більш конкурентоспроможними, їм відкривається доступ на всі електронні ринки.

До однієї з компонент інформаційної інфраструктури, зокрема, відноситься віртуальна реальність, що формується у вигляді віртуальних аналогів реальних суб'єктів і процесів, які базуються на відповідних програмно-апаратних платформах й інформаційно-телекомунікаційних мережах та системах зв'язку і сприймаються користувачем як модель — заміник дійсної реальності. В інформаційному суспільстві змінюється характер праці, діяльність людини стає більш інтелектуальною, а телекомунікації, програмно-технічне забезпечення та інформаційні ресурси стають основними засобами виробництва.

Суспільство отримує статус інформаційного при: досягненні суспільством єдиного інформаційного простору; домінуванні в економіці нових технологічних укладів, що базуються на масовому використанні ІКТ; зростанні ролі інформаційної інфраструктури в системі суспільного виробництва і посиленні тенденцій до спільного функціонування інформаційних потоків; забезпеченні інформаційної безпеки особи, суспільства і держави; наявності ефективної системи забезпечення прав громадян і соціальних інститутів на швидкий доступ, одержання, поширення та користування інформацією; високому рівні освіти, зумовленому розширенням можливостей систем інформаційного обміну на міжнародному, національному і регіональному рівнях; наданні інформаційним ресурсам провідної ролі в забезпеченні стійкого поступального розвитку суспільства; фактичному задоволенні потреб суспільства в інформаційних послугах.

**Поняття інформаційного простору.** Сучасне значення поняття “єдиний інформаційний простір” (*інфосфера*) склалося в результаті еволюції концептуальної схеми розрізнення в сукупному геополітичному просторі областей, що мають властивості і дають змогу розглядати їх як самостійні простори зі своїми межами, структурою, ресурсами й особливостями взаємодії суб'єктів діяльності, які включають інформаційне забезпечення.

При цьому суттєво змінюється зміст таких процесів, як взаємодія у процесі спільної діяльності, конкуренція. Особли-

во помітною стає конкуренція внаслідок боротьби за досягнення інформаційної переваги, за володіння розвиненішим інформаційним ресурсом, що відкриває кращі можливості контролю над інформаційним ресурсом супротивника.

*Інформаційна сфера* — сукупність інформації, інформаційної інфраструктури, суб'єктів, що здійснюють збір, формування, поширення і використання інформації, а також системи регулювання відповідних суспільних відносин. Інформаційна сфера — сукупність відносин, що виникають при: формуванні і використанні інформаційних ресурсів на основі створення, збору, обробки, накопичення, зберігання, пошуку, розповсюдження і надання споживачеві документованої інформації; створенні і використанні інформаційних технологій та засобів їх забезпечення; захисту інформації, прав суб'єктів, що беруть участь в інформаційних процесах та інформатизації.

Інформаційна сфера є системотвірним чинником постіндустріального суспільства, що активно впливає на стан економічної, політичної, оборонної та інших складових національної безпеки.

Онтологія ЄІП може бути поданою через всю сукупність об'єктів, що вступають до інформаційної взаємодії, та технологій і систем цієї взаємодії. Інформаційний простір є динамічним середовищем. Фізичні об'єкти, як правило, мають чітко визначені фізичні межі, що можуть досягати часової інформаційної переваги, а простір є структурованим і гетерогенним, захищеним та універсальним.

**Структура інформаційного простору.** Основними структурними складовими інформаційного простору є *інформаційні поля* та *інформаційні потоки*. *Інформаційне поле* — це сукупність усієї зосередженої в ПрО інформації, безвідносно до її форми і стану, що знаходиться у відриві як від об'єкта відображення, так і від суб'єкта сприйняття.

Рух інформації в інформаційному полі здійснюється за допомогою фізичного зв'язку між одержувачем і джерелом інформації, що матеріалізується в інформаційному потоці.

*Інформаційний потік* — сукупність інформації, що переміщується в інформаційному просторі через канали комунікації. Інформаційні потоки можуть протікати як усередині окре-

мих інфосфер, так і між ними, залежно від наявності каналів комунікації. Організаційний аспект структури інформаційного простору складають множини баз даних і банків даних, сховищ даних, технологій їх ведення, використання, інформаційних систем, мереж, застосувань, організаційних структур, що функціонують на основі певних принципів і за встановленими правилами, що забезпечують інформаційну взаємодію об'єктів.

До складу технологічних та організаційних компонентів інформаційного простору відносять *інформаційну інфраструктуру* — середовище, яке забезпечує можливість збору, передачі, зберігання, автоматизованої обробки і розповсюдження інформації в суспільстві. Інформаційна інфраструктура суспільства утворюється сукупністю: інформаційних і телекомунікаційних систем та мереж зв'язку, індустрії засобів інформатизації, телекомунікації і зв'язку; систем формування і забезпечення збереження інформаційних ресурсів; системи забезпечення доступу до інформаційно-телекомунікаційних систем, мереж зв'язку та інформаційних ресурсів; індустрії інформації та ринку інформаційних послуг; системи підготовки кадрів, проведення наукових досліджень; алгоритмів і програмних засобів, що забезпечують функціонування програмно-апаратних платформ тощо.

Інформаційний простір суспільства характеризується унікальними суб'єктами і співтовариствами, що не мають прямих аналогів в інших просторах, серед яких можна назвати *віртуальне співтовариство, мережеву організацію, віртуальне підприємство*. Інформаційний простір завдяки відсутності меж і своїй віртуальності є інтеграційним механізмом організаційних структур у планетарному масштабі.

Основними функціями, що нині виконує інформаційний простір, є: *інтегруюча* — об'єднує в єдине просторово-комунікативне і соціокультурне середовище різні види економічної діяльності; *комунікативна* — створюється особливе середовище транскордонної, інтерактивної і мобільної комунікації різних суб'єктів економічної діяльності, у рамках якої вони здійснюють інформаційний обмін; *актуалізуюча* — в інформаційному просторі здійснюється актуалізація інтересів різних суб'єктів економічної діяльності шляхом реалізації ними ін-

формаційної політики; *геополітична* — формуються власні ресурси і змінюється значущість традиційних ресурсів, створюючи нове середовище геополітичних відносин і конкуренції; *соціальна* — інформаційний простір трансформує суспільство і змінює характер та зміст соціально-економічних відносин у всіх сферах: політиці, культурі, науці, релігії тощо.

Швидке зростання обсягів інформаційних ресурсів людства і поява новітніх технологій викликають докорінні зміни в діяльності підприємств та їх бізнес-процесів. Більш пріоритетним стає нематеріальне виробництво, наука, освіта, що сприяє розвитку промисловості на основі комп'ютеризації, інформатизації, автоматизації всіх циклів виробництва.

## 1.2. Інформаційні технології

Слово “*технологія*” походить від грец. *techne*, що означає мистецтво, вміння, майстерність, та грец. *logos*, що означає слово, поняття, вчення.

**Технологія** — це комплекс наукових та інженерних знань, реалізованих у матеріальних, технічних, трудових факторах виробництва, способах їх поєднання для створення товарів та послуг з певними визначеними вимогами.

Згідно з визначенням ЮНЕСКО *інформаційні технології* (ІТ) — це комплекс взаємопов'язаних наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробкою та зберіганням інформації, обчислювальну техніку, методи організації взаємодії з людьми та виробничим обладнанням, їх практичне застосування, а також пов'язані з цим обробленням соціальні, економічні і культурні проблеми.

**Інформаційна технологія** — це система методів, процесів та способів використання обчислювальної техніки і систем зв'язку для створення, збору, передачі, пошуку, оброблення та поширення інформації з метою ефективної організації діяльності людей.

Світова економіка переходить на новий виток свого розвитку, де ІКТ є одним з основних засобів виробництва. Завдяки зниженню операційних витрат Internet усуває пов'язані з відстанями бар'єри, які традиційно визначали місце розташування постачальників послуг і виробників товарів. ІКТ впливає на зростання капіталу, продуктивність праці і підвищення продуктивності факторів виробництва.

Відтак стратегія створення в Україні економічних основ інформаційного суспільства та стимулювання розвитку бізнесу у сфері ІКТ має концентруватися на створенні економічного середовища, сприятливого для інноваційної діяльності та впровадження ІКТ в усіх сферах економіки й суспільного життя. Суть цієї стратегії полягає в тому, що державна політика стимулювання розвитку ІКТ має бути передусім спрямованою на перетворення впровадження та використання цих технологій відповідно до безпосереднього інтересу споживачів, виробників та інвесторів. Це дасть змогу перетворити ІКТ з виокремленої частини національної економіки на органічну складову національної економічної системи.

Стратегія створення в Україні економічних засад інформаційного суспільства передбачає комплекс заходів у податковій, бюджетній, грошово-кредитній, інституційній сферах та щодо розвитку людського капіталу.

Широке застосування ІКТ та збільшення на цій основі доходів суб'єктів господарювання стане підставою для збільшення інвестиційного попиту та попиту на інформаційні продукти й послуги з боку цих суб'єктів. У результаті слід очікувати формування економічної системи, яка самостійно генерує стимули до прискореного розвитку сфери ІКТ, що є базовими в основі становлення й розвитку в Україні інформаційного суспільства.

**Властивості ІТ:** цілеспрямованість, доцільність, наявність компонентів та структури, взаємодія із зовнішнім середовищем, системна повнота, регулярність процесів, динамічність.

Упродовж останнього десятиліття відбулося становлення нової науки, що вивчає ІТ, — *ітології*. Її предмет — ІТ та про-

цеси їх створення й застосування. Ітологія — це така сама фундаментальна наука, як філософія й математика.

ІТ поєднує об'єкти, дії, правила обробки інформації в індивідуальній та масовій виробничій діяльності. До складу ІТ входять мікроелектроніка, виробництво комп'ютерів та програмного забезпечення, зв'язок та телефонія, послуги мобільного зв'язку, забезпечення послуг Internet, автоматизація виробництва.

ІТ — це сукупність методів та способів збору, передачі, накопичення, обробки, зберігання інформації. ІТ можна розглядати в *концептуальному* плані як методологічний базис формалізації, аналізу та синтезу знань, і в *технологічному* плані — як інструмент підвищення інтелектуальних можливостей людини.

Саме ІТ дозволяють перекинути міст між гуманітарними і природничими дисциплінами, здійснити інтеграцію різних галузей знань, духовного світу та матеріального виробництва.

**Використання ІТ в управлінні соціально-економічними системами.** Зростання інформаційних потоків приводить до збільшення кількості людей, що працюють в інформаційній сфері. З розвитком продуктивних сил, ускладненням виробництва, його спеціалізацією і кооперацією спостерігається посилення цієї тенденції внаслідок того, що обсяг інформації постійно збільшується, а складність обробки зростає.

Принципові зміни у ставленні людини до інформації відбулися у зв'язку з можливістю переходу від ручних способів збору й обробки інформації до автоматизованих. Ускладнення індустріального виробництва, соціального, економічного і політичного життя, зміна динаміки процесів усіх сфер діяльності людини привели до зростання потреб у знаннях, створення інших засобів задоволення цих потреб.

Обсяг інформації постійно зростає, натомість витрати на зберігання, передачу, перероблення інформації перебільшують витрати на енергетику, відтак більша частина працездатного населення переходить працювати в інформаційні сфери. Рушійною силою розвитку суспільства стає виробництво інформаційного, а не матеріального продукту, а товар за сучасних умов стає інформаційно місткішим, інформаційний фак-

тор впливає на його дизайн, маркетинг та вартість. Найближче на шляху до інформаційного суспільства перебувають країни з високорозвинутою інформаційною інфраструктурою: Японія, США, Німеччина. Приміром, наукові технопарки, які утворилися в процесі інтеграції науки, промисловості та сучасних інформаційних технологій, все більше впливають на електронний бізнес.

Інформатизація — це процес підвищення наукової місткості виробництва із застосуванням нових видів інформаційного обміну в технічній та соціальній сферах.

**Інформатизація** — організований соціально-економічний і науково-технічний процес створення оптимальних умов для задоволення інформаційних потреб та інтенсифікації економіки на основі впровадження ІТ, створення передумов переходу до інформаційного суспільства.

В інформаційному суспільстві процес комп'ютеризації дає змогу людям працювати з багатьма джерелами інформації, забезпечує високий рівень автоматизації обробки інформації у виробничій та соціальній сферах. Комп'ютеризація — процес розвитку і впровадження комп'ютерів, що забезпечують автоматизацію інформаційних процесів та технологій.

**Комп'ютеризація** — процес забезпечення окремих людей та виробничих колективів комп'ютерною і телекомунікаційною технікою та відповідним програмним забезпеченням.

Інформатизація і комп'ютеризація — це різні поняття. Комп'ютеризація — це цілісний процес формування нового автоматизованого інформаційного середовища для ефективного застосування наслідків інформатизації, а інформатизація — це ширший підхід порівняно з комп'ютеризацією, що містить як створення відповідної технічної бази, так і модернізацію організаційно-економічних, юридичних і “людських” чинників.

**Інформаційне середовище** — сукупність технічних і програмних засобів зберігання, оброблення та передавання інформації, а також політичні, економічні та культурні чинники інформаційних процесів.

Найважливіша мета інформатизації — застосування інформаційних технологій як вирішального чинника зростання ефективності праці у різноманітних галузях, у тому числі в економіці. Основні цілі використання інформаційних технологій у бізнесі: для обробки, передачі, агрегації даних і обчислень; задоволення інформаційних потреб всіх суб'єктів економічної діяльності; прийняття рішень і організації взаємодії всіх учасників; інформаційного консультування; забезпечення оперативного зв'язку.

**Структура інформаційної технології.** ІТ — це цілісна система, яка функціонує в єдиному інформаційному просторі завдяки узгодженій роботі всіх її компонент. Реалізація системи та її розгортання у часі забезпечує динаміку розвитку інформаційної технології, її модифікацію, реструктуризацію, приєднання нових компонентів системи та модернізацію. ІТ складається із взаємопов'язаних компонентів, що об'єднані в три групи: базові технології, специфічні технології Про та база знань Про.

Про відображає в базі даних сукупність об'єктів реального світу з їх зв'язками, що належать до певної сфери знань і становлять практичну цінність для користувачів. Предметна область існує незалежно як від створювача ІС, так і від самої ІС.

**Модель Про** — це певна система, що імітує структуру та функціонування досліджуваної предметної області та відповідає основній вимозі — бути адекватною цій області. Цінність подібних моделей, наприклад *еталонних*, полягає у тому, що вони достовірно передають специфіку предметної області, тоді як *шаблонна* модель представляє рішення задачі у визначеному контексті, однак допускає застосування в інших контекстах.

**Базові технології** — сукупність апаратних засобів автоматизації, системного і прикладного програмного забезпечення (ПЗ), що реалізують підсистеми зберігання та оброблення інформації.

**База знань (БЗ)** — це формальне подання цілісної, несуперечливої сукупності суджень, що відображають знання Про (детально БЗ розглянуто у главі 2). БЗ містить як *базу даних* (планові завдання, обліково-виробнича, наукова, законодавча,



допоміжна інформація), так і *інтерфейс користувача*. Основною формою організації інформації на машинних носіях є база даних.

**База даних (БД)** — це іменована сукупність структурованих даних, що відображає стан об'єктів та їх відношень при такій мінімальній надлишковості, яка дозволяє використовувати її для одного чи декількох застосувань у певній Про.

Структуру ІТ можна подати у вигляді такої схеми (рис. 1.5):

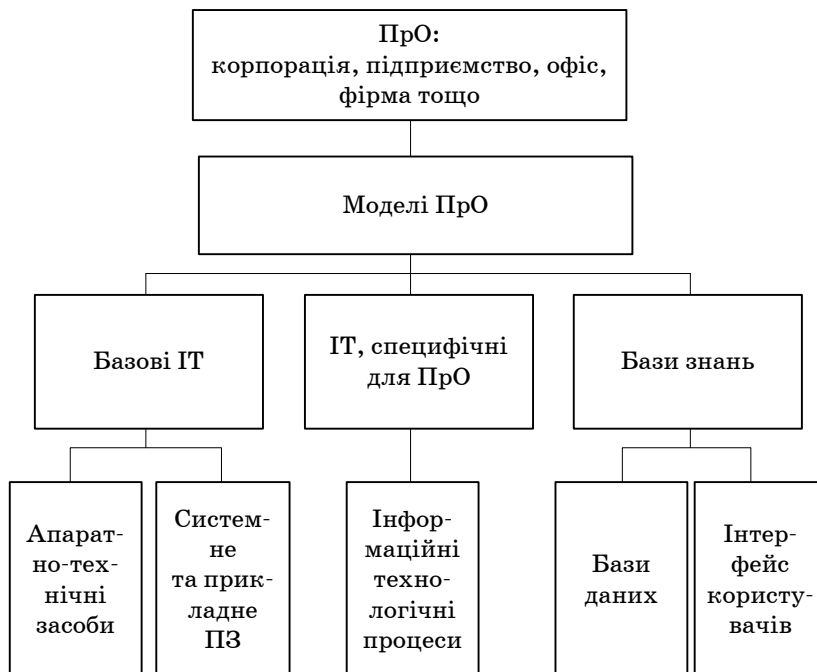


Рис. 1.5. Структура інформаційної технології

Усі операції з даними БД виконує *система управління базою даних (СУБД)* — комплекс програмних засобів загального або спеціального призначення, необхідний для створення БД, підтримання її в актуальному стані і забезпечення користувачам доступу до даних. СУБД виконує важливі функції зберігання, обробки структурованих даних та їх модифікації згідно

із запитамі. Крім того, вони надають користувачам інтерфейс для роботи з БД.

Основні функції СУБД:

- визначення БД;
- організація збереження даних;
- забезпечення доступу користувачів до БД;
- захист цілісності БД;
- підтримання технологічного процесу функціонування БД.

Як правило, БД є інтегрованим поданням даних багатозадачного використання, що забезпечують вирішення наборів взаємопов'язаних завдань. БД може бути централізованою (зберігатися на одному комп'ютері) або розподіленою в мережі (зберігатися на кількох комп'ютерах). Найбільшого застосування набули такі СУБД:

- масштабу великих підприємств (корпоративні БД): Oracle, Informix, SQL-Server, DB2 тощо;
- масштабу функціональних підсистем, комплексів задач, створення проміжного рівня обробки даних у великих ІС: Access, dBase, Paradox, FoxPro, Clipper тощо;
- окремих задач ІС.

За допомогою моделі даних (реляційної, ієрархічної або мережевої) можуть бути представлені будь-які об'єкти Про та зв'язки між ними.

БД — це динамічна інформаційна модель конкретної Про. Використання БД забезпечує:

- незалежність даних та програм;
- підтримку відношень між даними;
- сумісність компонентів БД та можливість їх подальшого розвитку;
- цілісність даних, компактність їх зберігання;
- несуперечність, відновлення та захист даних.

До системних та інструментальних засобів належать апаратні засоби (комп'ютери, принтери, копіювальні пристрої, телефонна техніка, комунікаційні засоби — мейнфрейми, маршрутизатори, концентратори), системне ПЗ (операційні системи, СУБД тощо), прикладне ПЗ (мови програмування, технології програмування, мови специфікацій тощо).

В основі організації БД лежить модель даних, яка дає можливість подати множинність даних й описати взаємозв'язки між ними: “один до одного”, “один до багатьох”, “багато до багатьох”.

Взаємозв'язки між даними мають відображатися у БД, для чого слугує модель даних, що визначає правила, за якими ці дані структуруються. Новітніми структурами є об'єктно орієнтовані і мультимедійні БД. Найбільш поширені такі моделі даних: ієрархічні, мережеві та реляційні.

**Ієрархічна модель** базується на основі принципу підпорядкованості між елементами даних у вигляді дерева, де на найвищому рівні ієрархії знаходиться один кореневий вузол. У цій моделі реалізовані взаємозв'язки типу “один до одного” та “один до багатьох”. Кожний вузол може мати кілька екземплярів конкретних значень елементів даних.

**Мережева модель** — це орієнтований граф із іменованими вершинами та дугами. Вершини графа — це записи, що становлять сукупності логічно пов'язаних елементів або агрегатів даних. Для кожного типу запису може бути кілька екземплярів конкретних значень його інформаційних елементів.

**Реляційна модель** — набір двомірних таблиць, рядки якої — це записи, а стовпчики — елементи даних. Усі таблиці і стовпчики таблиць мають власні імена. Ця модель даних на відміну від ієрархічної характеризується простою і наочністю БД. Крім того, основні принципи побудови реляційної БД теоретично обґрунтовано.

Мережеві та ієрархічні моделі зазвичай використовують для централізованого оброблення даних. Реляційні моделі придатні як для централізованого, так і для децентралізованого оброблення даних.

З появою персональних комп'ютерів ІКТ отримали новий імпульс для розвитку, все більше задовольняючи інформаційні потреби людей у професійній та побутовій діяльності. ІКТ реалізується в межах конкретних інформаційних систем.

Ступінь задоволення інформаційним технологіям (ІТ) — потребам підприємства і забезпечення інфраструктури — визначається стандартом COBIT (Control Objectives for Information and related Technology). Процес його впровадження в

діяльність організації складається з низки послідовних етапів:

- визначення бізнес-цілей на основі концептуального ядра СОВІТ;
- вибір ІТ-процесів і механізмів управління з використанням високорівневих і детальних завдань управління;
- узгодження програми впровадження з бізнес-планом;
- оцінка наявних процедур і результатів впровадження механізмів управління за допомогою “Керівництва з аудиту”;
- оцінка поточного статусу організації, ідентифікація критичних дій і вимірювання продуктивності в досягненні мети організації за допомогою “Керівництва з менеджменту”;
- “Принципи управління” — книга стандарту СОВІТ, що описує управління ІТ, — одна з останніх розробок Інституту управління ІТ (IT Governance Institute, ITGI).

Управління ІТ — складова успіху в управлінні підприємством, що гарантує раціональне й ефективне вдосконалення всіх взаємопов’язаних процесів підприємства. Управління ІТ надає основу, що пов’язує ІТ-процеси, інформаційні ресурси, інформацію зі стратегією і цілями організації, дає змогу максимально ефективно використовувати інформацію, підвищуючи капіталізацію й одержуючи конкурентоспроможні переваги.

Для отримання відповідей на питання тактики і стратегії розвитку підприємства у керівництві “Принципи управління” СОВІТ включені *моделі зрілості, критичні чинники успіху, ключові індикатори цілі і ключові показники результату*.

Взявши за основу шкалу моделей зрілості, розроблену для кожного з ІТ-процесів СОВІТ, керівник може з’ясувати такі моменти:

- поточний статус організації — оцінити, на якій стадії організація знаходиться сьогодні;
- поточний статус кращої практики в цій галузі — порівняти свою організацію з кращою організацією в цій галузі;
- поточний статус міжнародних стандартів — провести додаткове порівняння поточного статусу організації з “кращою практикою” або міжнародними стандартами;

- статус організації після удосконалення (реалізація стратегії організації) — оцінити стратегію організації, яких результатів організація хоче досягти.

Інформаційні технології, інтегровані в бізнес-процеси, повністю їх автоматизують, надаючи можливість ефективно управляти підприємством. При цьому керівнику необхідно подбати про стратегію розвитку інформаційних технологій на підприємстві.

**Стратегія розвитку ІТ на підприємстві.** Нині постає гостра необхідність ІТ-модернізації вітчизняних підприємств, проте новітні технології є не більше, ніж у десятої частини підприємств. На сьогодні є кілька основних світових розробників програмного забезпечення, які пропонують стратегію розвитку ІТ на підприємстві. Наприклад, компанія Microsoft прагне надати своїм замовникам найсучасніший інструментарій і одночасно стати орієнтиром у частині вибору розвитку ІТ-стратегії на підприємстві. До таких ініціатив слід віднести “Ініціативу про комерційне програмне забезпечення” (CSI, Commercial Software Initiative), “Ініціативу про надійні обчислювальні системи” (TWC, Trustworthy Computing Initiative) та ініціативу “Динамічні системи” (DSI, Dynamic Systems Initiative).

Цифрова епоха ІТ-модернізації українських підприємств — неминуче явище. Нині виділяють такі основні типи ІТ-інфраструктури: базовий, стандартизований, раціональний і динамічний.

**Базовий тип** характеризується відсутністю координації, супровід здійснюється вручну.

*Характеристика інфраструктури:* розрізнені робочі місця.

*Рекомендації щодо розвитку:* побудова серверної інфраструктури; введення служби каталогів Active Directory для цілей аутентифікації; налагоджування сервісів SUS/WUS для автоматичного оновлення; застосування антивірусного захисту; захист трафіку за допомогою ISA; реалізація за допомогою Windows Server базових сценаріїв мережевої технології (DNS, DHCP).

**Стандартизований тип** характеризується централізованим управлінням ІТ-інфраструктурою, наявністю автоматизованих базових процесів.

*Характеристика інфраструктури:* служба каталогів Active Directory, що використовується тільки для аутентифікації; оновлення автоматизовані; на робочих місцях є антивірусний захист; система резервного копіювання для критично важливих серверів; центральний міжмережевий екран; внутрішні DNS, DHCP.

*Рекомендації щодо розвитку:* оновлення ПЗ на робочих місцях для останніх версій операційної системи (ОС) і пакета офісних застосунків; використання застосунків для служби каталогів Active Directory й інструментарій для роботи з об'єктами групових політик (GPO); активне застосування System Management Server; застосування рішень щодо централізованого резервного копіювання і відновлення після збоїв; організація віддаленого доступу VPN-мережам; ізоляція критично важливих серверів за допомогою застосування протоколу IPSec (для Active Directory/Exchange).

*Раціональний тип* характеризується централізованою керованою і консолідованою ІТ-інфраструктурою.

*Характеристика інфраструктури:* ОС на робочих станціях — Windows XP або Windows XX; використання служби каталогів і групових політик для централізованого адміністрування; автоматизація контролю/моніторингу функціонування ПЗ і апаратного забезпечення; моніторинг серверів; резервне копіювання і відновлення для всіх серверів і робочих станцій; віддалений доступ (VPN, Remote Desktop); ізоляція серверів за допомогою IPSec.

*Рекомендації щодо розвитку:* впровадження технологій автоматизації управління ідентифікацією (Microsoft Identity Integration Server 2003); використання System Management Server для управління серверами; перевірка застосувань на сумісність; управління образами робочих станцій; розгортання/управління міжмережевими екранами на робочих місцях; організація захищеного бездротового мережевого доступу з використанням служби Internet Authentication Service (IAS) і служби каталогів Active Directory.

*Динамічний тип* характеризується повністю автоматизованою ІТ-інфраструктурою, її динамічним використанням.

*Характеристика інфраструктури:* повне забезпечення потреб користувача в умовах гетерогенних середовищ; автоматичне управління оновленнями для серверів; автоматичне тестування сумісності застосувань і автоматичне управління образами робочих станцій; міжмережеві екрани — на серверах і робочих місцях; захищені бездротові підключення.

*Рекомендації щодо розвитку:* федеральна служба Active Directory; рішення для автоматичного поширення образів серверів; рішення для визначення рівня навантаження; підтримка карантину робочих місць; моніторинг продуктивності робочих місць; готовність до переходу на нову версію операційної системи; інструментарій для ефективного переходу на нові версії ПЗ; ізоляція доменів Active Directory з використанням IPSec.

Технологічною платформою для реалізації динамічного типу слугують Microsoft Windows Server 2003, інтегроване середовище розробки Visual Studio.Net 2005 і середовище Microsoft.Net Framework 2.0, за допомогою яких забезпечується робота з XML Web-сервісами.

Рішення задач управління інфраструктурою покладене на такі програмні продукти, як:

- Systems Management Server (SMS) 2003 — управління конфігурацією інфраструктури, побудованої на платформі Microsoft;
- Microsoft Operations Manager — призначений для підвищення керованості середовища, в якому виконуються застосування, моніторинг і попередження, створення звітів і відстежування закономірностей;
- Microsoft Virtual Server 2005 — інструмент віртуалізації для підвищення ефективності виконання застосувань, їх тестування й оновлення;
- Corporate Error Reporting (CER) 2.0 tool — інструментарій для побудови інтегрованих звітів.

Для формалізації завдання опису IT-інфраструктури управління запропоновано System Definition Model (SDM) — мова або мета-модель для створення моделей розподілених систем.

**Розподілена система** — це набір взаємопов'язаних програмних (або програмних і апаратних) пристроїв, що працюють на одному або кількох обчислювальних комп'ютерах з метою виконання загального для всіх них завдання. Основні сценарії використання SDM такі:

1) з метою проектування. На основі SDM створюються спеціальні засоби розробки, які використовуються для розробки проекту системи, що складається з програмних і апаратних ресурсів;

2) при впровадженні. Побудована модель використовується для автоматизації розгортання системи, динамічного розподілу і конфігурації програмних та апаратних ресурсів, мережі і масивів зберігання даних;

3) у процесі експлуатації. Під час роботи SDM-служба проводить збір даних і будує інтегрований (на рівні всієї системи) опис її стану, що використовується для прийняття рішень про управління системою, а в довгостроковому плані використовується для підвищення ефективності роботи з нею;

4) визначення моделі розподіленої системи. SDM-модель — це такий самий додаток, як і будь-яка комп'ютерна програма, і для її створення використовуються інструменти, аналогічні використовуваним для створення моделей систем у процесі програмування. Після того, як SDM-модель створена і відладжена, SDM-служба займається її підтримкою і супроводом.

Модель системи — це набір визначень з одного або кількох SDM-документів. Вона містить всю базову інформацію і є базисом, до якого додається вся інша інформація. Ця структура визначається у процесі розробки архітекторами і розробниками, і потім практично не змінюється. Крім структури, модель системи також може містити інформацію про процеси установки й їх етапи, про конфігурацію, події і моделі функціональності, регламенти;

5) довгострокові сценарії. Всі продукти, що розробляються, підтримують цю концепцію, реалізація якої істотно вплине на те, яким способом підприємства планують, впроваджують і використовують IT-інфраструктуру.

Основними інвестиціями компанії Microsoft у розвиток її продуктів є інвестиції в підвищення керованості (як окремих



застосувань, так і розподілених систем). Серед цих задач: розвиток інфраструктури управління Windows, розробка протоколів управління на основі архітектури Web-сервісів, розширення можливостей серверів управління інфраструктурою в Windows Server System, створення інструкцій про проектування і розробку застосувань з високим ступенем керованості, а також можливості засобів розробки, які дозволяють розробникам реалізувати ці сценарії.

Нині розгортання розподіленої динамічної системи стає складним завданням, зі своїми особливостями у кожному окремому випадку. Як правило, потрібне виконання набору дій з різними серверами, а також мережевим обладнанням і пристроями зберігання даних у певному порядку при забезпеченні координації між співробітниками різних організацій.

Microsoft працює над створенням інструментів автоматизації розгортання розподілених систем, і прикладом у цьому напрямі є функція Windows Server 2003 Automated Deployment Services. Подальший розвиток цієї технології полягатиме в тому, що на підставі даних, які зберігаються в SDM-описі розподіленої системи, проводитиметься автоматична побудова сценарію розгортання розподіленої системи, що включає перевірку "політик" і регламентів, результатів установки ПЗ та його конфігурацію.

Впровадження SDM забезпечить: зберігання в спеціальній базі даних загального опису структури відношень у системі; накопичення, автоматизація і повторне використання досвіду співробітників при роботі із системою; нові інструменти щодо конфігурації системи та управління нею.

Важливим моментом є надання стороннім розробникам інструментарію, який дасть змогу створюваним ними застосуванням включатися у виконання сценаріїв динамічних систем, підтримувати їх своїми рішеннями. Тому підприємства зможуть суттєво скоротити витрати на побудову й розвиток IT-інфраструктури при одночасному підвищенні її надійності і здатності до реагування на зміну умов функціонування впродовж всього терміну служби.

### 1.3. Інформаційні системи

Вся діяльність підприємства стосовно ІС зводиться до таких базових операцій: доходи, видатки, залишок, баланс, аналіз і планування. Ці операції стосуються будь-яких об'єктів обліку, а саме: товари, матеріали, основні засоби, безготівкові і готівкові грошові кошти тощо. Практично всі бізнес-процеси підприємства чи будь-який вид економічної діяльності можна представити цими операціями.

Методологічною основою ІС є системний підхід, відповідно до якого будь-яка *система* — це сукупність взаємопов'язаних об'єктів для досягнення загальної мети. Поведінка системи має ряд властивостей:

- цілісність — поведінка окремих об'єктів розглядається з позиції структури всієї системи;
- забезпечення стійкості функціонування системи;
- адаптивність до змін зовнішнього середовища;
- здатність до навчання шляхом зміни структури системи відповідно до зміни мети системи.

Термін “інформаційна система” належить до класу програмних продуктів, що автоматизують ведення бізнесу. Система називається інформаційною, якщо вона підтримує інформаційне забезпечення бізнесу.

**Інформаційна система** — це сукупність засобів збору, зберігання, передачі, оброблення інформації в певній Про для досягнення поставленої мети у процесі управління.

Автоматизована ІС — сукупність інформації, різних методів і моделей, апаратних, програмних, організаційних, технологічних засобів і відповідних фахівців. Отже, інформаційна система — це організаційно впорядкована сукупність фахівців, інформаційних ресурсів та інформаційних технологій, зокрема з використанням засобів обчислювальної техніки і зв'язку, що реалізують такі інформаційні процеси, як отримання вхідних даних; обробка цих даних і/або зміна власного

внутрішнього стану (внутрішніх зв'язків/відносин), видача результату або зміна свого зовнішнього стану (зовнішніх зв'язків/відносин). За допомогою ІС надається можливість встановлення зв'язку між усіма елементами бізнес-процесів підприємства, що покращує можливості планування, контролю й регулювання процесів. Інформаційна система, при формуванні якої використано принцип зворотного зв'язку на всіх рівнях управління і сучасні ІКТ, забезпечує зв'язок між елементами системи управління й елементами бізнес-процесів, тобто між усіма етапами прийняття рішень, а також надає можливість накопичення даних, аналізу і моделювання.

У більшості випадків для створення власної інформаційної системи неможливо обійтися без використання баз даних. Важливою особливістю СУБД є забезпечення виконання запитів до бази даних. Ще однією важливою особливістю більшості сучасних СУБД є забезпечення режиму мультидоступу.

На сьогодні розвинену архітектуру зазвичай відносять до однієї з двох категорій: інформаційно-обчислювального потужного сервера (mainframe) з підключеними до нього терміналами або локальної розподіленої інформаційно-обчислювальної мережі серверів і клієнтських робочих станцій, що забезпечує спільне використання ресурсів. ІС можуть значно різнитися за типами об'єктів управління в економічних системах, характером та обсягом задач, які вони розв'язують, та низкою інших ознак, тому їх класифікують за:

- територіальною ознакою, або сферою діяльності — державні, територіальні (регіональні), галузеві, об'єднань, підприємств або установ;
- призначенням — інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові, інформаційно-керуючі, системи підтримки прийняття рішень, інтелектуальні ІС;
- ступенем централізації обробки інформації — централізовані ІС, децентралізовані ІС, розподілені інформаційні системи;
- ступенем інтеграції функцій — багаторівневі з інтеграцією за рівнями управління (підприємство — об'єднання, об'єднання — галузь тощо), багаторівневі ІС з інтеграцією за рівнями планування тощо;

- видом обробки інформації — фактографічні, документальні, документально-фактографічні, мультимедійні, текстові тощо;
- оперативністю обробки інформації — системи реального часу, оперативної обробки транзакцій, пакетної обробки;
- видами діяльності — система автоматизованого проектування, автоматизовані ІС, автоматизовані системи управління технологічними процесами, корпоративні ІС.

ІС включає вхідну інформацію (дані, інструкції) та вихідну інформацію (звіти, розрахунки) і функціонує в інформаційному середовищі. За допомогою засобів обробки інформації вхідна інформація перетворюється на вихідну, і потім надсилається користувачу або іншій ІС. ІС може включати механізм зворотного зв'язку (рис. 1.6).

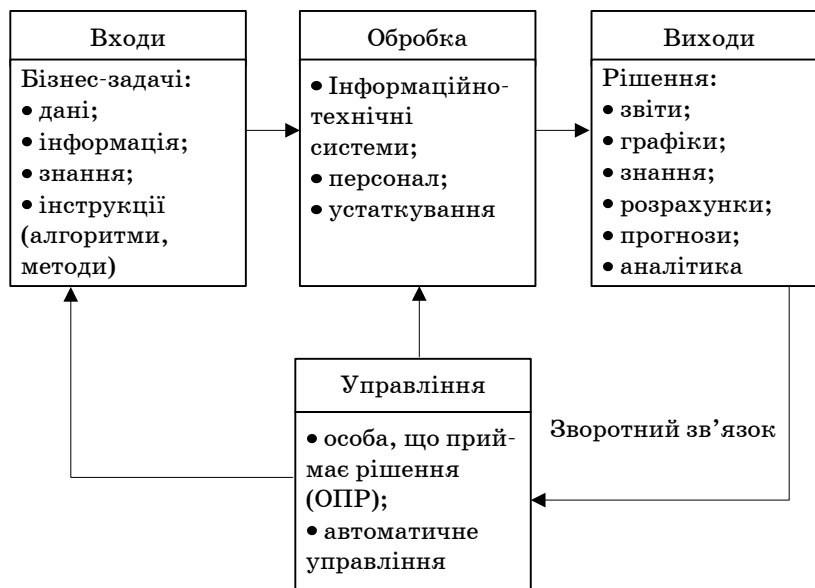


Рис. 1.6. Структурна схема інформаційної системи

Засоби розробки та впровадження автоматизованих інформаційних систем включають технічне, програмне, інформаційне, організаційно-методичне, математичне, лінгвістичне,

правове, технологічне забезпечення, що допомагають у їх створенні та експлуатації.

Базові види забезпечення ІС:

- *технічне* — сукупність технічних засобів збору, передачі, введення, обробки, подання і виводу інформації; обладнання — комп'ютери і периферійні пристрої, носії інформації — дисководи (гнучкі дискети), вінчестери (жорсткі диски); пристрої читання лазерних дисків (CD-ROM), стримери й інші спеціальні пристрої, монітор, клавіатура, засоби організаційної техніки та допоміжного обладнання, мережа тощо;

- *програмне* — сукупність програм загальносистемних (операційні системи), інструментальних (редактори, електронні таблиці), прикладних (спеціалізовані програмні застосування);

- *інформаційне* — методи і засоби перетворення зовнішнього подання даних в машинні, опис інформації під час обробки, передачі інформації з машинного формату подання в зовнішній через машинне (база даних, база знань, сховище даних, СУБД, файли тощо) та немашинне забезпечення (методики, що описують принципи роботи в ІС, системи класифікації та кодування, системи стандартизації документів тощо);

- *організаційно-методичне* — сукупність організаційно-методичних засобів, що описують або реалізують технологію проектування, функціонування і розвитку ІС для окремих її компонент і видів забезпечень, які охоплюють методи і засоби опису, формування, застосування певних організаційно-методичних процедур. Це організація роботи системи, що забезпечує управління підсистемами як єдиним цілим;

- *лінгвістичне* — сукупність мов програмування, що працюють в ІС, мови управління і маніпулювання даними, мовні засоби пошукових систем, мовні засоби проектування ІС, діалогові мови;

- *математичне* — сукупність засобів і методів, що дозволяють будувати математичні моделі задач управління та алгоритм їх рішення;

- *правове* — сукупність норм, що представлені в нормативних документах, які встановлюють правовий статус ІС.

Успішне використання ІС вимагає розуміння ключових тенденцій розвитку бізнесу підприємства, при цьому вони мають забезпечуватися в основному:

а) облікові функції — це не тільки доходи, витрати матеріалів і ведення банківських виписок, а й формування всіх первинних документів, необхідних для автоматичного створення будь-яких звітів;

б) аналітично-звітні можливості — передусім це можливість швидкого і коректного створення нових і зміна наявних звітів за допомогою певних операцій;

в) можливості для роботи зі звітами — швидке виконання звітів при великих обсягах даних, можливість одержувати в одному звіті всі необхідні дані за всіма підрозділами підприємства (склад, бухгалтерія, фінанси, виробництво, збут), групувати дані в будь-яких розрізах, деталізувати дані до будь-якого рівня;

г) можливість об'єднання даних філіалів, підрозділів, дочірніх компаній або магазинів, обробки документів і звітів за кількома своїми компаніями, поділ і консолідація даних на рівні однієї/кількох/всіх компаній корпорації або інших об'єктів обліку;

д) можливості логічної, динамічної, статистичної та аналітичної обробки первинних даних, на основі якої має здійснюватися планування і прогнозування з використанням системи підтримки прийняття рішення;

е) надійність і безпечність ІС — втрата даних не може виникати за жодних обставин. Захист інформації — обмеження доступу до інформації будь-якими засобами має бути жорстко обмежене. Ресурсомісткість обладнання має бути таким, що підприємству не обов'язково нарощувати потужність устаткування при збільшенні даних або збільшенні кількості робочих місць.

**Проблеми захисту інформації на підприємствах.** Термін "безпека" використовується в розумінні мінімізації вразливості активів і ресурсів. Актив — це те, що має якесь значення (вартість), вразливість — це певна слабкість, яка може бути використана, щоб порушити систему або інформацію, що є в системі.

**Безпека ІС** — захищеність системи від випадкового або навмисного втручання в нормальний процес її функціонування, від спроб розкрадання інформації, модифікації або руйнування її компонент.

Загроза безпеці інформації — потенційне порушення системи, це подія або дія, яка може призвести до спотворення, несанкціонованого використання або руйнування інформаційних ресурсів системи, а також програмних і апаратних засобів. Загрози класифікуються на випадкові і навмисні, які можуть бути активні і пасивні.

Захисту вимагають інформація і дані, комунікаційні послуги і послуги з обробки та передачі даних, обладнання і засоби.

Методи і засоби забезпечення безпеки інформації:

а) фізичне — перешкода доступу до інформації (апаратури, відвідувачів);

б) управління доступом інформації — ідентифікація користувача; авторизація (перевірка повноважень); реєстрація звернення до захищених ресурсів; реагування системи при спробах несанкціонованих дій;

в) механізм шифрування;

г) регламентація, тобто створення таких умов автоматизації, обробки, зберігання і передачі інформації, при яких захист виконується найбільшою мірою;

д) примушення — метод захисту, при якому користувач і персонал ІС вимушені дотримуватися правил обробки і передачі інформації під загрозою відповідальності;

е) морально-етичні засоби захисту інформації, що включають норми поведінки, які складаються в компанії у процесі розвитку ІС.

В ІС використовують різні технології обробки інформації (рис. 1.7).

Організаційна структура підприємства регламентує схему інформаційних потоків системи управління і відповідні рівні прийняття рішень.

В ІС на рівні підприємства функціонує сукупність усіх застосувань для всіх структурних підрозділів. Тут підтримуються традиційні функціональні сфери підприємства, основними

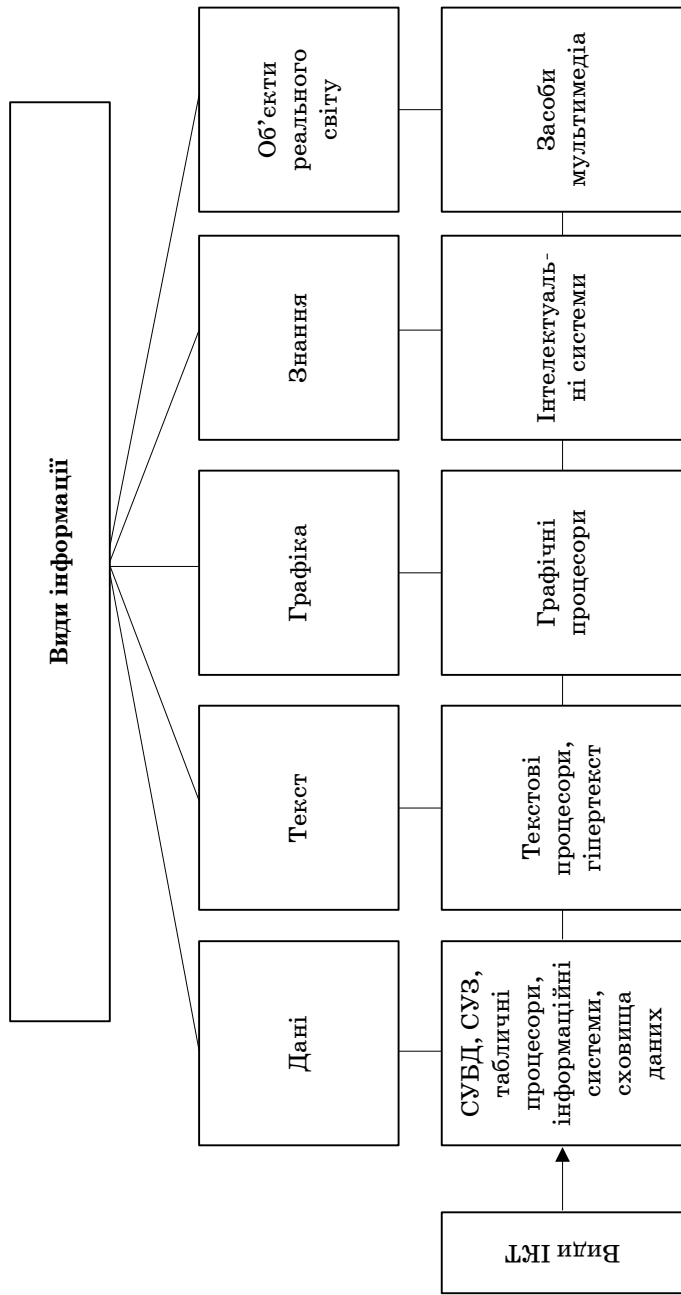


Рис. 1.7. Використання технологій відповідно до подання інформації



серед яких є модулі бухгалтерії, фінансів, виробництва, управління, маркетингу тощо.

У міжорганізаційні системи об'єднуються підприємства, що є спільним інформаційним платформним утворенням між бізнес-партнерами та ефективно використовуються для взаємодії через мережу Extranet.

Розрізняють такі ІС: *системи обробки транзакцій (TPS); інформаційні системи менеджменту (ICM)*, що підтримують функціональну діяльність менеджерів; *офісні системи; системи підтримки прийняття рішень (СППР); виконавчі інформаційні системи* для підтримки рішень вищої управлінської ланки (EIS); *інтелектуальні інформаційні системи (ІІС)*.

Серед систем обробки операцій широкого застосування набули *автоматизовані системи управління (АСУ), автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУТП), системи автоматизованого проектування (САПР), автоматизовані системи наукових досліджень (АСНД), системи співробітництва на підприємстві (ССП)*.

САПР — це система, яка надає можливість створити проєкт об'єкта у режимі реального часу, представляючи його на екрані комп'ютера, з подальшою можливістю його зберігання, маніпулювання і модернізації в електронному вигляді. Можливість доступу до конструкторської БД дає змогу конструктору швидко і легко модифікувати стару версію відповідно до нових вимог.

Автоматизоване виробництво охоплює ІКТ, які полегшують планування, технологічні операції та управління технологічними процесами. Такі технології охоплюють автоматизоване планування, цифрове управління, програмування роботів, MRP II, планування необхідних потужностей, цехове управління.

Кожна ІС має унікальні характеристики і може бути класифікована як окремий об'єкт. Координація між різними типами ІС знаходиться в динаміці та постійному розвитку. У багатьох випадках ІС інтегруються у вигляді *гібридних ІС*, в яких циркулюють різні інформаційні потоки.

Застосування ІС можна розглядати з різних підходів, а саме: характеру діяльності, яку вони підтримують, — Про, і функціональної області, де їх використовують.

ПрО можуть бути оперативними, управлінськими і стратегічними. *Оперативні системи* забезпечують тільки короткострокове планування, тобто виконання операцій, які періодично повторюються, наприклад формулювання завдань співробітникам, облік робочого часу, розміщення замовлення на постачання товару. Оперативні системи використовуються лінійними менеджерами, диспетчерами, операторами та офісними службовцями.

*Управлінські, або тактичні, системи* підтримують діяльність менеджменту середнього рівня, що забезпечують короткострокове і середньострокове планування, організаційні задачі, управління, моніторинг і контроль.

Управлінські ІС застосовують частіше, ніж оперативні системи, але вони використовують в основному внутрішні джерела даних і забезпечують такі види підтримки:

- статичну інтеграцію та аналіз даних;
- звіти щодо відхилень та виняткових ситуацій;
- періодичні звіти та звіти, що формуються за запитом;
- порівняльний аналіз;
- прогнозування (аналіз трендів, прогнози продажу, грошових потоків або ринкові ніші);
- виявлення проблемних місць;
- деталізовані рішення (складання графіків робіт і робочих розкладів, замовлення матеріалів, рішення про те, що виробляти, коли і в яких кількостях);
- зв'язки та комунікації (функціональні менеджери потребують постійної взаємодії один з одним і з фахівцями).

*Стратегічні системи* забезпечують прийняття рішень, які міняють бізнес-плани та напрями розвитку бізнесу. Стратегічні системи підтримують тільки довгострокове планування. Введення нових виробничих ліній, розширення бізнесу, поширення операцій в інші країни — це приклади довгострокової діяльності.

Менеджери вищої ланки ухвалюють стратегічні рішення. Управлінські рішення приймаються менеджерами середньої ланки, а лінійні менеджери та оператори ухвалюють оперативні і поточні рішення. З'являється нова категорія працівників.

Нині сформувався новий тип менеджерів — *працівники знань*. Це люди, які створюють інформацію і знання у процесі своєї діяльності, інтегрують їх у бізнес або трансформують у бізнес-рішення. Це менеджери знань організації, фінансові та маркетингові аналітики, плановики виробництва, інженери знань, системні інтегратори.

На рис. 1.8. показано модель застосування інформаційних систем у виробничій сфері відносно інформаційного забезпечення для підтримки менеджерів різного рівня.

Нині поширеними інформаційними системами є планування виробничих ресурсів та комплексного планування роботи підприємства, які описано у розділі 5.

*Інтегроване автоматизоване виробництво (ІАВ)* — це концепція реалізації інтеграції різних ІС на підприємстві. ІАВ забезпечує: об'єднання виробничих технологій; автоматизацію виробничих бізнес-процесів на основі ІКТ; виробниче планування й управління ресурсами, інтеграцію та координацію ПЗ всіх аспектів проектування, конструювання, планування, виробництва тощо (рис. 1.9).

Постійний реінжиніринг бізнес-процесів, який потребує реструктуризації функціональних зв'язків та ієрархічних взаємодій може бути забезпечений таким інтегрованим автоматизованим виробництвом. Інтеграція бізнес-процесів між департаментами, корпораціями, партнерами-компаніями вимагає від платформ ІС інтегрованості, відкритості, масштабованості.

Структуру інтегрованої ІС подано на рис. 1.10. Інформаційні потоки розподілених бізнес-процесів дають змогу забезпечити користувачам швидкий і легкий доступ до всіх ІР.

Інтеграція наявних непов'язаних між собою інформаційних систем є головною проблемою багатьох підприємств, архітектура клієнт — сервер і відкриті системи вирішують тільки частину інтеграційних проблем.

Розвинена мережева архітектура підприємства має або потужний сервер з підключеними до нього терміналами, або локальну розподілену мережу серверів і клієнтських робочих станцій, що забезпечує розподілене використання інформаційних ресурсів.

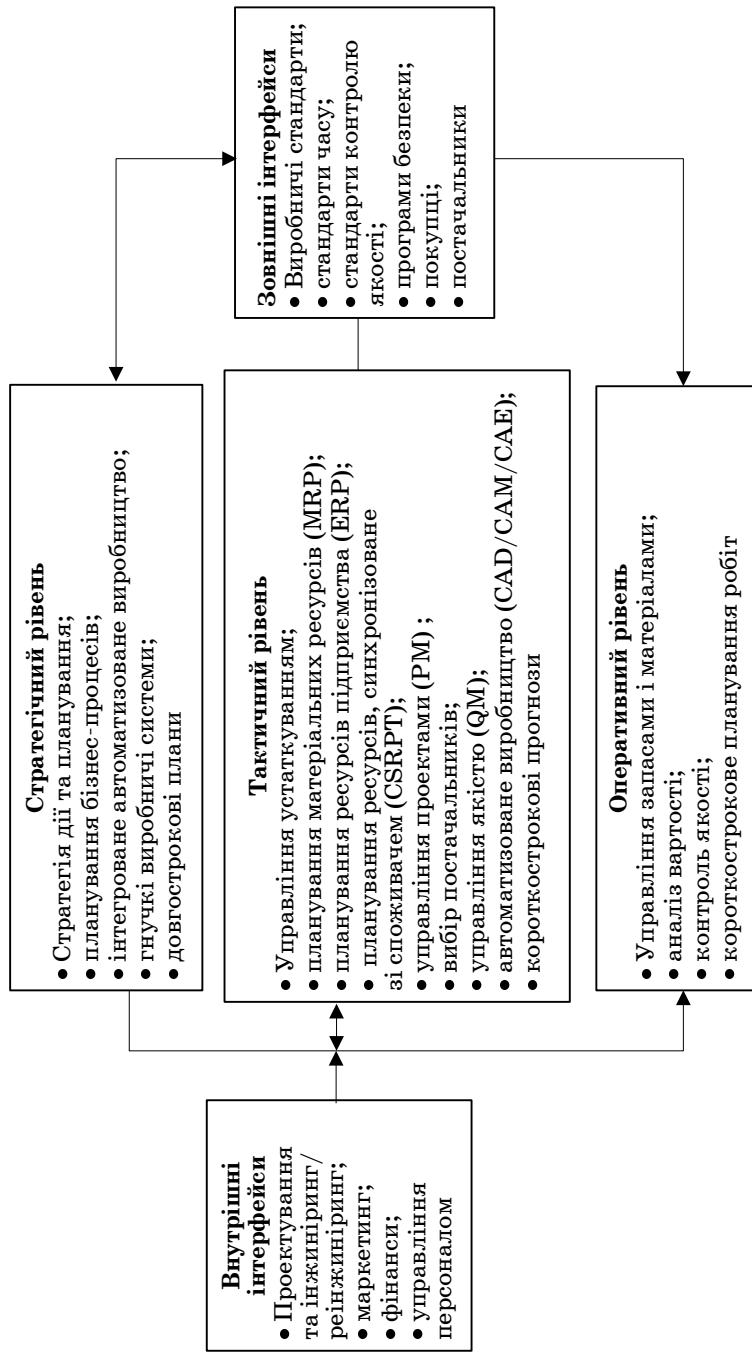


Рис. 1.8. Модель застосування інформаційних систем у виробництві



Рис. 1.9. Виробничий цикл в інтегрованому автоматизованому виробництві

**Інформаційні системи в економіці.** Конкретні задачі, що мають розв'язуватися ІС, залежать від тієї Про, для якої призначена система. Сфери застосування ІС різноманітні: банківська справа, страхування, медицина, транспорт, освіта, наука, будівництво тощо.

Без використання сучасних автоматизованих ІС важко уявити ефективну роботу підприємства, банку, державної установи, навчального процесу в навчальних закладах, бібліотеках.

Основна мета ІС полягає в отриманні цілеспрямованих результатів перероблення інформації у зручну для користувача

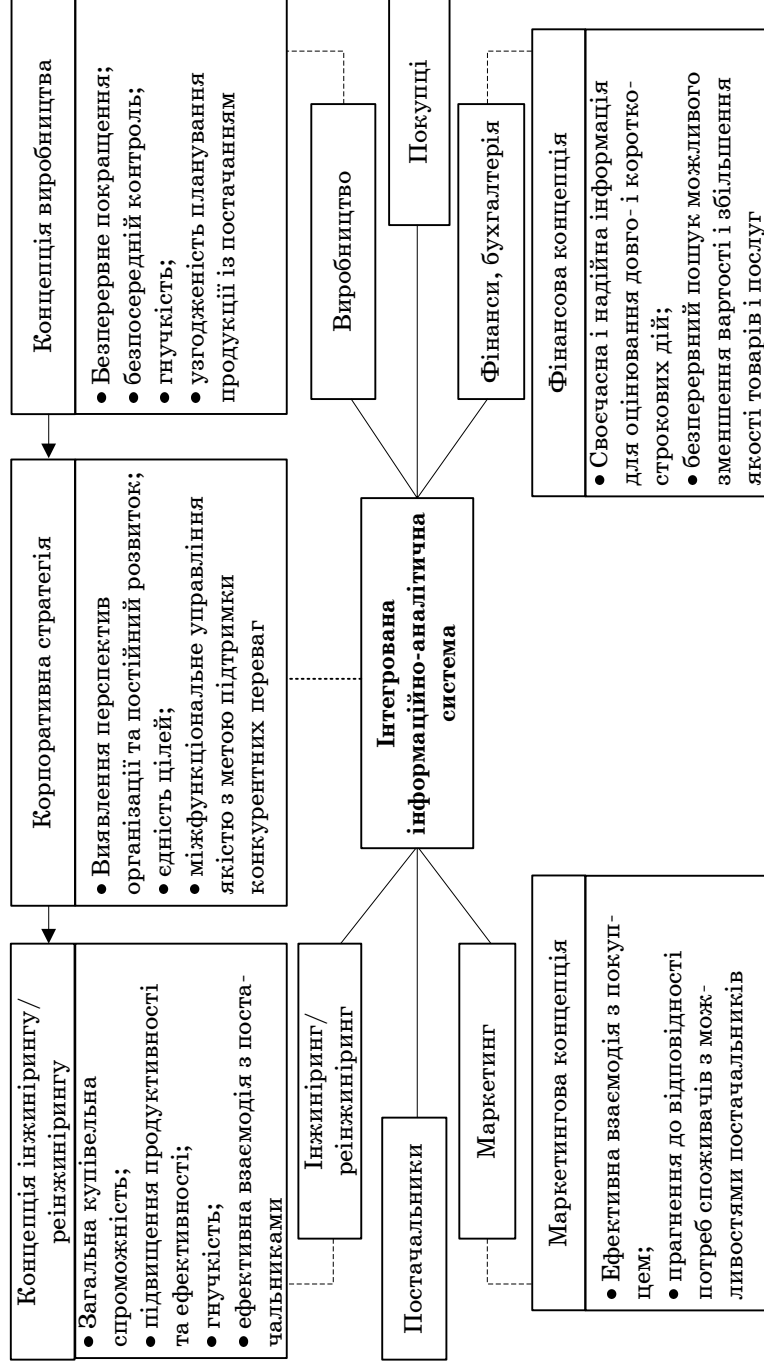


Рис. 1.10. Інтегрована інформаційна система: розподілені дані та бізнес-процеси

форму. Неможливо реалізувати ІС без знань, орієнтованих на відповідну ІТ.

ІТ — це набагато ширше поняття порівняно з ІС, при цьому ІТ може існувати поза ІС, але не навпаки. Приміром, праця людини-референта базується на певній технології обробки наукових статей, проте жодна ІС не реалізує такі функції.

*Базові компоненти ІС:* інформація; ІТ, на якій базується ІС; організаційні компоненти Про; функціональні компоненти ІС.

*Ключові компоненти ІС підприємства* — це її користувачі, підприємство як об'єкт управління та єдиний інформаційний простір підприємства.

*Користувач* — це будь-яка особа, яка використовує ІС або інформацію, що виробляється цією ІС. ІС підприємства має забезпечувати досягнення його стратегічних цілей, здійснення бізнес-операцій та ефективне вирішення питань керівництва підприємством.

Будь-яка ІС характеризується власним середовищем зберігання даних та засобами доступу до них. Наявність простого та зручного інтерфейсу є важливим фактором для користувача ІС. Саме ІС перетворює необроблені дані в інформацію, що визначає цілеспрямовані та ефективні дії керівника. Щоб отримати інформацію, потрібну для прийняття оптимальних стратегічних та оперативних рішень, необхідно мати ІС відповідної потужності. Тому еволюція підприємницьких ІС проходить шлях від використання окремого комп'ютера до складних корпоративних ІС.

Об'єктами управління ІС в економіці є матеріальні елементи економічної діяльності та господарських процесів.

При визначенні вимог для ІС описують процеси, пов'язані з наданням послуг клієнтам. Моделі ІС будують тільки для основних видів діяльності організації і тільки в тому обсязі, який забезпечує формування вимог для побудови ІС. У проектуванні ІС використовують принцип “зверху вниз” та “від загального до часткового”, що спрощує розв'язання задачі без втрати якості та обмежуючись поданням тільки головних деталей.

ІТ дозволяє збільшувати конкурентоспроможність підприємств навіть за межами внутрішніх ринків. Наслідком інфор-

маційної прозорості дій підприємця є співпраця конкуруючих інтересів, що приводить до змін в інформаційній індустрії та підприємницькій діяльності. Підприємство, отримавши доступ до світових інформаційних ресурсів, має можливість краще позиціонувати свій товар. Інформаційні технології і системи забезпечують миттєвий прямий та зворотний зв'язок між виробниками і споживачами товарів та послуг, що дає змогу:

- визначити поточну ринкову ситуацію та зробити відповідні прогнози;
- знизити вартість товарів шляхом зменшення товарно-матеріальних запасів, запасів готової продукції на складі;
- полегшити пошук інформації про потрібні споживачам товари;
- поширювати прямий вплив споживачів на виробників шляхом автоматизації індивідуальних замовлень товару.

**Структура економічних інформаційних систем.** Типова економічна інформаційна система включає *функціональну* та *забезпечувальну* підсистеми. До складу першої входить планування, облік, аналіз, контроль, регулювання, прийняття рішень тощо. Забезпечувальна підсистема охоплює описані вище види забезпечення — програмно-технічне, математичне, лінгвістичне, правове тощо. Забезпечення ІС — сукупність методів, засобів і заходів, спрямованих на автоматизовану обробку даних за допомогою ІКТ.

Функціональна підсистема — комплекс організаційно-економічних задач управління з високим ступенем інформаційно-технологічних зв'язків.

У цьому аспекті задача — це певний процес роботи з інформацією з чітко визначеними множинами вхідної і вихідної інформації. Основні задачі функціональної підсистеми: технологічна підготовка виробництва, оперативне виробниче планування, фінансово-бухгалтерська діяльність і звітність, управління постачанням та кадрами, бюджетування, управління відносинами з клієнтами.

Приклади предметно-орієнтованих економічних інформаційних систем: інформаційні банківські системи, інформаційні системи бухгалтерського обліку, фінансові інформаційні системи, інформаційні системи в маркетингу, довідково-пра-



вові інформаційні системи, інформаційні системи в пенсійно-страховому забезпеченні, податкові інформаційні системи, управлінські інформаційні системи, інформаційні системи фондового ринку тощо.

Наприклад, ІС в маркетингу використовуються для реалізації багатьох функцій управління маркетингом, зокрема:

- ціноутворення продуктів або інформаційних послуг. Обсяги визначаються цінами на продукти і послуги. Ціна є також визначальним чинником прибутку;
- аналізу продажу і трендів. Маркетингові системи обробки транзакцій збирають дані про продаж, які можуть бути відокремлені та згруповані ІС за різними параметрами для раннього виявлення проблем і можливостей;
- планування нових продуктів, послуг і ринків збуту. Впровадження нових продуктів і послуг може бути ризикованим.

Загальна структура фінансової інформаційної системи поділяється на три рівні: оперативний, тактичний і стратегічний. Такі ІС можуть підтримувати всю діяльність і функції фінансової системи, а також комунікації і взаємодії із внутрішнім та зовнішнім середовищами. Функції і види цієї діяльності:

- управління фінансовими транзакціями;
- фінансове планування і планування бюджету: фінансове та економічне прогнозування; планування позабюджетних фондів; планування бюджету;
- управління інвестиціями: фінансовий аналіз; доступ до фінансових і економічних звітів; аналіз інвестиційних проєктів; управління портфелем цінних паперів тощо;
- аудит і контроль: контроль бюджету; внутрішній аудит; фінансовий аналіз стану підприємства; аналіз прибутковості і контроль вартості;
- ціноутворення.

## 1.4. Відкриті системи

Для різних категорій спеціалістів та підприємств термін “відкриті системи” розуміється по-різному.

За визначенням Асоціації французьких користувачів UNIX і відкритих систем (AFUU), відкрита система — це система, яка складається з елементів, що взаємодіють один з одним через стандартні інтерфейси. За визначенням компанії Hewlett-Packard, відкрита система — це сукупність різних комп’ютерів, об’єднаних мережею, що можуть працювати як єдине інтегроване ціле, незалежно від того, де вони розташовані, як у них представлена інформація, ким вони виготовлені; під управлінням якої операційної системи вони працюють. За визначенням NIST, відкрита система — це система, що здатна взаємодіяти з іншою системою за допомогою реалізації міжнародних стандартних протоколів. Відкритими системами є як кінцеві, так і проміжні системи. Проте відкрита система не обов’язково може бути доступна іншим відкритим системам. Ця ізоляція може бути забезпечена або шляхом фізичного відділення, або шляхом використання технічних можливостей, заснованих на захисті інформації в комп’ютерах і засобах комунікацій.

Є визначення, запропоноване Інститутом інженерів з електроніки й електротехніки (IEEE): це вичерпна і послідовна сукупність міжнародних стандартів у сфері інформаційних технологій і функціональних профілів стандартів, яка специфікує інтерфейси, служби і підтримувальні формати для досягнення взаємодії і переносимості застосувань, даних і персоналу.

Найбільш загальні визначення належать незалежним організаціям, які відображають узгоджену позицію більшості сторін, що беруть участь у процесі створення інформаційних технологій.

Таким визначенням можна вважати, що надає широке і вичерпне трактування комітету IEEE POSIX 1003.0 поняття відкритих систем: відкрита система — це система, що реалізовує відкриті специфікації на інтерфейси, служби і формати даних, достатні для того, щоб забезпечити: можливість перенесення

(мобільність) прикладних систем, розроблених належним чином, з мінімальними змінами на широкий діапазон систем; спільну роботу (інтероперабельність) з іншими прикладними системами на локальних і віддалених платформах; взаємодію з користувачами у стилі, що полегшує останнім перехід від системи до системи (мобільність користувачів).

Ключовий момент у цьому визначенні — використання терміна “відкрита специфікація”, що у свою чергу визначається як загальнодоступна специфікація, яка підтримується відкритим, узгоджувальним процесом, спрямованим на постійну адаптацію нової технології, і відповідає стандартам.

Згідно із цим визначенням, відкрита специфікація не залежить від конкретної технології, тобто не залежить від конкретних технічних або програмних засобів чи продуктів окремих виробників. Відкрита специфікація однаково доступна будь-якій зацікавленій стороні. Більше того, відкриті специфікації знаходяться під контролем громадської думки, так що всі зацікавлені сторони можуть брати участь в її розвитку.

Визначення відкритих систем, надане IEEE POSIX, що виділяє поняття мобільності й інтероперабельності ґрунтується на відкритих специфікаціях і найчастіше використовується при трактуванні поняття відкритих систем.

Мобільність і доступність застосувань та персоналу, взаємодія систем — це основні аспекти відкритих систем. Стандарти все більше займають центральне місце у напрямі розвитку і майбутньому як відкритих систем, так і взагалі в індустрії інформаційних технологій. Більше 250 підкомітетів в офіційних організаціях зі стандартизації працюють над стандартами у сфері інформаційних технологій. Стандарт взаємодії відкритих систем (BBC), Ethernet, POSIX, SQL і більшість стандартних мов програмування є прикладами таких стандартів.

**Середовище відкритих систем.** Основою, що забезпечує можливість реалізації відкритих систем, є сукупність стандартів, за допомогою яких уніфікується взаємодія апаратури і всіх компонент програмного забезпечення: мови програмування, засобів вводу/виводу, графічні інтерфейси, системи управління базами даних, протоколи передачі даних у мережах тощо. У результаті співпраці багатьох національних і міжнародних ор-

ганізацій визначено набір стандартів, спрямованих на реалізацію вимог, що забезпечують різні аспекти відкритих систем.

Середовище відкритих систем (ВС) — вичерпний і узгоджений набір міжнародних стандартів ІТ та профілів функціональних стандартів, що описують інтерфейси, послуги і формати для забезпечення інтероперабельності і мобільності застосувань, даних та персоналу, описують середовище, яке надає відкрита система для використання.

Важливим інструментом для виявлення взаємозв'язку різних функціональних компонент, що використовуються прикладною системою у відкритому середовищі, є модель такого середовища. Модель відображає взаємодію прикладних програм із системними програмами та іншими компонентами середовища і дозволяє у кожному конкретному випадку вирішити, які стандарти необхідні для функціонування прикладної програми у вибраному середовищі.

#### Існуючі моделі відкритих систем

**Референсна модель BBC (OSI/ISO).** Коли йдеться про моделі відкритих систем, зазвичай відразу згадують відому референсну модель OSI/ISO, або “модель взаємозв'язку відкритих систем”.

Міжнародна організація стандартизації (ISO) в 1994 р. запропонувала *OSI-модель* як еталонну модель BBC (Reference Model for Open Systems Interconnection — RM-OSI), що має сім рівнів. Кожен з рівнів OSI-моделі має власні функції:

- *прикладний* рівень — які дані треба переслати прикладним програмам;
- *рівень подання* — як мають виглядати дані;
- *сеансовий* рівень — кому треба переслати дані;
- *транспортний* рівень — куди треба переслати дані;
- *мережевий* рівень — яким маршрутом треба скористатися для пересилання даних;
- *канальний* рівень — що треба зробити, щоб пройти цим маршрутом;
- *фізичний* рівень — як використовувати середовище передачі даних, з'єднання та роз'єднання з фізичним каналом.

Ця модель започаткована мережевою архітектурою SNA, запропонованою ІВМ. Модель розвивається і використовується-

ся вже близько двадцяти років. Вона описує систему взаємодій у процесах обміну повідомленнями і даними між прикладними системами в обчислювальних мережах. Модель ґрунтується на розбитті середовища на сім рівнів, взаємодія між якими описується відповідними стандартами, що забезпечує практично повну “прозорість” взаємодії через ці рівні незалежно від того, яким чином побудований будь-який з рівнів у кожній конкретній реалізації. Відповідно до цього, моделлю задається відкрите комунікаційне середовище, повністю незалежне від того, як і на якій апаратній та програмній основі реалізований кожен рівень.

Разом з тим ця модель належить виключно до сфери комунікаційних взаємодій і не розглядає взаємодії складових елементів прикладних процесів в окремій машині, на основі аналізу яких можливе забезпечення мобільності прикладних програм. Ця властивість моделі формувалася з основної концепції моделі, коли мобільність програм ґрунтувалася, головним чином, на апаратній сумісності платформ, що і становило основу технічної політики провідних фірм виготівників ЕОМ і розробників програмного забезпечення: IBM, DIGITAL EQUIPMENT, HP на той час. У рамках даної моделі окрема машина розглядається як єдине ціле.

**Модель МІС.** Модель відкритої системи, розроблена AFUU (Французька асоціація користувачів UNIX і відкритих систем) і AFNOR (Французька асоціація стандартизації), названа МІС (Model for Interactions between Components) — модель взаємодії між компонентами; автори також називають її конвергентною моделлю. Ця модель є спробою об’єднати різні підходи до класифікації компонент середовища. Вона будується у вигляді матриці  $7 \times 4$ , стовпчики якої відповідають видам взаємодії (обслуговування) в системі: взаємодія з користувачем, системні засоби, доступ до даних, комунікаційні засоби. Стовпчики цієї матриці цілком відповідають розбивці, запропонованій у моделі MUSIC, за винятком елемента М (Management).

Рядки матриці відповідають рівням обслуговування в рамках кожного типу взаємодії від фізичного рівня до рівня зв’язку з прикладною програмою (або користувачем). Цей тип кла-

сифікації відповідає розбиттю на рівні, прийнятому в комунікаційній моделі OSI. Тому для варіанта, що використовує специфікації OSI для комунікаційних взаємодій, стовпчик комунікацій повністю відповідає моделі OSI. Проте таке розбиття нині можна вважати досить умовним, оскільки на основі чинних стандартів далеко не всі елементи допускають чітке розбиття на сім рівнів. Так, навіть комунікаційний елемент, реалізований на основі специфікацій TCP/IP, матиме інше розбиття.

Модель допускає використання різних стандартів для реалізацій тих чи інших функцій, тому в загальному вигляді модель подається як тривимірна матриця, в якій третя координата використовується для варіантів середовища, що будуються на основі різних стандартів, які реалізують функціональні елементи моделі.

**Модель OSE/RF.** Робочою групою POSIX P1003.0 Інституту інженерів з електроніки й електротехніки (IEEE) запропоновано референсну модель середовища відкритих систем (OSE/RF), що використовується в США. На відміну від інших моделей, ця модель передбачає поділ середовища на три складові: прикладне забезпечення, прикладна платформа, зовнішнє середовище.

У рамках цієї моделі під прикладним забезпеченням розуміють прикладні програми, дані, а також документацію і засоби навчання користувачів. Прикладна платформа складається з апаратної платформи і програмного забезпечення, до яких належать: операційна система, компілятори, СУБД, графічні системи, операційне середовище для прикладних систем.

До зовнішнього середовища належать усі системні елементи, які є зовнішніми стосовно прикладної платформи і прикладного забезпечення. Це утиліти і підсистеми, що реалізуються на інших платформах, а також периферійні пристрої.

Взаємодія між прикладним забезпеченням і прикладною платформою здійснюється за допомогою прикладних програмних інтерфейсів (API). У сфері API є чотири інтерфейсні елементи для взаємодії з системними комунікаційними, інформаційними службами, службами, що забезпечують людино-машинний інтерфейс.

Взаємодія між прикладною платформою і зовнішнім середовищем відбувається через інтерфейси зовнішнього середовища (EEI). У цій сфері передбачається три типи інтерфейсів для взаємодії з комунікаційними, інформаційними службами, службами, що забезпечують людино-машинний інтерфейс. До переваг цієї моделі відносять виділення зовнішнього середовища в самостійний елемент, з певними функціями і відповідними інтерфейсами.

**Модель MUSIC.** Модель MUSIC (Management, User interface, Service interface for programs, Information and data formats, Communications interfaces) запропоновано Центральним агентством з обчислювальної техніки і телекомунікацій (ССТА) Великобританії. У моделі MUSIC найбільша увага приділена тим аспектам взаємодії та інтерфейсам, що можуть виявитися критичними саме для прикладної системи, яка функціонує у відкритому середовищі. Модель забезпечує чітке розуміння зв'язків між процесами, які мають місце у відкритих середовищах.

Серед інших моделей також можна назвати ряд спеціальних, тобто проблемно орієнтованих моделей. Зокрема, модель ODP (Open Distributed Processing), запропонована ISO, — відкрита розподілена обробка — орієнтована на розподілену обробку в різних обчислювальних мережах. Відомі також моделі CIM, EDI, Data Management DISC тощо. Проте ці моделі можна віднести до прототипних профілів.

Стандартизація як концептуальна основа ІТ є важливим фактором її розвитку. Поширення моделі “клієнт — сервер” та багатоланкової архітектури ІС стало можливим насамперед завдяки розвитку та широкому впровадженню у практику концепції ВВС (рис. 1.11).

Основною метою підходу ВС є спрощення створення обчислювальних систем на основі міжнародної та національної стандартизації апаратних та програмних інтерфейсів. Головною причиною розвитку концепції ВС було використання локальних та глобальних комп'ютерних мереж, необхідність розв'язання проблем об'єднання апаратно-програмних засобів.

Використання ВВС забезпечує користувачам незалежність від постачальників програмно-апаратних засобів. Технології і

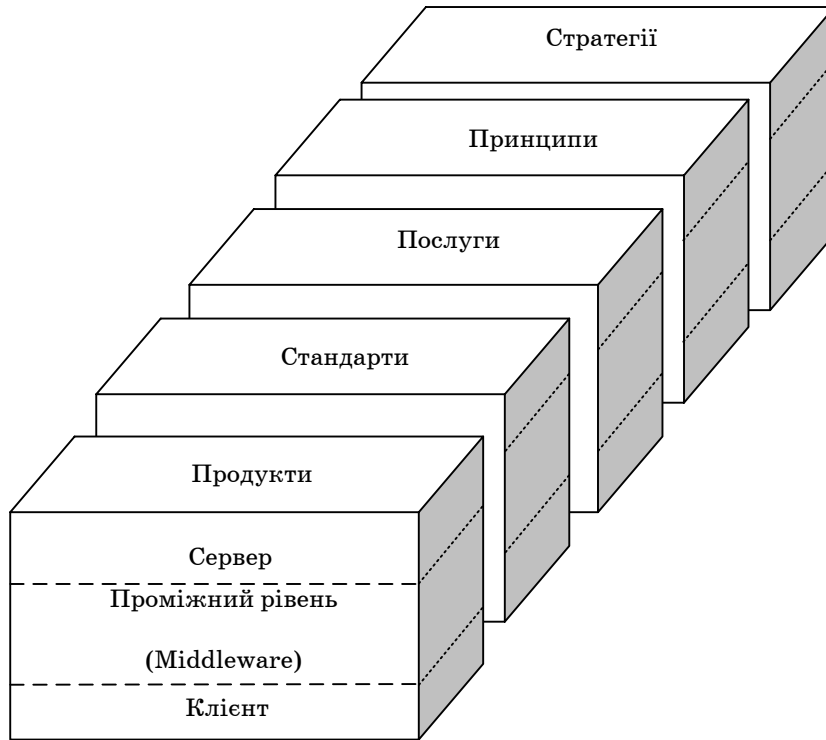


Рис. 1.11. Багатошарова архітектура ІС

стандарти ВВС відкривають можливість виробництва системних, прикладних програмних засобів, здатних до перенесення на іншу платформу (portability), та інтероперабельності.

*Інтероперабельність* — це здатність до взаємодії з іншими системами. Вона спрощує розробку програмних систем за рахунок використання готових компонентів зі стандартними інтерфейсами.

ВВС гармонійно вирішують проблеми поколінь апаратних та програмних засобів. Усі виробники мають забезпечувати стандартне середовище. При такому підході користувачі зможуть поступово замінити компоненти системи на новіші, не порушуючи працездатності системи.



Властивості відкритих систем здебільшого формулюються таким чином:

- розширюваність/масштабованість (extensibility/scalability);
- переносимість (portability);
- інтероперабельність (interoperability);
- дружній інтерфейс щодо користувача, легка керуваність (driveability).

Новий погляд на відкриті системи визначається комплексною реалізацією цих характеристик. Відкриті системи забезпечують переваги для розробників, користувачів та постачальників комп'ютерів. Для користувача відкриті системи забезпечують:

- 1) нові можливості зберігання фінансових вкладень завдяки властивостям еволюції, поступовому розвитку функцій систем, заміни окремих компонентів без перебудови всієї системи;
- 2) незалежність від постачальників апаратних чи програмних засобів, можливість вибору продуктів на ринку;
- 3) дружній інтерфейс щодо середовища, в якому працює користувач;
- 4) мобільність персоналу в процесі еволюції системи;
- 5) можливість використання інформаційних ресурсів, що наявні в інших системах (організаціях).

Розробник ІС отримує можливість використання:

- різних апаратних платформ;
- прикладних програм у різних операційних системах;
- сучасних засобів проектування;
- готових програмних продуктів.

Розробники загальносистемних програмних засобів мають нові можливості:

- 1) поділу праці завдяки повторному використанню програмних компонентів (reusability);
- 2) використання розвинених інструментальних середовищ та систем програмування;
- 3) модульної організації програмних комплексів завдяки стандартизації програмних інтерфейсів.

## 1.5. Удосконалення управління підприємством у процесі міжнародної економічної інтеграції

Особливості процесу управління підприємствами на сучасному етапі тісно пов'язані зі зміною стратегічних орієнтирів їх діяльності, оскільки основними економічними цілями підприємства у ринкових умовах є підвищення ефективності виробництва, максимізація прибутку, освоєння нових ринків, задоволення потреб споживачів. Водночас посилюється ступінь впливу інформаційних ресурсів на процес управління економічною системою підприємства.

Мета економічних реформ полягає у створенні нових відносин між підприємствами, а також усередині окремих підприємств.

Основною тенденцією стає децентралізація управління і зміна основних важелів регулювання на мікрорівень, що забезпечує більшу економічну самостійність підприємств. Кожне підприємство змушене здебільшого самостійно вибирати шлях виходу з кризи і входити на ринок, а необхідною умовою стабільного ефективного функціонування стає така форма поведінки підприємства, при якій максимально проявляється ініціатива.

Сучасні підприємства функціонують у постійно змінюваних економічних умовах. Підприємства не можуть розраховувати на стабільне існування своїх постачальників і споживачів, тому мають шукати нових партнерів. Розвиток науково-технічного прогресу ускладнив управління і виділив його в особливу сферу діяльності, що вимагає спеціальних знань.

Американський інженер і дослідник Ф. Тейлор вважав управління мистецтвом знати точно, *що належить зробити і як це зробити* найкращим і найдешевшим способом, виділяючи чотири групи управлінських функцій: *мета, засоби, їх підготовка і розробка, контроль* результатів. До сучасних ефективних засобів управління підприємством зазвичай відносять ІТ.

У 50—60-ті роки в центрі уваги стояла організаційна структура управління. У 60—70-ті роки відпрацьовувалися питання стратегічного планування.

З 80-х років для західних підприємств характерним став перехід від стратегічного планування до стратегічного управління. Порівняно новим етапом у розвитку менеджменту стало об'єднання теорії управління і теорії маркетингу, що надало поштовх ринковій концепції управління.

Лише за наявності чітко відпрацьованих варіантів стратегій розвитку підприємства можна сформувати систему взаємопов'язаних маркетингових, фінансових і науково-технічних планів, а також розробляти механізми реалізації цієї стратегії.

Розробка й реалізація стратегії підприємства зводиться до управління економікою на мікрорівні, для чого необхідно побудувати відповідну систему, що виконує такі основні функції: *стратегічну* — обґрунтування цілей і вибір головних шляхів їх досягнення; *координуючу* — збалансування найважливіших ресурсних обмежень і узгодження суперечливих інтересів всіх учасників виробничого процесу; *стимулюючу* — активізація рушійних сил розвитку; *інформаційну* — володіння інформацією, що дозволяє приймати рішення стосовно зовнішнього і внутрішнього середовищ.

Однією з найскладніших функцій управління є *функція інформаційного забезпечення*, яка спрямована на те, щоб своєчасно формувати, накопичувати і використовувати інформаційні ресурси для ефективного управління підприємством.

Не менш важливим є механізм взаємодії підприємства з різними контрагентами, партнерами і конкурентами. Для вироблення моделей поведінки підприємства із суб'єктами зовнішнього контура відносин необхідний моніторинг стану взаємодії підприємства з іншими суб'єктами економічної діяльності.

Таким чином, завдання підприємства можна розділити на два рівні: 1) *макроекономічний* — розробка органами державної влади правил господарювання і 2) *мікроекономічний* — безпосередня адаптація суб'єктів економічної діяльності до господарювання у нових умовах виробництва і споживання товарів/послуг.

Довгострокова стратегія розвитку бізнесу вимагає ретельного економічного розрахунку, постійного зіставлення витрат і результатів з відповідними показниками конкурентів.

Завдання маркетингу вимагають обліку запитів покупців, що визначає необхідність виробляти тільки те, що має попит; мати широкий асортимент товарів; організувати виробничий процес так, щоб він був адаптований до швидких змін, а також до сервісного обслуговування купленої продукції; постійно формувати інформаційні ресурси, що відображають всі ніші ринку.

Назвемо систему ведення бізнесу на підприємстві за допомогою ІКТ — *інформаційною бізнес-системою*, а у мережі — *мережевою бізнес-системою*.

**Зовнішнє і внутрішнє середовища підприємства.** Базисом при розробці стратегії розвитку підприємства є *аналіз інформації* про зовнішнє і внутрішнє середовища підприємства. Основними складовими зовнішнього середовища є стан міжнародної, національної економіки, галузевих ринків, ринків товарів і послуг.

Бізнес-систему підприємства необхідно розглядати у нерозривному зв'язку із зовнішнім середовищем. Уявлення про значення зовнішнього середовища та необхідність врахування чинників, зовнішніх стосовно підприємства, з'явилося у 50-х роках минулого століття.

У сучасних економічних умовах фактори зовнішнього середовища вирізняються взаємозалежністю, складністю, агресивністю, мінливістю, непрогнозованістю. Підприємство як бізнес-система перебуває під впливом постійних змін. Керівники підприємств зосереджують увагу на мінливому середовищі та його впливі на бізнес-процеси підприємства. Складовими елементів зовнішнього середовища є споживачі, конкуренти, постачальники, державні органи, фінансові інститути та інструменти, трудові ресурси тощо (рис. 1.12).

Бізнес-систему підприємства можна подати у вигляді інтегрованої багатофункціональної системи, що взаємодіє із зовнішнім середовищем, якій притаманні такі основні ознаки:

- *взаємопов'язаність* — видалення або приєднання елемента підприємства спричинює зміни у відношеннях між іншими елементами системи;

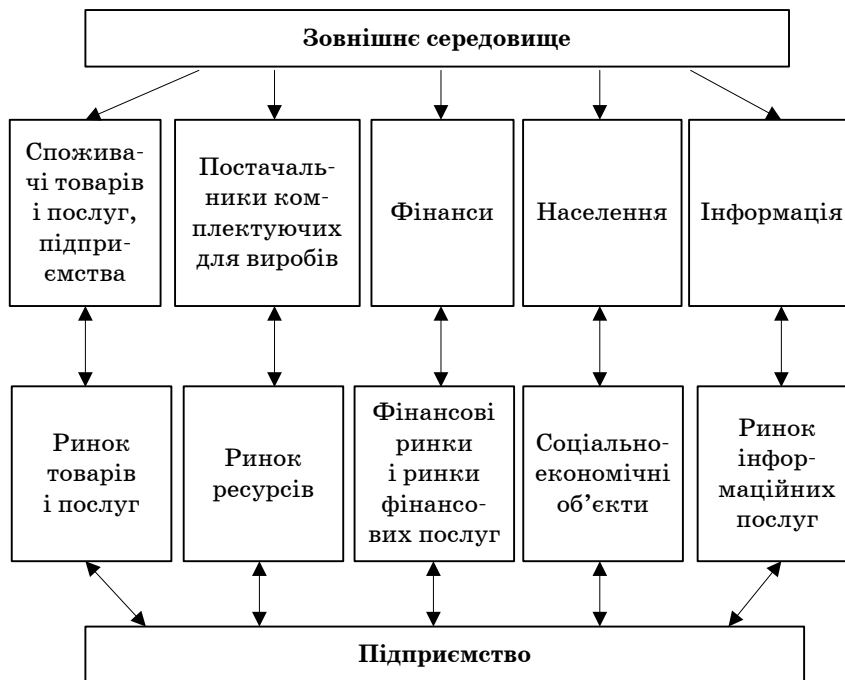


Рис. 1.12. Взаємодія зовнішнього середовища та підприємства

- *структурність* — ієрархічна — багаторівнева структура, на верхньому рівні якої знаходиться центральне управління, на нижніх рівнях — підрозділи, дочірні компанії тощо;
- *цільовий характер функціонування* — цілі підприємства конкретні, фіксовані і можуть коригуватися менеджерами;
- *динамічність* — якісні та кількісні показники комерційної, виробничої, фінансової діяльності підприємства, технології його роботи змінюються з часом;
- *вплив зовнішнього середовища на діяльність підприємства*, зміни якого зумовлюють потребу в реінжинірингу бізнес-процесів;
- *адаптивність* — здатність підприємства реагувати на зміни вхідних/вихідних інформаційних потоків тощо.

Взаємодію зовнішнього середовища і бізнес-системи підприємства можна розглядати як сукупність неперервних

впливів з боку підсистем і елементів зовнішнього середовища (суб'єктів ринкових відносин, сировинних, товарних і фінансових ринків та інших механізмів, політичної ситуації тощо) і цілеспрямованого керівного впливу на підприємство з боку держави та її органів за допомогою законодавчого забезпечення, норм, правил, порядків, обов'язкових для виконання.

Отже, сучасне підприємство має створювати підсистему формування ефективних управлінських рішень. Через прямі і зворотні зв'язки між елементами бізнес-системи підприємства відбувається обмін даними та ІР, що підтримується системою ситуаційного управління і дає змогу адекватно й оперативно реагувати на мінливе зовнішнє середовище.

Підтримка і розвиток бізнес-системи підприємства, електронний документообіг, здійснення контролю над основними економічними показниками діяльності, ефективне керування й адаптація організації до мінливих факторів зовнішнього середовища досягається використанням методів та інструментарію бізнес-інжинірингу.

*Інжинірингом бізнесу* називають систему методів, що використовуються для ведення бізнесу, який задовольняє цілі, поставлені перед підприємством. Інжиніринг бізнесу ґрунтується на застосуванні потенціалу стратегічного планування.

З метою ефективного розв'язання наявних проблем, конкурентоспроможності у мінливому середовищі, підприємства змушені вдосконалювати свій бізнес, розробляти нові підходи, принципи, способи, методи, методики, інструментарій ведення бізнесу, контролювати внутрішнє середовище підприємства та здійснювати адекватні зміни й удосконалення.

Ці проблеми розв'язуються шляхом ефективного використання методологій бізнес-інжинірингу із дотриманням таких концептуальних положень:

- формулювання способів створення і керування новим бізнесом відповідно до інженерних принципів: проектування, конструювання, постійне узгодження й аналіз сконструйованих моделей бізнес-системи підприємства, впровадження адекватних моделей у бізнес-систему підприємства, аналіз результатів взаємодії і змін цих моделей у рамках системи зовнішнього середовища підприємства;

- детальне і формалізоване подання процесів, систем та інструментів керування бізнесом, функцій підсистем, підсистем, ключових елементів бізнес-системи, робіт для виконання цих функцій на різних рівнях ієрархії бізнесу компанії;

- відображення результатів формалізації бізнесу у стандартні взаємозалежні інформаційні блоки тощо.

Інжиніринг бізнесу можна розглядати як взаємозалежний комплекс робіт з удосконалення бізнесу та його реінжинірингу. *Реінжиніринг бізнес-процесів (РБП)* сьогодні використовується більшістю провідних компаній. Це метод керування організацією, що становить сукупність дій, які забезпечують радикальне переосмислення всіх аспектів бізнесу.

Новий напрямок у теорії і практиці керування РБП введено як ідею М. Хаммером, Т. Давенпортом і Дж. Чампі, які визначають реінжиніринг як *фундаментальне переосмислення і радикальне перепроєктування бізнес-процесів для досягнення суттєвих покращень* у таких важливих для сучасного бізнесу показниках результативності, як витрати, якість, рівень обслуговування й оперативність.

За визначенням М. Хаммера і Дж. Чампі, *бізнес-процес (БП)* — це сукупність видів діяльності, що має один або кілька видів вхідних потоків і створює цінний для клієнта результат.

За визначенням WfMC, бізнес-процес — процедура, в якій документи, інформація або завдання передаються між сутностями технологічного процесу згідно із визначеним набором правил з метою досягнення бізнес-мети.

Призначення кожного бізнес-процесу полягає в тому, щоб запропонувати клієнту товар або послугу, тобто продукцію, що задовольняє його за вартістю, сервісом і якістю.

Узагальнюючи ці підходи, дамо таке визначення.

<p><b>Бізнес-процес</b> — сукупність взаємопов'язаних технологічних і організаційних бізнес-процедур або операцій, які спільно реалізують завдання бізнесу або цілі підприємства в рамках його організаційно-функціональної структури, що визначає ролі і відношення елементів та підсистем підприємства.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Опис БП — це визначення того, хто/що, в який час і з якими затратами буде задіяний, щоб одержати кінцевий результат (товари/послуги).

Підприємства безперервно модифікують свої БП, намагаючись якомога оперативніше реагувати на зовнішні чинники, до яких належать управління замовленнями клієнтів, оцінка і вибір постачальників, а також розробка нових продуктів і послуг. БП відображаються, аналізуються і модифікуються з метою уникнення надмірних процесів, затримок і некорисної витрати ресурсів.

Особливого значення набуває *модель бізнесу* — це спосіб представити бізнес-систему компанії, сукупність моделей її підсистем. Модель бізнесу — подання бізнес-системи (об'єкта, поняття) у будь-якій формі, відмінній від форми її реального існування.

*Модель* (фр. *modele*, італ. *modello*, від лат. *modulus* — міра, мірило, зразок, норма) у широкому розумінні — образ (у тому числі умовний або уявний — зображення, опис, схема, формула, креслення, графік, план, карта тощо) або зразок будь-якого об'єкта чи системи об'єктів (“оригіналу” даної моделі), що використовується за певних умов як їх “заступник” чи “представник”.

Модель бізнесу показує, що є зовнішнім середовищем підприємства і як воно взаємодіє з цим середовищем. Моделювання бізнес-процесів допомагає ефективно вирішувати організаційні та управлінські завдання, оскільки ступінь деталізації бізнес-процесу можна змінювати залежно від кінцевої мети та наявних ресурсів.

Кожний з етапів бізнес-процесу можна представити як окремий бізнес-процес, що охоплює певну сферу діяльності підприємства. Графічна формалізація бізнес-процесів дає змогу виявити вузькі місця у бізнес-системі підприємства і запропонувати варіанти вирішення проблем.

Інструментальними засобами моделювання функціональних вимог бізнес-системи підприємств є різні засоби: DFD (Data Flow Diagrams) — діаграми потоків даних; SADT (Structured Analysis and Design Techniques) — метод структурного аналізу і проектування моделі і відповідні функціональні діаграми; ERD (Entity-Relationship Diagrams) — діаграми “сутність — зв'язок”.



Кожній групі засобів відповідають визначені типи моделей (діаграм). За допомогою них вимоги розбиваються на функціональні компоненти (бізнес-процеси) і подаються у вигляді мережі, об'єднаної потоками даних. Основна мета діаграм — демонстрація того, як кожен процес перетворює свої вхідні дані у вихідні, і виявлення відношень між процесами.

Діаграми потоків даних і діаграми “сутність — зв'язок” найчастіше використовуються у моделях CASE-засобів. Конкретний тип діаграм та інтерпретація їх конструкцій залежать від стадії життєвого циклу програмного забезпечення (ПЗ).

На стадії формування вимог до ПЗ SADT-моделі і DFD використовуються для побудови моделі AS-IS (“як є”) і моделі TO-BE (“як має бути”), відображаючи структуру бізнес-процесів підприємства та взаємодію між ними. За допомогою ERD виконується опис даних організації на концептуальному рівні, який не залежить від засобів реалізації баз даних.

На стадії проектування ERD використовується для опису структури системи, при цьому вони можуть уточнюватися, розширюватися і доповнюватися новими конструкціями. Дані моделі можуть доповнюватися діаграмами, що відображають системну архітектуру ПЗ, структурні схеми програм, ієрархію екранних форм і меню тощо.

Є низка причин, що обумовлюють використання моделі замість спроб прямої взаємодії з реальним світом, а саме: природна складність багатьох організаційних ситуацій, неможливість проведення експериментів у реальних умовах, орієнтація менеджерів підприємства на майбутнє.

Конструювання моделі є процесом, що включає постановку задачі, саме конструювання, перевірку на достовірність і адекватність, фактичну апробацію і перманентне оновлення. Нині для формування адекватного уявлення про бізнес-діяльність підприємства використовуються фізичні, аналогові, математичні і комп'ютерні моделі.

Зовнішня модель підприємства описує, що є бізнесом підприємства та його взаємодією із зовнішнім середовищем — клієнтами, контрагентами з комерційної, виробничої, фінансової, інвестиційної діяльності підприємства тощо. Після формування зовнішньої моделі будують внутрішню модель бізнесу.

Внутрішня модель компанії показує, як налагоджений і як функціонує бізнес підприємства. Ця модель характеризує побудову кожного бізнес-процесу з різних робочих внутрішніх процесів і визначає, які ресурси при цьому задіяні.

Інформаційна модель підприємства описує інформаційне забезпечення бізнесу і комунікації підприємства. Інформаційна модель компанії є зв'язувальною компонентою внутрішньої та зовнішньої моделей.

При використанні технології моделювання організаційної структури підприємства керівництво формалізує своє бачення бізнес-моделі підприємства за рахунок застосування певних стандартів. Стандарти є складовою корпоративної інтегрованої інформаційної системи і роблять можливою інформаційну підтримку моделі за допомогою цієї технології.

Бізнес-модель підприємства відображається в програмі і є установчою для наповнення бази даних. Подальше налагодження здійснюється в автоматичному режимі. Перевагами використання цієї технології є такі можливості:

- формування структури БД і бізнес-моделей без додаткового залучення розробників ПЗ, які не є фахівцями в управлінні і відповідно можуть допустити помилки при програмуванні;
- чітке та адекватне подання моделі керування підприємством;
- формування реального уявлення про бізнес-модель керування підприємством, першочергові завдання, які мають бути виконані, і конкретні підрозділи підприємства, які повинні реалізувати ці завдання.

Технологія моделювання процесної структури підприємства є стандартним сучасним засобом для керування бізнес-процесами. З метою координації виконання окремих операцій, що становлять основу бізнес-процесу, в цій технології вводиться чинник часу, з урахуванням якого легко координується виконання окремих операцій, що становлять бізнес-процес. Для подання бізнес-процесів у вказаній технології необхідно виконувати такі вимоги: бізнес-процес має бути відособлений, структурованим і мати чіткі правила виконання і бути повторюваним.

Етапи подання процесів у технології моделювання процесної структури підприємства: текстовий опис; подання бізнес-процесів у вигляді моделей (концептуальне і технологічне моделювання). *Концептуальне моделювання* призначене для визначення мети бізнес-процесу, воно враховує вхідні, вихідні дані і виконавців. *Технологічне моделювання* ґрунтується на застосуванні технологічних карт.

Одна із методологій інжинірингу бізнесу — об'єктно орієнтований інжиніринг ПЗ (Object Oriented Software Engineering — *OOSE*), технологія, що передувала *UML*, була запропонована І. Якобсоном і включала *моделі вимог, аналізу, дизайну, виконання та перевірки*.

У цій методології передбачене паралельне створення двох взаємопов'язаних систем — бізнес-системи компанії та її інформаційної системи. При побудові моделей використовується спільна методологічна база: моделі першого типу описуються в термінах прикладів використання (прецедентів), а моделі другого типу розкривають особливості реалізації цих прикладів у термінах об'єктно-орієнтованого моделювання. Узгоджена розробка моделей бізнес-системи й інформаційної системи підприємства дає змогу виявити взаємозв'язок цих систем і здійснити паралельне їх конструювання та подальший розвиток.

Недоліки цієї складної методології моделей пододала уніфікована мова моделювання *UML* (Unified Modeling Language) — система позначень, що базується на діаграмах і призначена для моделювання систем на основі об'єктно-орієнтованого програмування. *UML* визначає нотацію (сукупність графічних об'єктів — синтаксис мови моделювання) та мету моделі бізнес-системи засобами візуального моделювання (процесу графічного подання моделі за допомогою стандартного набору графічних елементів).

Візуальна модель бізнес-системи дає можливість відобразити функціонування бізнес-системи на різних рівнях абстракції: моделювання взаємодії між користувачем і системою, внутрішніх об'єктів (компонентів) системи, між різними системами.

Дж. Мартін запропонував підхід для проведення бізнес-інжинірингу, особливість якого полягає в поєднанні *CASE*-тех-

нологій, що становить сукупність методологій аналізу, проектування, розробки і супроводження складних систем ПЗ. Це підтримується комплексом засобів автоматизації, об'єктно орієнтованого програмування та експертних систем. При цьому використовуються діаграми, що становлять потоки робіт, структури даних, взаємозв'язки об'єктів, стани і переходи бізнес-процесів. Здійснюється підтримка процесу розробки програмного забезпечення від діаграм, що описують модель бізнесу, до програмного коду.

Розглянуті методології та підходи до інжинірингу бізнесу в більшості випадків орієнтовані на розробників інформаційних систем, а не на менеджерів компаній і внаслідок цього досить складні для адекватного розуміння та впровадження.

Підхід *тотального управління якістю* (Total Quality Management) передбачає надання команді із впровадження повноважень вносити зміни стосовно оптимізації якості, часу, витрат. Процес вдосконалення має безперервний характер. Як правило, на цьому рівні відбуваються вдосконалення в межах одного-двох процесів або навіть процедур.

*Редизайн БП* (Business Process Redesign) — наступний рівень у процесі удосконалення на підприємстві відповідно до мети, чітко сформульованої у програмі удосконалення (наприклад, за обраним критичним індикатором ведення бізнесу). Основна мета — виявлення й усунення процесу, що не приносить додаткової вартості. При цьому відбувається впровадження кращого досвіду у всьому процесі або в його конкретній частині. На цьому рівні удосконалення працює крос-функціональна команда, що здійснює діагностику існуючих процесів і розробляє заходи щодо їх удосконалення.

*Реінжиніринг бізнес-процесів* (Business Process Reengineering, BPR) застосовується у разі необхідності радикальних змін у діяльності підприємства для удосконалення конкурентоспроможності. Цей рівень передбачає створення нових, ефективніших, бізнес-процесів на підприємстві. Порівняльну характеристику BPR-, SPI-підходів щодо вдосконалення процесів управління підприємством наведено на рис. 1.13.

Для практичної реалізації реінжинірингу бізнес-процесів необхідно розділяти такі БП:

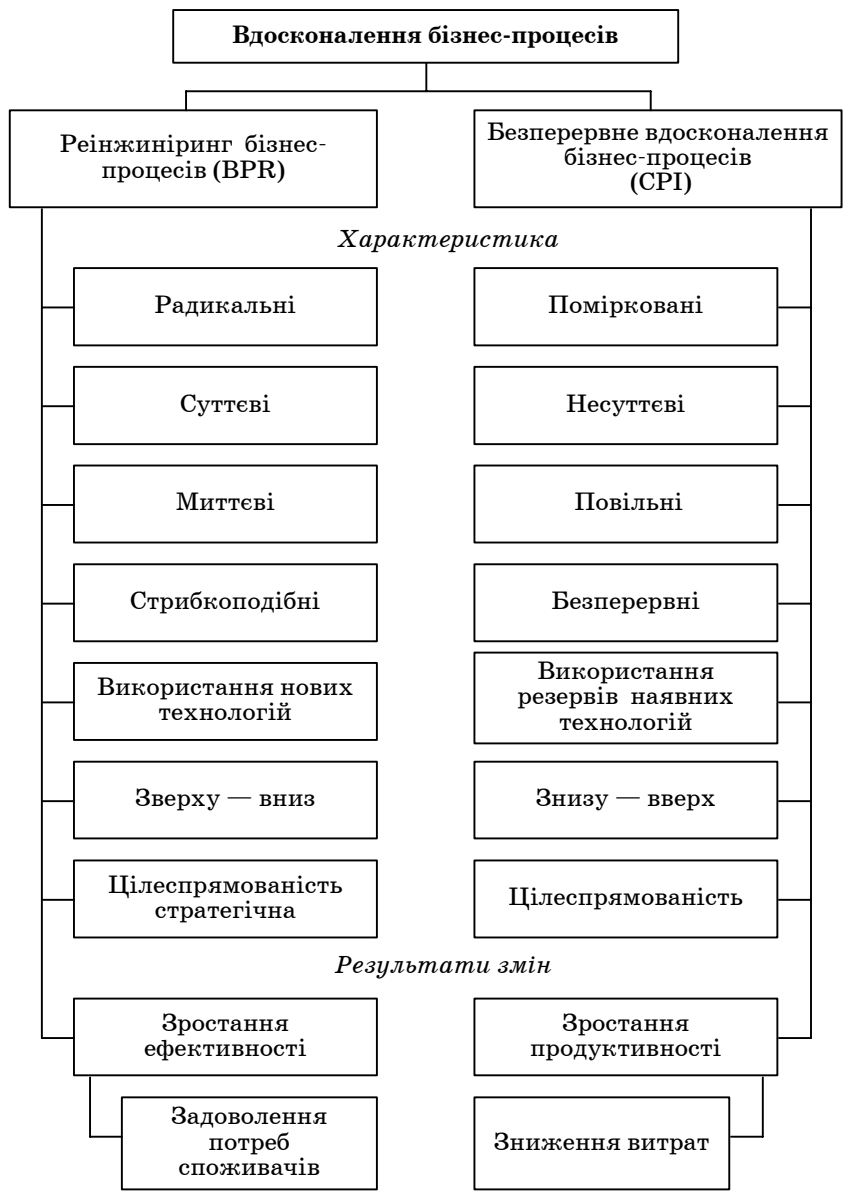


Рис. 1.13. Порівняльна характеристика підходів BPR та CPI

- *основні* на підприємстві в мережі Intranet (це внутрішня мережа підприємства, у якій використовуються технології Internet або Extranet (це комп'ютерна мережа, яка об'єднує кілька Intranet-мереж підприємств-партнерів або дочірніх через ІКТ), що визначають основний напрям діяльності підприємства відповідно до способів досягнення мети функціонування підприємства;

- *допоміжні* — процеси, пов'язані з вирішенням внутрішніх завдань підприємства з обслуговування центральних бізнес-процесів;

- *керування* — планування діяльності підприємства, організація виробництва, контроль;

- *зовнішні* — взаємодія в мережі з постачальниками і партнерами, клієнтами.

У загальному випадку діяльність практично будь-якого підприємства зводиться до кількох основних процесів: стратегічного та оперативного управління, аналізу потреб ринку, розробки товару/послуги, виробництва товарів чи послуг, продажу, закупівель.

Система управління підприємством є комплексом взаємопов'язаних процесів стратегічного та оперативного управління його діяльністю (рис.1.14).

Стратегія управління підприємством традиційно має забезпечувати ментальну правильність, ситуаційність, унікальність, невизначеність як стратегічну можливість, гнучку адекватність.

Систему управління підприємством можна оцінити за двома параметрами — якістю стратегічного та оперативного управління. Припустимо, що кожний з параметрів може набирати значення якості: низьке, середнє та високе (табл. 1.1).

Отже, бізнес-систему підприємства можна розглядати як систему, що може бути спроектована, сконструйована та за необхідності перманентно удосконалена. Подальший розвиток ІКТ, нагромадження інформації в інформаційних системах, дали змогу детально охарактеризувати логістику взаємозв'язків підсистем, елементів бізнес-системи підприємства та рівнів керування ними.

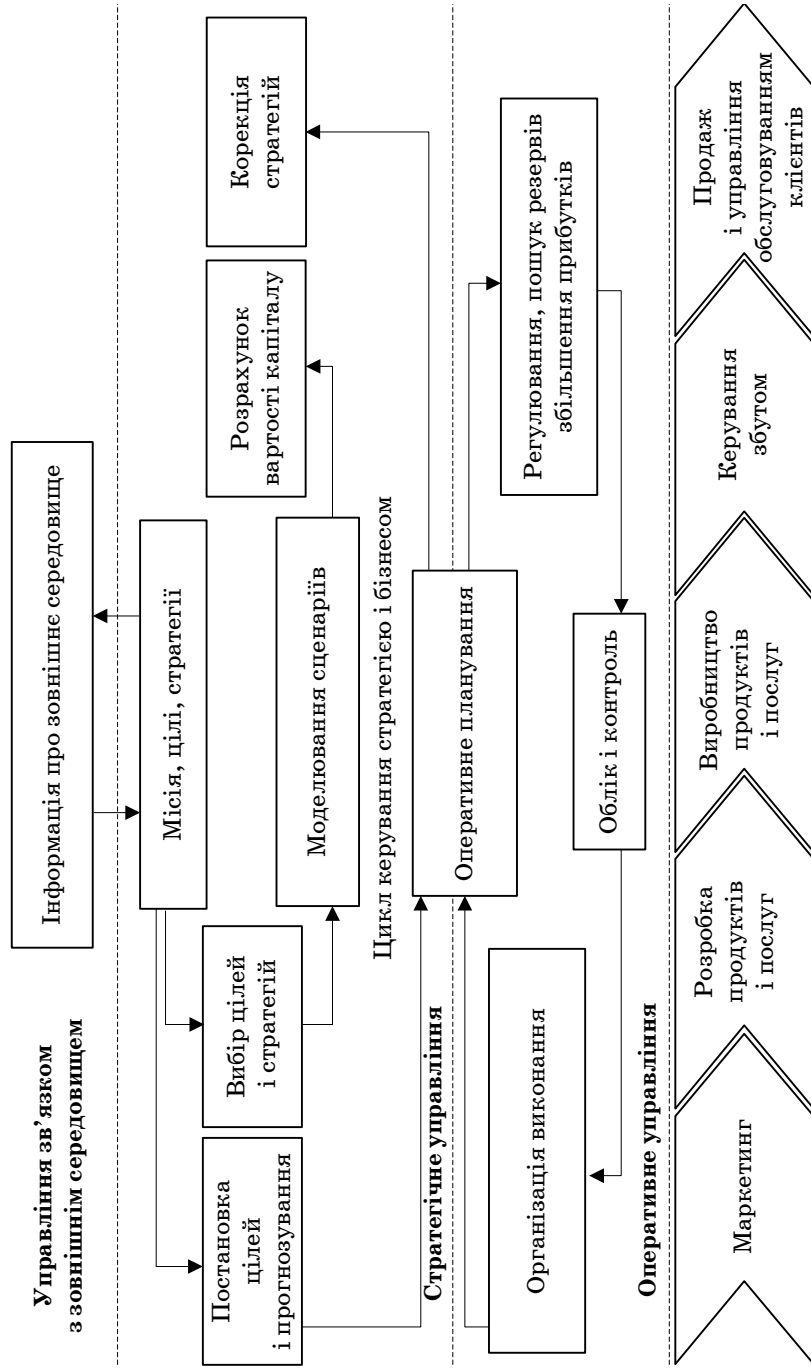


Рис. 1.14. Взаємодія стратегічного та оперативного управління

Таблиця 1.1. Визначення рівнів якості системи керування

Контур керування	Якість керування	
	низька	висока
Стратегічне управління	Стратегічний аналіз	
	Практично не проводиться, керівництво покладається на інтуїцію і результати минулих періодів	Проводиться формально і не-регулярно, на стратегічних сесіях обмежується, як правило, використанням SWOT-аналізу*
Місія підприємства		
Не оголошена або формально оголошена, як правило, на стратегічній сесії в результаті "мозкового штурму". Не повною мірою відрображає дійсність	Визначена й оголошена, з неї випливають цілі компанії, проте безпосередньо з корпоративною стратегією не пов'язана, не впливає на оперативну діяльність компанії, регулярно не оновлюється	Чітко сформована і взаємообумовлена цілями і корпоративною стратегією, визначає оперативну діяльність підприємства та регулярно коригується

\* SWOT-аналіз (від англ. strengths, weaknesses, opportunities, threats: сильні, слабкі сторони, можливості, небезпеки) — його ідея полягає у тому, що успішна стратегія має ґрунтуватися на принципі поєднання внутрішніх можливостей підприємства і зовнішнього середовища, представленого у вигляді можливостей і загроз. Використання подібного інструменту дає можливість одержати оцінку стратегічного стану організації.

\*\* PEST-аналіз — інструмент, призначений для вияву політичних, економічних, соціальних і технологічних аспектів зовнішнього середовища, що можуть вплинути на стратегію підприємства.



Продовження табл. 1.1

Контур керування	Якість керування	
	низька	висока
Контур керування	Визначена на рівні бізнес-ідей, коригується за потребами поточної діяльності або оголошена декларативно	Головна стратегічна мета підприємства Випливає з місії і визначена як мета внутрішньогосподарської і фінансової діяльності (наприклад, максимізація економічного прибутку) або як мета операційного менеджменту (приміром, максимізація обсягу продажу продукції)
	Виробничі й управлінські функції розподілені між співробітниками нечітко. Бізнес-процеси мають нестійкий характер. Управління побудоване як реакція на події, що відбулися	Взаємопов'язана з місією і відображає максимізацію добробуту власників
Оперативне управління	Організаційна структура підприємства	Оптимізація бізнес-процесів
	Формалізація структур управління бізнесом	

Продовження табл. 1.1

Контур керування	Якість керування	
	низька	висока
	Фінансова система підприємства	
Оголошена декларативно	Побудована за центрами фінансового обліку і звітності відповідно до ієрархії підрозділів компанії	Побудована за центрами фінансового обліку і звітності за всіма видами діяльності (наприклад, за проектами, продуктами і послугами та ін.)
	Планування оперативної діяльності	
Оперативне планування діяльності "від поточних результатів минулого"	Побудована жорстка система бюджетування із застосуванням простих програмних систем. Консолідація фінансової інформації за підприємствами компанії виробляється шляхом зведення незавершених балансів та інтуїтивного розподілу фінансових інвестицій	Побудована гнучка система бюджетування із застосуванням програмних систем з прогностичними й аналітичними моделями. Консолідація фінансової інформації за підприємствами компанії виробляється із застосуванням програмних систем

Закінчення табл. 1.1

Контур керування	Якість керування	
	низька	висока
	Контроль і регулювання	
Керівник одноосібно здійснює контроль за діяльністю управлінського апарату і виробництва. Бухгалтерський облік ведеться в основному на користь податкового обліку. Управлінський облік примітивний — на рівні перевірки факту наявності ліквідних засобів	Контроль і регулювання частково делегуються менеджменту підприємства. Закладені основи управлінського обліку	Єдина система збалансованих показників. Бухгалтерський облік здійснюється в повному обсязі податкового, фінансового й управлінського обліків

Наприклад, для вирішення задач автоматизації стратегічного та оперативного планування, прийняття управлінських рішень використовують програмні системи управління ефективністю бізнесу (Business Performance Management, *BPM*). Для цього розроблено цілий ряд програмних продуктів, серед яких — системи реалізації функцій стратегічного управління Performance Scorecard, система планування і бюджетування, бізнес-моделювання і функціонально-вартісного управління, консолідації фінансової звітності, технології інтелектуального аналізу даних.

Комплекс рішень класу *BPM* включає задачі інформаційної підтримки управлінських рішень із цільового стратегічного управління, планування і бюджетування, бізнес-моделювання, консолідації звітності, фінансово-економічного аналізу.

У процесі реформування бізнесу вирішуються такі задачі: проводиться оцінка ситуації та реальних можливостей, ставляться цілі, визначаються пріоритети, намічається цільова програма, яка забезпечується технологіями, організацією та фінансово-економічним керуванням.

Запровадження таких систем дає змогу оптимізувати бізнес-процеси підприємства і сприяє інтеграції функцій як усередині підприємства (закупівлі, проектування, виробництво, маркетинг, логістика, бухгалтерський облік тощо), так і між підприємствами (кінцеві споживачі, дистриб'ютори, постачальники, фінансові установи тощо).

Впровадження нових систем автоматизації управління ресурсами підприємства, що описані у наступних розділах підручника, покращує доступ до інтегрованої інформаційної системи та розподіленої інформації.

Зовнішня стратегічна інтеграція належить до процесів, які об'єднують між собою постачальників і споживачів підприємства. При цьому забезпечується доступ до спільних ІР, наприклад наявність замовлень, товарно-матеріальних запасів, прогнозований попит тощо. Такі системи включають системи планування, системи зв'язку через Internet, мережеві комунікації, підтримують електронний обмін даними тощо.

Ключем до використання інформаційних систем і технологій для підтримки діяльності підприємств є налагодження між-організаційних зв'язків, що можна розглянути на прикладі технології *CSRP* (Customer Synchronized Resources Planning) — планування ресурсів, синхронізоване з покупцем. Це вимагає створення внутрішньоорганізаційних бізнес-процесів і зв'язків, які полегшували б доставку необхідної інформації як між підрозділами підприємства, що відповідають за маркетинг, збут, закупівлі, фінанси, виробництво, розподіл і транспортування, так і між підприємствами — постачальниками і споживачами на всьому ланцюжку постачань.

Наприклад, при використанні цього підходу покупці можуть впливати на основні бізнес-процеси підприємства, змінювати стратегію розвитку підприємства. *CSRP* зміщує акценти з планування виробництва на планування замовлень покупців. Отже, бізнес-процеси підприємства синхронізуються з діяльністю покупців. Завданням кожного виробника наступного десятиліття має бути залучення й утримання кожного покупця, при збереженні необхідного співвідношення ціна/ефективність і високої якості товарів. Детально ці питання розглянуто у розділі 6.

Покупець використовує браузер для доступу до Web-сервера виробника, щоб ввести замовлення — стандартне або модифіковане — у будь-який час дня або ночі. Покупець може замінити попередні замовлення, перевірити стан ще не виконаних замовлень або виконати новий запит.

Переваги використання таких систем: підвищення цінності продукції; висока адаптованість до кон'юнктури ринку, що забезпечується плануванням виробництва у режимі реального часу. Зміни в замовленні покупця автоматично призводять до змін у замовленнях постачальникам. Зростання конкурентоспроможності підприємства забезпечується координацією бізнес-процесів з покупцями завдяки прямому доступу до точної інформації про замовлення покупців. Підрозділи планування можуть динамічно змінювати роботи, послідовність виконання замовлень; засоби підтримки покупців разом з важливими бізнес-процесами планування, виробництва й управління (рис. 1.15). Методи, що базуються на ІКТ, розширюють мож-

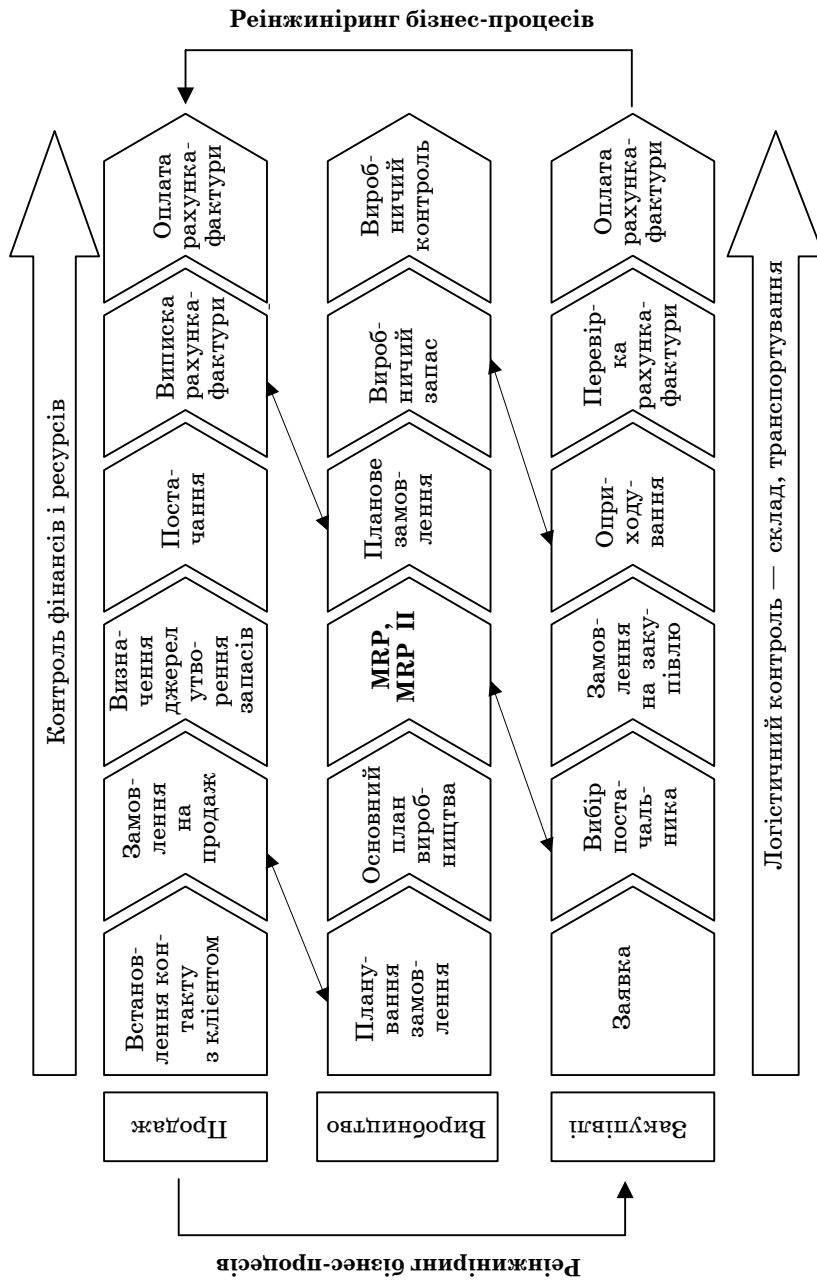


Рис. 1.15. Інтеграція бізнес-процесів в ІС

ливості підтримки покупців, включаючи віддалений, цілодобовий сервіс за принципом самообслуговування тощо.

Можливість своєчасного отримання точної інформації для бізнесу є найважливішою в умовах інформаційної економіки. Персоніфіковане задоволення споживачів — головна тенденція роботи компаній.

На зростання важливості інформації в бізнесі впливають три чинники: інформація про стан виконання замовлення, наявність товарів/послуг, календарні графіки поставок.

Наявність необхідної інформації дає змогу керівникам застосовувати заходи щодо скорочення товарно-матеріальних запасів і співробітників до рівня, який забезпечує конкурентоспроможність підприємства; знання про інформаційні потоки, важливі для стратегічного та оперативного керування, стратегічного планування та ефективного використання ресурсів.

На кожному етапі вдосконалення структури підприємства наповнюється конкретним змістом, а саме: ринкова діяльність повинна мати цілеспрямований характер, необхідно вести облік результатів діяльності; проводиться аудит і скорочення витрат, створюється новий продукт, під нього перебудовується виробництво, управлінський облік забезпечує роздільне бюджетування бізнес-діяльності; на базі нових оцінок проводиться первинна реструктуризація бізнесу (скорочуються зайві виробництва і запускаються нові проекти); екстенсивні фактори розвитку виявляються вичерпаними, виникає необхідність в інтегрованій функціональній системі керування; здійснення автоматизації усіх функціональних підсистем, пов'язаних між собою; девізіоналізація (реструктурування основного виробництва), впровадження стратегічного маркетингу і планування; перехід до РБП (розподіленого бізнес-процесу).

У сучасних умовах методи ведення бізнесу і керування підприємством, побудовані за функціональним принципом, не є ефективними, тому що деяким функціональним підрозділам компанії властиве локальне, вузьке, бачення проблем, що постають перед підприємством. Ці підрозділи, зазвичай, не зацікавлені у виконанні робіт, що безпосередньо не входять у їхні функції; часто виникають внутрішня конкуренція, конфлікти між окремими підрозділами. Крім того, негативну роль відіграє неадекватна структура комунікацій.

Збільшення кількості БП підприємства у процесі виробництва продукції стає складнішим, керувати такими процесами важче. Тому виникає потреба в інтелектуальних інтегрованих інформаційних системах для підтримки цих процесів.

*Завдання, які має вирішувати ІС підприємства:* збір, фільтрація, очищення, підготовка, обробка інформації; аналітична обробка даних; інтелектуальний аналіз даних; прогнозування, імітаційне моделювання, стратегічне планування і прогнозування; синтезоване управління підприємством тощо.

Розвиток підприємства залежить від здатності знаходити споживача товарів/послуг його діяльності й якісно та своєчасно задовольняти ці запити. В умовах розвитку інформаційної економіки клієнти потребують особливого підходу. При цьому кардинально змінюється сам статус клієнта:

- працівники підприємства добре освічені, їхні прагнення і мотивації спрямовані на виконання більш складних, інтелектуальних і відповідальних задач, спостерігається безперервне підвищення кваліфікації, професіоналізму;
- ринок набуває глобального характеру, конкуренція між підприємствами стає більш різноманітною завдяки застосуванню сучасних ІКТ, які є базовими для розвитку, удосконалення і впровадження інших технологій та нових товарів і послуг.

Головна вимога епохи інформаційної економіки — необхідність поєднання індивідуальних переваг покупця з ефективним виробництвом і системою планування комерційної діяльності. Для реалізації цієї вимоги потрібно впроваджувати нові системи управління ресурсами підприємств, включаючи управління закупівлями, виробництвом, збутом, складськими запасами, трудовими та фінансовими ресурсами, конструкторськими розробками тощо.

Великі підприємства переорієнтовуються на ті види економічної діяльності і бізнес-процеси, які становлять ключовий профіль їх діяльності, за якими вони мають конкурентні переваги. Вони передають на зовнішній підряд (*аутсорсинг*) неключові бізнес-процеси партнерам, які, будучи фахівцями, здатні генерувати більшу додану вартість. Водночас поряд із цією формою розвиваються інші види спільного підряду (*ко-сорсинг*), тобто поєднання непрофільних процесів у разі відсут-



ності великого спеціалізованого партнера. Це можна робити і внутрішніми силами, коли філіали транснаціональної корпорації зосереджують свої операції в частині конкретного товару або послуги в єдиному центрі.

У межах таких глобальних структур товар відіграє роль міжнародних складових компонентів, і є предметом торгівлі між націями є уже не стільки закінчені продукти, скільки послуги, пов'язані з виявленням проблем, їх вирішенням та посередництвом, а також певні компоненти та послуги традиційного характеру.

Тому капітал, вкладений у розвиток ІКТ як в інтегруючу платформу, використовується для генерації ефективнішої виробничої технології, що допомагає суттєво підвищувати продуктивність праці. Це явище відоме під назвою “поглиблення капіталу”.

ІКТ також знижують вартість координації економічної діяльності усередині підприємств і між ними, і підвищують ефективність бізнес-процесів та систему організації бізнесу в цілому. Цей координаційний ефект має більші наслідки для продуктивності, ніж ефект поглиблення капітальної бази.

Підвищення продуктивності виробництва досягається за рахунок скорочення операційних витрат, ефективного управління, підвищення ефективності ринків та інших економічних чинників, включаючи розширення номенклатури товарів/послуг, зручність і мобільність та взаємодію систем.

## ***Висновки***

Інформація та знання — найважливіший ресурс, товар і продукт сучасного суспільства. Формування інформаційних ресурсів та їх системне використання стають об'єктом політичних і економічних інтересів як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Ефективне управління підприємством та його включення у світовий інформаційний простір передбачає необхідність для всіх підприємств сформувати своє мережеве представлення в Internet.

Світова економіка переходить на новий рівень свого розвитку, де ІКТ є одним із основних засобів виробництва. Завдяки зниженню операційних витрат, Internet усуває пов'язані з відстанями і часом бар'єри, які традиційно визначали місце розташування постачальників послуг і виробників товарів. Особливості процесу управління підприємствами на сучасному етапі тісно пов'язані зі зміною стратегічних орієнтирів їх діяльності, оскільки основними економічними цілями підприємства у ринкових умовах є підвищення ефективності виробництва і задоволення потреб споживачів у режимі реального часу за допомогою інформаційних систем.

Серед основних функцій інформаційного простору слід виділити інтегруючу, комунікативну, актуалізуючу, геополітичну, соціальну.

Основним завданням розвитку інформаційного суспільства в Україні є сприяння кожній людині на засадах широкого використання сучасних ІКТ можливостей створювати інформацію і знання, користуватися та обмінюватися ними, виробляти товари та надавати послуги, повною мірою реалізуючи свій потенціал, підвищуючи якість свого життя і сприяючи сталому розвитку країни.

Розвиток інформаційного суспільства в Україні і впровадження інформаційних технологій та інформаційних систем в усі сфери суспільного життя є одним із пріоритетних напрямів державної політики.

### *Контрольні запитання і завдання*

1. Що таке інформаційне суспільство?
2. Дайте визначення інформатизації.
3. Дайте визначення комп'ютеризації.
4. Що таке єдиний інформаційний простір?
5. Що таке технологія? Що таке інформаційна технологія? Яку структуру має інформаційна технологія?
6. Що таке інформаційна система? Яку структуру має інформаційна система?

7. Назвіть основні види забезпечення інформаційної системи.
8. Що є предметом вивчення ітології?
9. Що таке середовище відкритих систем?
10. Які є критерії класифікації інформаційних технологій?
11. Назвіть поширені класифікації інформаційних систем.

### *Тести*

1. Інформація — це:
  - а) елементарні описи предметів, подій, дій і транзакцій, що запам'ятовуються, класифікуються і зберігаються;
  - б) дані, що організовані й оброблені з метою передачі певного розуміння, накопиченого досвіду, результатів навчання та експертизи таким чином, що можуть використовуватися для вирішення проблем або виконання дій;
  - в) сукупність відомостей про матеріальний і духовний світ, про закономірності й тенденції його розвитку, які можна відтворювати шляхом передачі усним, письмовим або електронним способом.
2. Синтаксична адекватність:
  - а) визначає ступінь відповідності образу об'єкта і самого об'єкта;
  - б) відображає формально-структурні характеристики інформації і не торкається її контенту;
  - в) відображає відносини між інформацією та її споживачем.
3. Інформаційні ресурси — це:
  - а) сукупність інформаційних ресурсів економічної системи і технологій їх обробки, зберігання та передачі, інформаційних систем і телекомунікаційних мереж, які функціонують на основі єдиних принципів та загальних правил;
  - б) сукупність методів, процесів, комунікацій, мереж та програмно-технічних засобів, що забезпечує збір, зберігання,

оброблення та передачу інформації з метою підвищення ефективності діяльності людей;

в) інформація, що має цінність у певній Про і може бути використана людиною в економічній діяльності для досягнення певної мети.

4. Єдиний інформаційний простір — це:

а) сукупність інформаційних ресурсів інформаційно-економічних просторів суб'єктів економічної діяльності і технологій їх оброблення, зберігання та передачі, інформаційних систем і телекомунікаційних мереж, які функціонують на основі єдиних принципів та загальних правил;

б) напрямок економічної науки, що вивчає господарську діяльність у сфері інформаційних послуг, їх виробництва та обміну, де основним ресурсом є інформація;

в) методи, комунікації, мережі, об'єднані у технологічний ланцюг, що забезпечують збір, зберігання, оброблення та передачу інформації з метою підвищення ефективності діяльності людей.

5. Інформаційна технологія — це:

а) система методів, процесів та способів використання обчислювальної техніки і систем зв'язку для створення, збору, передачі, пошуку, оброблення та поширення інформації з метою ефективної організації діяльності людей;

б) напрямок економічної науки, що вивчає господарську діяльність у сфері інформаційних послуг, їх виробництва та обміну, де основним ресурсом є інформація;

в) методологічний базис формалізації, аналізу і синтезу даних та інформації.

### *Список літератури*

1. Балдин К.В., Уткин В.Б. Информационные системы в экономике: Учебник. — М.: Дашков и Ко, 2007. — 397 с.

2. Береза А.М. Інформаційні системи і технології в економіці: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. — К.: КНЕУ, 2002.

3. Браунси К. Основные концепции структур данных и реализация в С++ / Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2002. — 320 с.
4. Брусакова И.А. Информационные системы и технологии в экономике. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 352 с.
5. Воинов Б.С. Информационные технологии и системы. — Н/Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та имени Н.И. Лобачевского, 2001. — 676 с.
6. Гринберг А.С., Король И.А. Информационный менеджмент. — М.: ЮНИТИ — ДАНА, 2003. — С. 19.
7. Гринвальд Р., Стаковьяк Р., Додж Г., Кляйн Д., Шапиро Б., Челья Кристофер Дж. Программирование баз данных Oracle для профессионалов. — К.: Диалектика, 2007. — 784 с.
8. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2001. — 400 с.
9. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. — 8-е изд. — К.: Диалектика. — 1328 с.
10. Емельянова Н.З. Информационные системы в экономике: Учеб. пособие. — М.: Форум: ИНФРА-М, 2007. — 464 с.
11. Кнут Д.Э. Искусство программирования. — М.: Вильямс, 2001. — Т. 1—3. — 720 с.
12. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. — М.: Вильямс, 2001. — 496 с.
13. Лешек А. Мацяшек. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML. — М.: Вильямс. — 432 с.
14. Лэнгсам И., Огенстайн М., Тененбаум А. Структуры данных для персональных ЭВМ. — М.: Мир, 1989. — 568 с.
15. Ольве Н.Г., Рой Ж., Веттер М. Оценка эффективности деятельности компании: Практик. руководство по использованию сбалансированной системы показателей. — М.: Вильямс, 2004. — 303 с.
16. Орехов А. Принципы построения ИТ-инфраструктуры современного предприятия // Корпоративные системы. — 2006. — № 1. — С. 2—5.
17. Плєскач В.Л., Рогущина Ю.В., Кустова Н.П. Інформаційні системи та технології: Підручник. — К.: КНТЕУ, 2004. — 519 с.

18. *Хорошилов А.В., Селетков С.Н.* Мировые информационные ресурсы. — СПб.: Питер, 2004. — 176 с.
19. *Цикритизис Д., Лоховски Ф.* Модели данных. — М.: Финансы и статистика, 1985. — 344 с.
20. ISO/DIS 7498. Information Processing Systems — Open Systems Interconnection. Basic Reference Model. — ISO. — 1984. — 40 p.
21. Open System Handbook. A Guide To Building Open System. — Digital Equipment Corporation, USA, 1991. — 225 p.

---

---

## Розділ 2

# ЕКОНОМІЧНА ІНФОРМАЦІЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ І ЗАСОБИ ЇЇ ФОРМАЛІЗОВАНОГО ОПИСУ

*Саме те, як Ви збираєте, організовуєте і використовуєте інформацію, визначає, переможете Ви чи програєте.*

### 2.1. Економічна інформація

До економічної інформації належать відомості, які циркулюють в економічній системі, про процеси виробництва, матеріальні ресурси, управління виробництвом, фінанси, а також відомості економічного характеру, якими обмінюються різні системи управління.

З економічного погляду інформація — відомості, що зменшують невизначеність, нестачу знань, що доповнюють представлення про соціально-економічні процеси як у сфері виробництва, так і в невиробничій сфері на всіх рівнях та у всіх органах. Іншими словами це і фактор виробництва, і ресурс, і певний товар, і суспільна цінність, і елемент ринкового механізму, і чинник конкурентної боротьби.

*Економічна інформація (ЕІ) у сфері матеріального виробництва є інструментом управління виробництвом та економікою. Інформація є економічною, якщо вона несе відомості про економічну діяльність.*

Звичайно, провести чітку межу між економічною інформацією та іншими видами інформації не можливо, оскільки всі сфери життєдіяльності суспільства певною мірою впливають на економіку та економічну інформацію.

Економічна інформація — сукупність даних, що відображають процеси економічного стану суспільства. Це інформація, яка містить знання про економічну політику держави, економічні знання, що відображають виробничі відносини та їх прояви в різних сферах економіки. ЕІ на рівні підприємства — такі відомості про економічну діяльність підприємства, що відображають зміну ситуації всередині і за межами підприємства.

Економічна інформація є водночас *предметом* (первинні дані); *засобом* (сукупність знань, прийомів, засобів для переробки інформації) та *результатом* праці.

ЕІ притаманні певні особливості, які випливають з її сутності: цінність і корисність, що характеризується вартістю, трудомісткістю, доступністю, істинністю і релевантністю; повнота: достатня, недостатня, надмірна; незалежність змісту від форм подання. Важливими з них також є залежність від об'єкта управління; використання символічного подання даних; значний обсяг інформації, що оброблюється; різноманітність методів оброблення вхідних даних залежно від цілей оброблення; потреба у засобах узагальнення інформації при передачі з нижчої ланки управління до вищої.

Економічній інформації характерні такі властивості: точність, достовірність, оперативність.

## 2.2. Види економічної інформації

Економічну інформацію прийнято розрізняти за різними ознаками. Так, *залежно від ролі у процесі управління* виділяють інформацію у формі наказів, розпоряджень, планових завдань чи у формі економічних стимулів, залежно від інформативності (показники у вигляді цифр — відомості про результати виконання рішень і стану об'єкта управління).



*За змістом* інформація відображає різні процеси і фази виробництва: про виробництво, збут.

*Стосовно відображення* певних структурних одиниць ЕІ буває регіональна, галузева, на рівні підприємств.

*Залежно від можливості використання* цінності інформації для систем прийняття рішення вона буває: корисна, помилкова, надмірна; ступеня обробки і місця виникнення в інформаційному процесі — первинна, похідна.

*Залежно від функцій управління* економічна інформація поділяється на планову, облікову, нормативно-довідкову, звітно-статистичну, аналітичну, прогнозну тощо. Планова пов'язана з плануванням (стратегічним, тактичним, оперативним); облікова — з обліком (управлінським, фінансовим); інформація аналізу господарської діяльності — з функцією економічного аналізу; оперативного управління й регулювання — з відповідними функціями, прогнозна — з функцією прогнозування.

**Планова інформація** включає директивні значення запланованих і контрольованих показників бізнес-планування на певні періоди в майбутньому. У свою чергу планова інформація буває перспективною, техніко-економічною та оперативного планування. **Облікова інформація** відображає фактичні значення запланованих показників за певний період. **Нормативно-довідкова** містить довідкові та нормативні матеріали, пов'язані з виробничими відносинами і процесами.

Нормативна інформація виникає і використовується на стадіях технічної підготовки виробництва, а також в інших випадках, наприклад для формування цін, тарифікації. Вона містить норми й нормативи, ціни, розцінки, тарифи, а також деякі інші дані, наприклад заздалегідь обумовлені табличні величини (ставки прибуткового податку з громадян).

Нормативну інформацію можна умовно поділити на нормативно-правову та нормативно-довідкову. До нормативно-правової належать розпорядження органів законодавчої та виконавчої влади (закони, акти), які регулюють економічну діяльність підприємства.

**Нормативно-довідкова інформація** — це норми та нормативи, які визначаються керівництвом підприємства (напри-

клад, норми витрат матеріалів). До довідкової відносять інформацію, однакову для всіх функціональних різновидів: назва підприємства, міністерства, відомства, штатний розпис, список постачальників і покупців тощо.

**Звітно-статистична інформація** відображає результати статистичної діяльності підприємства для органів управління.

**Аналітична інформація** відображає результати діяльності аналітика. Її можна подати в табличній та графічній формі, у вигляді текстів і динамічних рядів.

Для прогнозування використовуються різні методи й моделі розрахунків, знання експертів і спеціалістів у конкретній Про. Для забезпечення достовірності прогнозу доцільно використовувати різні методи прогнозування та порівнювати отримані результати.

Економічна інформація *за рівнями управління* буває вхідною і вихідною.

**Вхідна інформація** — це інформація, що надходить до підприємства із зовнішнього середовища, та внутрішні дані підприємства. Вона використовується як первинна інформація для реалізації економічних та управлінських функцій.

**Вихідна інформація** — це інформація, що надходить з підприємства до різних структур або отримується у результаті певної обробки. Одна й та сама інформація може бути вхідною для однієї компанії і вихідною для іншої, яка її виробляє.

Згідно з об'єктом управління підприємства чи його підрозділом інформація може бути визначена як внутрішня, так і зовнішня.

**Внутрішня інформація** виникає всередині об'єкта, а **зовнішня** — за межами об'єкта.

*За видом* інформація буває текстова, числова, графічна. Найбільш поширеною формою подання первинної та результатної інформації є **таблична**. Таку форму мають первинні документи (рядки в документах і реквізити, які можна розглядати як графі), вихідні документи (звіти, відомості, розрахунки, таблиці), дані на машинних носіях у реляційних базах даних.

Обробка табличної інформації забезпечується засобами електронних процесорів (LaTeX, Excel, Quattro Pro, Lotus) та організацією реляційних баз даних з використанням систем

управління базами даних (СУБД): Access, Informix, Oracle. Табличні процесори сприяють виконанню традиційних розрахунків, пов'язаних з маніпулюванням даними рядків і стовпчиків, завдяки наявності вбудованих функцій, а також дають змогу виконувати спеціальні аналітичні розрахунки. Передбачено також функцію експорту-імпорту даних з формату електронних таблиць у бази даних і навпаки.

Графіки різних видів будуються за допомогою електронних таблиць, окремих текстових процесорів або спеціального програмного забезпечення.

**Текстова інформація** — найменш формалізована форма відображення інформації. Усю сукупність інформації, яка використовується в економічному аналізі й забезпечує управлінську систему та зацікавлених сторонніх користувачів, можна розподілити (з урахуванням головних джерел) на внутрішню та зовнішню групи, які утворюються з планово-облікових та позаоблікових даних.

Розрізняють види інформації *за способом передачі і сприйняття*. Інформацію, що передається через образи і символи, називають візуальною, звуки — аудіальною, відчуття — тактильною, запах і смак — органолептичною, ЕОМ — машинною.

Класифікація інформації *за ознакою виникнення*: елементарна — відображає процеси та явища неживої природи, біологічна — живої природи і соціальна — аспекти життєдіяльності людини.

Розрізняють ЕІ за належністю до сфери матеріального і нематеріального виробництва, за галузями згідно з прийнятим групуванням господарства.

В Україні основним джерелом статистичної інформації є Державний комітет статистики України, Державне казначейство України, Національний банк України, Державна податкова адміністрація України, Державна митна служба України, Пенсійний фонд України.

Більша частина економічної інформації подається у вигляді показників, які складаються з назви змінної величини та кількісного значення. Але окрему інформацію неможливо подати у вигляді показників. Це методичні матеріали, структура об'єк-

та, модель його функціонування, технологія виробництва, методи вирішення задач тощо. Така інформація може бути подана у вигляді графіків, блок-схем, тексту. Вона використовується в управлінні в неявному вигляді, задає умови прийняття рішень, призначається для якісного аналізу ситуацій.

Отже, *економічна інформація* — це сукупність відомостей, які відображають соціально-економічні процеси і слугують для управління цими процесами та відносинами між людьми як у виробничій, так і в невиробничій сферах.

Економічна інформація поділяється на спеціальну інформацію відповідно до секторів економіки: біржову та фінансову, комерційну, статистичну тощо.

*Маркетинговою* називають інформацію, яку одержують під час пізнання й дослідження процесу обміну результатами суспільно корисної діяльності та взаємодії з приводу обміну всіх суб'єктів ринкової системи. Її використовують у всіх сферах підприємництва, включаючи маркетингову діяльність. Застосування маркетингової інформації ланками виробничої структури забезпечує впровадження в управління підприємницькою діяльністю маркетингової концепції.

Класифікація ЕІ проводиться також за змістом, поданням у структурних одиницях, можливістю використання інформаційної цінності для прийняття рішення, ступенем обробки і місцем в інформаційному процесі, значенням у процесі керування.

Економічна інформація класифікується за стадіями відтворення та елементами виробничого процесу, що розглядаються як об'єкт управління. Тому можна розглядати інформацію постачання і розподілу, матеріальних та трудових ресурсів.

Можливість й ефективність використання інформації як інформаційного ресурсу зумовлюються такими основними його властивостями: репрезентативність, змістовність, достатність, доступність, актуальність, своєчасність, точність, достовірність, стійкість.

Отже, економічна інформація є продуктом двох різновидів діяльності: некомерційної і комерційної. Значення її вартості як товару в інформаційній економіці буде зростати у зв'язку з тим, що інформація — це цінність, товари і послуги, документи.

Зростатиме також роль інформаційних ресурсів як стратегічного ресурсу розвитку виробництва, підприємництва, оскільки вони забезпечують зростання ефективності стратегічного й оперативного управління та використання інноваційних технологій.

### 2.3. Структури подання економічної інформації

Особливість інформації, що описує бізнес-процеси підприємств, полягає в тому, що вона зберігається у вигляді певних однакових структур. Прикладами таких інформаційних об'єктів можуть бути товари, деталі, вузли механізмів, комплектуючі для машин. З метою структурування економічної інформації використовують такі способи:

- *списки* — простий у реалізації, не передбачає класифікації. Пошук потрібного об'єкта відбувається шляхом перебирання документів, що вимагає певних витрат часу;

- *“дерева”* — об'єкти ієрархічно поділені за категоріями, що можуть мати підкатегорії. Проте цей підхід не передбачає альтернативного поділу за іншими ознаками (вагою, конфігурацією, середовищем існування тощо);

- *багатомірні куби* — для всіх об'єктів є один набір ознак класифікації. Такий підхід враховує всі можливі ознаки, проте має інший недолік: деякі ознаки частини об'єктів не сумісні за змістом. Кількість категорій при такому підході набагато більша порівняно з класифікацією об'єктів за допомогою способу “дерева”. Цей підхід є основним при побудові постреляційних баз даних, сховищ даних, що ефективно та компактно зберігають дані у вигляді багатомірних кубів тощо.

Інформацію для економічного аналізу поділяють на кілька типів, які є суттєвими для розробки технологій. Це факти, оцінки, прогнози, узагальнені зв'язки, конфіденційна інформація, чутки.

**Факт** — інформація про подію або умову, які можна безпосередньо спостерігати та аналізувати (наприклад, виробництво, продаж).

*Оцінка* ґрунтується на висновках, зроблених щойно чи колись у минулому.

Джерелом зовнішньої інформації можуть бути публікації, звіти державних агентств, звіти торговельних асоціацій, наукові публікації, аналітичні журнали, довідники та списки, інші підприємства — постачальники, замовники, конкуренти, інформаційна індустрія (фірми, які надають інформаційні послуги, досліджують відповідні проблеми).

До джерел внутрішніх облікових даних належать: бухгалтерський облік і звітність; статистичний облік і звітність; оперативний облік і звітність. Дані бухгалтерського обліку дають об'єктивну кількісну характеристику різноманітних господарських операцій, узагальнену характеристику всієї сукупності засобів господарства за складом і розміщенням, за джерелами утворення і цільовим призначенням.

На практиці керівники різних рівнів виконують власний оперативний аналіз, ведуть реєстрацію найважливіших процесів і операцій, приблизні розрахунки, планують відповідні тактичні заходи, на основі яких здійснюється стратегічне планування (рис. 2.1), що охоплює відповідно тактичне й оперативне. У такий спосіб кожна особа, яка відповідає за прийняття рішень, одночасно стає і користувачем, і джерелом інформації.

У проектуванні інформаційної бази (ІБ) враховують основні характеристики економічної інформації, які впливають на вибір інформаційних технологій розв'язування задач.

Основу автоматизованої ІС становить *інформаційна база* — вся сукупність інформації про об'єкт управління, що використовується при функціонуванні ІС. Інформаційна база має на меті забезпечити обмін інформацією між структурними одиницями ІС, а також інформаційними системами різних рівнів управління.

Структура інформації відповідає формату подання даних. Явища реального світу часто описують за допомогою структурних взаємозв'язків між сукупностями фактів. Загалом можна виділити два типи зв'язків даних:

- 1) між атрибутами одного об'єкта;
- 2) різними об'єктами, де *об'єкт* — це будь-який предмет, процес, явище матеріального чи нематеріального походження.



Рис. 2.1. Планування різних рівнів

З простих інформаційних одиниць утворюються складні. Досить часто серед таких одиниць встановлюється ієрархічна залежність від простих до складних.

Найбільшими інформаційними одиницями (одиницями найвищого рангу) є ті, які співвідносяться передусім з поняттям об'єкт управління — економіка країни або її галузей промисловості. ІБ становить основу ІС об'єкта управління.

Щодо видів управління ІБ об'єкта (наприклад підприємства) поділяється на ІБ організаційно-економічного, соціального, технологічного управління тощо. Крім того, вирізняють ІБ структурних підрозділів об'єкта управління (виробничих, комерційних) за предметами та засобами праці.

За функціями управління розрізняють ІБ прогнозування, планування, обліку тощо. Таким чином, ІБ об'єкта поділяється

ся на ряд підсистем, що розглядаються як самостійні об'єкти управління.

Економічну інформацію часто подають як ієрархічну структуру інформаційних утворень (рис. 2.2). Прикладом такого інформаційного утворення є ІС об'єкта управління в конкретній галузі, що містить підсистеми, масиви, показники, реквізити.

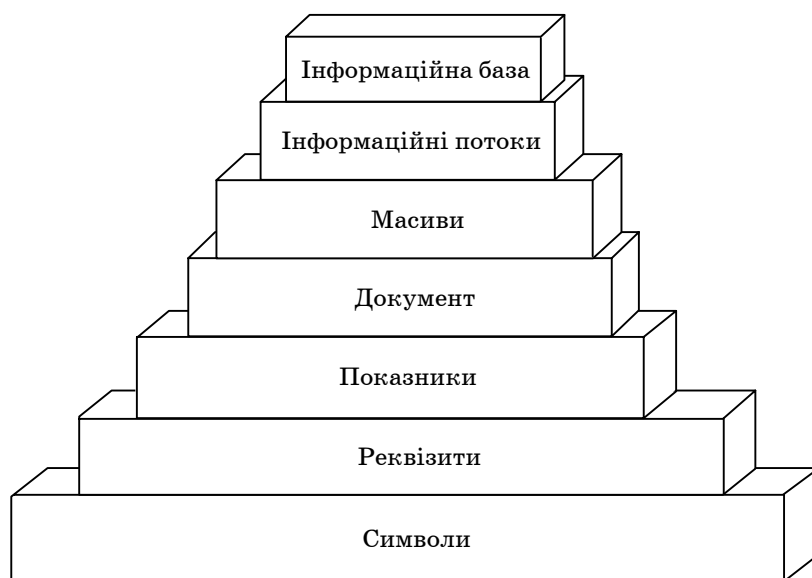


Рис. 2.2. Елементи логічної структури даних

У багатьох країнах застосовують стандартизовані класифікатори. Приміром, для нарахування заробітної плати використовують класифікатор професій, а для ідентифікації продукції підприємства — класифікатор галузей промисловості.

Структуру економічної інформації прийнято представляти через реквізити, показники, документи. **Реквізит** — мінімальна одиниця інформації, що характеризує якісний або кількісний бік об'єкта, що не піддається подальшому поділу. Це інформаційна сукупність найнижчого рангу. Реквізити подають через числові параметри (вага, розмір, вартість, рік) або якісні параметри (колір, марка машини, назва). Вони бувають двох видів: реквізити-основи (кількісні характеристики) та рекві-



зिति-ознаки (якісні характеристики). Реквізити мають різне призначення у процесі оброблення інформації: над реквізитами-основами виконуються арифметичні операції, а над реквізитами-ознаками — логічні.

Реквізити характеризують економічні явища об'єкта управління за допомогою знакових кодів, текстових описів, цифр, графів. Показники і реквізити з їх формами та значенням — це головні структурні одиниці в економіці. Автоматизація процесів обробки різних інформаційних утворень веде до створення сховищ даних, баз даних, інформаційних фондів, каталогів, словників даних тощо.

Сутність економічної інформації розкривається через *економічний показник*, що становить інформаційну структурну одиницю, яка містить мінімальний набір реквізитів-ознак та реквізитів-основ, достатній для створення елементарного документа та характеризує якийсь конкретний об'єкт управління з кількісного та якісного боку. Показник — це найменша інформаційна одиниця, що має економічний сенс, здатна бути самостійним предметом повідомлення і документа.

*Документ* — матеріальний носій даних, що має юридичну силу, містить оформлені в певному порядку повідомлення, це засіб закріплення даних про факти, процеси і діяльність. *Електронний документ* — документ, що містить необхідні реквізити в електронному вигляді, в тому числі електронний цифровий підпис.

Документи, що відображають процеси функціонування підрозділів підприємства за призначенням, бувають конструкторсько-технологічні, планові (бюджет доходів і видатків), обліково-звітні, нормативні, довідкові тощо; за способом отримання — первинні, похідні; за кількістю операцій: разові, багатократні; за способом охоплення господарських операцій — разові, накопичувальні; за ступенем автоматизації — частково автоматизовані, електронні.

*Масив даних* — це набір взаємопов'язаних даних однієї форми, приміром сукупність даних про рух грошових коштів на підприємстві. Сукупність масивів даних, що стосуються певної ділянки управлінської роботи, називають *інформаційним потоком*.

Розглядаючи економічну інформацію з позиції її подання на носіях, структурні одиниці виділяють залежно від носія інформації та способу її фіксації. Приміром, якщо за основну одиницю інформації взято паперовий документ, то можна виділити одиниці інформації вищого та нижчого рівнів. Одиницями вищого рівня є документи об'єкта управління. Одиницями нижчого рівня є зона документа, рядок, графа, позиція.

**Поле** — це поєднання символів, яке несе мінімальне семантичне навантаження. **Агрегат даних** — це іменована сукупність двох і більше елементів нижчого рівня: полів або інших агрегатів даних. **Запис** — це іменована сукупність полів, яка є об'єктом або результатом одного кроку оброблення даних. Прикладом запису можуть бути відомості про робітника. **Файл** — іменована сукупність записів щодо об'єктів одного типу, які мають однакову структуру. Прикладом файла можуть бути відомості про всіх робітників (рис. 2.3).

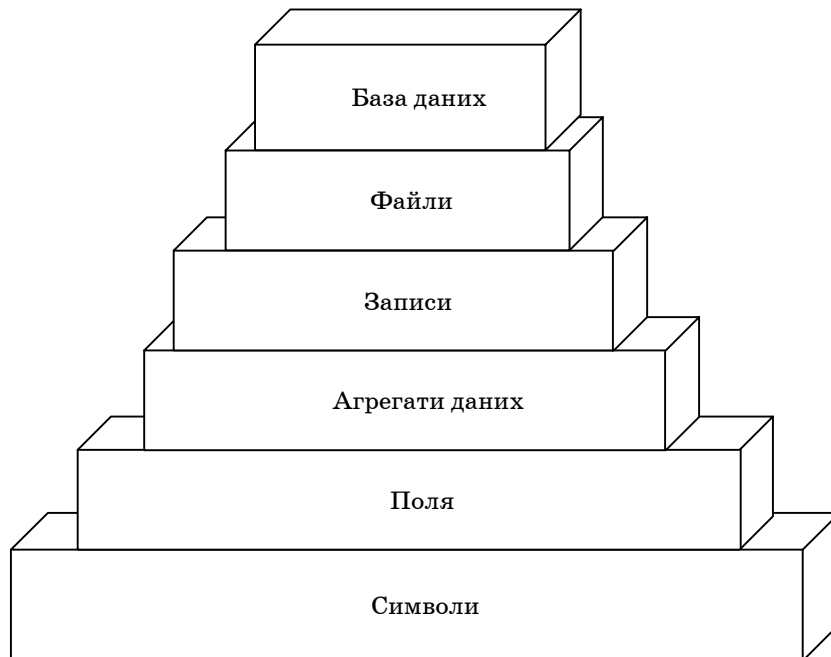


Рис. 2.3. Внутрішня структуризація інформаційних масивів

Економічна інформація подається у вигляді баз даних і баз знань, сховищ даних. БД можуть бути вузькоспеціалізованими і містити інформацію, що характеризує одну зі сторін діяльності підприємства, або комплексну інформацію, що містить їх повну характеристику.

**База даних** — іменована сукупність взаємопов'язаних файлів із мінімальною надмірністю, приміром, БД цеху, що об'єднує файли “працівники”, “товари” тощо. Між записами цих файлів є певний зв'язок, наприклад: працівник виготовляє товар.

За характером взаємозв'язку елементів усі структури даних можна поділити на лінійні та нелінійні (ієрархічні). У лінійних структурах усі елементи розміщені на одному рівні, тоді як у нелінійних — на кількох рівнях. До **лінійних структур** належать послідовні та рядкові структури. Елементи **послідовної структури** даних розміщуються в тому ж порядку, в якому їх потрібно обробляти. Наприклад, файл нарядів зберігається в порядку зростання номерів цехів. Послідовні структури можуть бути як упорядковані, так і неупорядковані. **Рядкові структури** — це список, елементами якого є записи.

До **нелінійних структур** належать складні списки, “дерева”, мережі, табличні та гібридні структури.

Класифікація об'єктів — це процедура групування об'єктів за класами відповідно до ознак. **Інформаційні об'єкти** — елементи групи, в якій здійснюється поділ на класи. **Класифікаційна ознака** — параметр, за значеннями якого встановлюють подібність або відмінність інформаційних об'єктів.

Крім виявлення загальних властивостей інформаційних об'єктів, класифікація потрібна для розроблення алгоритмів і процедур обробки інформації.

*Вимоги до класифікації інформаційних об'єктів:*

- повнота охоплення об'єктів Про;
- однозначність реквізитів інформаційних об'єктів;
- можливість включення нових об'єктів та нових реквізитів наявних об'єктів.

## 2.4. Класифікація економічної інформації

Успішне створення єдиної інформаційної бази істотно залежить від процесів уніфікації та стандартизації її складових. Схему перетворення інформації в дані можна представити через процедури класифікації, кодування та моделювання елементів даних.

Класифікації та кодуванню техніко-економічної інформації відводиться особлива роль, оскільки вони забезпечують взаємний обмін інформацією між людиною й ЕОМ. Кодування техніко-економічної інформації на основі системи класифікації дозволяє безпосередньо за кодом об'єкта стверджувати про його характеристики (конструкційні, технологічні, експлуатаційні).

Класифікація і кодування — це дві взаємодоповнювані частини одного процесу — перетворення різноманітної економічної інформації з природної на формалізовану мову ЕОМ. У процесі цього перетворення вони виконують різні функції. Для їх поглибленого вивчення слід розкрити основні терміни й поняття, що використовуються в цій сфері.

**Класифікація** — поділ множини об'єктів на підмножини за їх подібністю або відмінністю згідно з прийнятими методами і підходами.

У процесі класифікації використовуються такі поняття:

- *система класифікації* — сукупність методів і правил класифікації та їхній результат;
- *об'єкт класифікації* — елемент множини класифікації;
- *ознака класифікації* — властивість або характеристика об'єкта, за якою здійснюється класифікація;
- *значення ознаки* — якісне або кількісне вираження ознаки класифікації;
- *класифікаційне угруповання* — частина об'єктів, виділена під час класифікації.

Найпоширенішими є такі назви класифікаційних угруповань: клас, підклас, група, підгрупа, вид, підвид, тип.

*Ступінь класифікації* — етап класифікації при ієрархічному методі, у результаті якого формується сукупність класифікаційних угруповань (або результат чергового поділу об'єктів одного класифікаційного угруповання). *Глибина класифікації* — кількість ступенів класифікації. Класифікація використовується для упорядкування змісту і взаємозв'язку економічних показників.

Засобом вираження результатів класифікації є кодування.

*Кодування* — процес присвоєння об'єкту певного коду. *Код* — знак або сукупність знаків, узятих для позначення класифікаційного угруповання і об'єкта класифікації.

*Алфавіт коду* — система знаків, узятих для створення коду. *Основа коду* — кількість знаків у алфавіті коду. *Цифровий алфавіт коду* — алфавіт коду, знаками якого є цифри. *Буквений алфавіт коду* — алфавіт коду знаками якого є літери природних мов. *Буквено-цифровий алфавіт коду* — алфавіт, знаками якого є літери природних мов та цифри. *Розряд коду* — позиція знака в коді. *Довжина коду* — кількість символів алфавіту, що використовуються для кодування об'єкта.

Структура коду визначає його склад і послідовність розміщення знаків у ньому. Кожний код має: алфавіт, основу, довжину, структуру. Алфавіт і основа коду, якщо задано структуру, визначають місткість коду, тобто кількість об'єктів, які можуть бути закодовані цим кодом без порушення його структури.

Місткість коду  $E$ , якщо задано його довжину  $l$  та основу  $a$ , можна визначити за формулою  $E = a^l$ .

Можна виділити дві групи методів, що використовуються у системі кодування:

1) *класифікаційну систему кодування*, орієнтовану на проведення попередньої класифікації об'єктів на основі ієрархічної або фасетної систем;

2) *реєстраційну систему кодування*, що не потребує попередньої класифікації об'єктів.

*Контрольне число* — розрахункове число, яке використовується для перевірки істинності запису коду. *Перекодування* — присвоєння закодованому об'єкту нового коду.

Для впровадження системи класифікації і кодування використовують класифікатор. *Класифікатор* — це документ, що становить систематизований перелік назв і кодів класифікаційних угруповань або об'єктів класифікації. *Позиція класифікатора* — назва і код класифікаційного угруповання або об'єкта класифікації. *Місткість класифікатора* — найбільша кількість позицій, яку може містити класифікатор.

*Впровадження класифікатора* — проведення комплексу заходів, що забезпечують застосування класифікатора у певній Про.

*Ведення класифікатора* — підтримка класифікатора в актуальному стані. Буває автоматизованою, ручною. *Система ведення класифікатора* — сукупність служб, методів і засобів, що забезпечують ведення класифікатора та інформаційне обслуговування.

*Еталон класифікатора* — оригінал класифікатора, який ведеться відповідальною за його ведення установою.

*Категорія класифікатора* — ознака, що вказує на належність класифікатора до відповідної групи і залежність від рівня його затвердження та сфери застосування (загальнодержавний, галузевий). *Реєстрація класифікатора* — присвоєння затвердженому класифікатору реєстраційного номера і запис необхідних відомостей про нього до реєстру (державного, галузевого).

Класифікатори техніко-економічної інформації можуть створюватися системним або локальним способом. За системним способом інформація класифікується з урахуванням вимог різних рівнів управління (підприємство, міністерство, відомство тощо), за локальним — у межах одного підприємства, організації або установи.

Класифікатори, розроблені за локальним способом, містять інформацію, достатню для діяльності лише одного об'єкта управління (підприємства, установи). Такі класифікатори характеризуються й відносно легкою розробкою, й простотою внесення змін та доповнень. До їх недоліків належить необхідність перекодування інформації при передаванні на вищі рівні управління.

Класифікатори, розроблені за системним способом, містять повну інформацію, що використовується на різних рівнях управління, проте структура класифікатора громіздка, а код багатозначний. Ці класифікатори забезпечують інформаційний обмін між ІС різних рівнів.

Нині поширені основні національні статистичні класифікації України: класифікатор видів економічної діяльності (КВЕД), класифікатор професій (КП), класифікатор продукції (КПр), класифікатор держав світу (КДС), класифікатор валют (КВ), класифікатор послуг зовнішньоекономічної діяльності (КПЗЕД), класифікатор товарів зовнішньоекономічної діяльності (КТЗЕД), класифікатор об'єктів адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ), класифікатор основних фондів (КОФ), класифікатор органів управління, класифікатор організаційно-правових форм господарювання (КОПФГ), класифікатор форм власності (КФВ).

При виборі способу класифікації слід урахувати економічні фактори, пов'язані з кодуванням, зберіганням, передачею та обробкою інформації, і порівнювати витрати на обробку інформації при використанні цих класифікаторів.

Метою класифікації і кодування є впорядкування і взаємоузгодження різних предметів, понять, властивостей елементів інформації. Використанням кодів можна значно скоротити обсяги інформації та трудомісткість її обробки на всіх етапах технологічного процесу автоматизованої обробки даних.

Питанням розробки класифікаторів під час проектування ІС приділяється велика увага. Розробка класифікаторів базується на врахуванні низки принципів. Найважливішими з них є такі:

- забезпечення в класифікаторі виділення галузевого, відомчого і регіонального аспектів управління;
- зміст назв одиниць інформації, яка вноситься до класифікаторів, має відповідати вимогам національних чи міжнародних стандартів або керівних технічних документів;
- класифікатор має забезпечити розв'язування всіх задач у ІС при мінімальній значності кодів;
- класифікація номенклатур має бути єдиною, тобто номенклатуру можна розмістити або в порядку зростання класифікаційних ознак, або за технологічним принципом.

Побудова системи класифікації і кодування потребує дотримання принципу взаємно однозначної відповідності класифікованої номенклатури, тобто для кожної позиції номенклатури призначається лише одне певне місце у класифікаторі. Кожний код має позначати лише один об'єкт класифікації.

Потрібно, щоб система класифікації забезпечила всі види групувань кодованих елементів, необхідних для відповідних розрахунків. Розроблені коди мають бути єдиними для завдань планування, обліку, економічного аналізу, регулювання, а також переважно цифровими.

Система класифікації і кодування має забезпечити необхідний резерв з метою внесення номенклатур, які щойно виникли, без зміни структури класифікатора. При цьому коди номенклатур повинні мати однакову значність і легко запам'ятовуватися.

Важливою вимогою є стабільність кодів. Система кодування має забезпечити змогу виявляти помилки, що виникають при вводі або запису кодів, програмним способом. Цього можна досягти шляхом внесення до коду контрольного розряду.

З метою забезпечення сумісності ІС різних рівнів управління коди за рядом номенклатур (галузі, установи) мають бути єдиними для всіх об'єктів управління. Уніфікація кодів для різних рівнів управління забезпечується впровадженням Єдиної системи класифікації та кодування техніко-економічної інформації.

Вимоги до побудови класифікаторів настільки різноманітні, що дуже складно їх усі врахувати. З огляду на це при розробці класифікаторів у кожному конкретному випадку необхідно вибирати оптимальний варіант, який дозволяє за допомогою сучасної техніки переробляти економічну інформацію з мінімальними витратами.

Система класифікації визначається і характеризується використаним методом класифікації, ознаками класифікації, їх послідовністю і кількістю рівнів класифікації, а також кількістю угруповань. Загалом ознака класифікації — це властивість об'єкта класифікованої множини. Ознаки класифікації можуть мати кількісне або якісне значення. Кількість значень ознаки класифікації визначає кількість класифікаційних



угруповань, які можуть бути створені при поділі множини об'єктів за цією ознакою.

*Метод класифікації* — це сукупність правил створення системи класифікаційних угруповань і їх взаємозв'язків. Найбільше поширені такі методи класифікації об'єктів: *ієрархічний, фасетний, дескрипторний*. Вони відрізняються стратегією застосування класифікаційних ознак.

*Ієрархічний метод* класифікації характеризується тим, що початкова множина об'єктів техніко-економічної інформації послідовно поділяється на класи першого рівня поділу, потім — на угруповання наступного рівня та ін. Сукупність угруповань утворює при цьому ієрархічну деревоподібну структуру, яку часто зображають у вигляді розгалуженого графа, вузлами якого є угруповання. Найбільш суттєвими і складними питаннями, що постають при використанні ієрархічного методу класифікації, є вибір системи ознак, що стануть основою поділу, а також їх послідовність.

Ієрархічна система класифікації будується в такий спосіб (рис. 2.4): початкова множина елементів (0-й рівень) поділяється залежно від обраної класифікаційної ознаки на класи, що утворюють 1-й рівень; кожен клас 1-го рівня відповідно до власної класифікаційної ознаки поділяється на підкласи, що утворюють 2-й рівень, і т. д.

Класифікаційні ознаки визначають відповідно до мети здійснення класифікації — властивостей об'єктів, що об'єднуються у класи.

В ієрархічній системі класифікації кожен об'єкт на будь-якому рівні належить до одного класу залежно від обраної класифікаційної ознаки. Кількість рівнів характеризує глибину класифікації.

*Переваги ієрархічної системи класифікації:*

- простота побудови;
- використання незалежних класифікаційних ознак у різних гілках ієрархічної структури.

*Недоліки:*

- жорстка структура, що спричинює складнощі при внесенні змін;

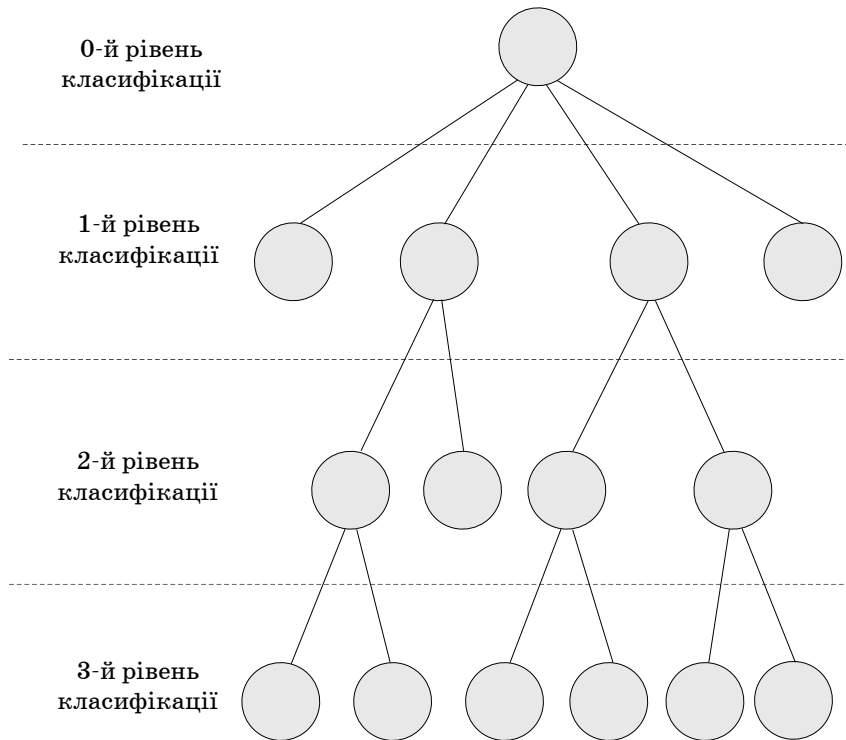


Рис. 2.4. Ієрархічна система класифікації

- неможливість групувати об'єкти за непередбаченим за-здалегідь поєднанням ознак.

**Фасетний метод класифікації** на відміну від ієрархічного дозволяє вибирати ознаки класифікації, не враховуючи семантику об'єкта класифікації. Кожна ознака фасетної класифікації відповідає фасеті, тобто списку значень найменованої ознаки класифікації. Ознаки класифікації називаються фасетами (facet). Для кожного об'єкта задається множина фасет — підмножина класифікаційних ознак, значення яких для нього визначені.

Множинне описання об'єктів техніко-економічної інформації здійснюється в конкретній задачі на основі задання фасетної формули, що утворюється з послідовності ознак класи-

фікації, які використовуються у задачі. Кількість фасетних формул визначається можливим поєднанням ознак.

Для кожної фасетної формули може бути утворена ієрархічна класифікація, в якій на кожному рівні поділу використовується одна ознака, що відповідає окремій фасеті, а послідовність ознак визначається фасетною формулою.

Процедура класифікації полягає у присвоєнні кожному об'єкту відповідної множини фасетів:

$$\forall Q_i, i = \overline{1, k}, \exists F_i, F_i \subseteq \{\Phi_1, \dots, \Phi_n\}, \forall \Phi_j, j = \overline{1, n}$$

де  $Q_i$  — інформаційні об'єкти,  $\Phi_j, j = \overline{1, n}$  — фасети,  $n$  — кількість фасетів,  $k$  — кількість інформаційних об'єктів,  $f_j$  — припустиме значення  $j$ -ї класифікаційної ознаки.

Кожна фасета містить сукупність припустимих значень відповідної класифікаційної ознаки (рис. 2.5).

		Фасети				
		$\Phi_1$	...	$\Phi_j$	...	$\Phi_n$
Значення фасетів	1	•	•	•	•	•
	...					
	I	•	•		•	
	...					
	N	•			•	

Рис. 2.5. Приклад фасетної системи класифікації

При побудові фасетної системи класифікації необхідно, щоб значення, що використовуються в різних фасетах, не повторювалися. Фасетну систему легко можна модифікувати, вносячи зміни в конкретні значення будь-яких фасет.

При застосуванні фасетного методу класифікації слід дотримуватися таких основних правил: 1) ознаки, які використовуються в різних фасетах, не повинні повторюватися; 2) із усіх ознак, що характеризують множину об'єктів класифікації, відбираються і фіксуються лише суттєві, які забезпечують розв'язування економічних задач.

*Переваги фасетної системи класифікації:*

- можливість використання великої кількості ознак класифікації;
- можливість простої модифікації всієї системи класифікації без зміни структури наявних угруповань.

*Недоліком* фасетної системи класифікації є складність її будови.

*Дескрипторна (описова) система* класифікації використовує мову опису інформаційних об'єктів (наприклад тезаурусів), яка схожа на природну мову. Особливо широко вона використовується в бібліотечній системі пошуку. Суть цієї системи класифікації полягає в тому, що:

- відбирається сукупність ключових слів або словосполучень, що описують конкретну ПрО або сукупність інформаційних об'єктів. Серед ключових слів можуть бути синоніми. Вибрані ключові слова і словосполучення підлягають нормалізації, тобто із сукупності синонімів вибирається найбільш вживаний;
- створюється словник *дескрипторів* — ключових слів і словосполучень, відібраних у результаті процедури нормалізації. Між дескрипторами встановлюються зв'язки, які дають змогу розширяти межі пошуку інформації.

Зв'язки можуть бути трьох типів:

- 1) *синонімічні* — визначають сукупності близьких за значеннями ключових слів;
- 2) *родові* — відображають включення певного класу об'єктів до іншого як підмножини;
- 3) *асоціативні* — мають спільні властивості.

**Приклад**

Синонімічний зв'язок: студент ↔ учень ↔ школяр.

Родовий зв'язок: університет ↔ факультет ↔ кафедра.

Асоціативний зв'язок: студент ↔ іспит ↔ професор ↔ аудиторія.

## 2.5. Методи кодування економічної інформації

Методи кодування техніко-економічної інформації, які використовуються при створенні класифікаторів, безпосередньо пов'язані з методами класифікації. Кодування призначене для формалізованого опису семантики (назв) різноманітних аспектів даних, які використовуються в управлінні народним господарством, найчастіше у вигляді цифрових кодів. Таке подання найприйнятніше для підвищення ефективності автоматизованої обробки економічної інформації.

**Кодуванням** називають процес позначення первинної множини об'єктів або повідомлень за допомогою набору символів заданого алфавіту на основі сукупності певних правил. Залежно від використовуваних символів розрізняють цифрові, буквено-цифрові та буквені коди.

Кількість символів в алфавіті називають **основою коду**. Залежно від основи коду вони бувають двійкові, десяткові, шістнадцяткові тощо. Залежно від використаних правил кодування коди можуть бути змінної чи постійної довжини. Основною вимогою до кодування є однозначне подання кожного об'єкта множини кодування, тобто кожному об'єкту множини має відповідати єдиний код.

**Системою кодування** називають сукупність методів і правил позначення об'єктів заданої множини. Вона характеризується місткістю — кількістю кодів, що різняться між собою, тобто комбінацій, що використовують *алфавіт коду і правила утворення коду*.

Код характеризується довжиною, або кількістю використаних розрядів, структурою, яка відображає зміст окремих розрядів чи груп розрядів коду.

У процесі кодування намагаються вирішити дві основні проблеми — забезпечити ефективність і надійність переробки інформації. Якщо вирішення першої проблеми найчастіше пов'язане з намаганням зменшити довжину коду, то при вирішенні другої доводиться вводити *інформаційну надмірність*.

У процесі кодування економічної інформації необхідно розв'язати такі задачі: ідентифікації кожного об'єкта заданої множини, кодування певної сукупності атрибутів об'єкта і забезпечення інформаційної надійності або достовірності на всіх етапах кодування, передавання, зберігання і переробки даних.

Код будь-якого об'єкта складається з ідентифікаційної частини, інформаційного блока, який містить набір кодів, що відповідають властивостям певного об'єкта, і додаткових розрядів або блоків, які забезпечують захист усього коду від можливих помилок.

Є чотири системи кодування економічної інформації.

1. *Порядкова (реєстраційна) система* створення коду з натуральних чисел. Алфавіт цього коду становлять числа 0, 1, ..., 9; основа коду дорівнює 10. Це найпоширеніший метод кодування об'єктів первинної множини. При використанні цього методу кожний об'єкт класифікованої множини кодується за допомогою поточного номера. Порядковий метод застосовується при кодуванні однознакових, сталих та малозначних номенклатур.

2. *Серійно-порядкова система* створення коду з натуральних чисел та закріплення серій (діапазонів) кодів за об'єктами з однаковими ознаками. Метод характеризується тим, що первинна множина поділяється на кілька частин (згідно з певною ознакою) і для кодування об'єктів кожної частини призначається серія номерів (кодів). Об'єкти кодуються порядковим номером у межах відведених для них серій. Цей метод кодування використовується для об'єктів, які мають кілька ознак. При кодуванні сукупності властивостей об'єктів рекомендують застосовувати два основних методи створення коду: послідовного кодування на основі використання ієрархічної класифікації і паралельного кодування на основі фасетної класифікації.

3. *Послідовна система* побудови коду з використанням кодів послідовно розміщених класифікаційних угруповань, здобутих у результаті застосування ієрархічної системи класифікації. При використанні послідовного методу логічно будується кодова комбінація, що має велику інформативність. Але код при цьому дуже громіздкий, складний за структурою.

Через негнучкість послідовного методу кодування його доцільно використовувати лише в тих випадках, коли техніко-економічна інформація змінюється у незначних розмірах або зовсім не змінюється протягом тривалого часу використання класифікаторів. Метод широко застосовується при розробці загальнодержавних класифікаторів продукції, галузей.

4. *Паралельна система* утворення коду з кодів незалежних угруповань, здобутих у результаті застосування фасетної класифікації. Структура коду сукупності властивостей при паралельному методі відповідає фасетній формулі.

Кодування широко застосовується під час автоматизованої обробки інформації у фінансово-кредитних установах. При цьому кодуються не лише об'єкти, а й самі процеси та операції оброблення, технології, моделі тощо. Завдяки такому підходу вдається істотно зменшити обсяги даних, а отже, і час їх оброблення.

Кодування даних застосовують не тільки для спрощення їх оброблення, але й для шифрування, аби приховати зміст інформації. Шифрування як технологічна операція ускладнює процес оброблення даних і збільшує загальні витрати часу за рахунок операцій шифрування і розшифрування. Кодування має забезпечувати у процесі автоматизованого оброблення інформації:

- розв'язання всіх задач за мінімальної довжини коду;
- єдність кодів для всіх задач, усіх комплексів, підсистем і рівнів управління;
- інформаційні зв'язки для взаємопов'язаних систем;
- можливість автоматичного контролю за правильністю кодування.

Кодувати об'єкти можна різними способами: вручну, автоматизовано (за допомогою ЕОМ), за допомогою спеціального обладнання тощо.

Щоб спроектувати код, потрібно:

- а) визначити сукупність об'єктів, які потрібно кодувати;
- б) обрати систему класифікації та кодування;
- в) визначити довжину коду та описати його структуру.

Під час автоматизованої обробки економічної інформації важливо контролювати правильність кодів даних, що вводять-

ся з первинних документів, передаються та обробляються в ІС. Тому слід забезпечити автоматичний контроль правильності кодів.

Автоматизація контролю правильності кодів базується здебільшого на використанні *методу контрольних чисел* (контрольних розрядів). Суть цього методу полягає в тому, що до коду, який потрібно контролювати, додають ще один розряд, значення якого обчислюється за значеннями інших розрядів коду.

Код об'єкта  $K = \langle k_1, \dots, k_n \rangle$ , який потрібно контролювати, замінюють на код  $K' = \langle k_1, \dots, k_n, c \rangle$ , де  $c = f(k_1, \dots, k_n)$ .

Автоматичне обчислення значення контрольного розряду і його порівняння з переданим або введеним значенням забезпечує контроль правильності передачі або введення інших розрядів коду.

Простий спосіб розпізнавання одиночної помилки полягає в додаванні до інформаційних розрядів контрольного біта перевірки на парність  $p$  (біт паритету). Цей біт можна формувати двома способами. При першому способі в контрольний розряд записується "0", якщо кількість одиниць в інформаційному слові парна. Якщо число одиниць — непарне, то в контрольний розряд записується "1". При цьому загальна кількість одиниць у кодовому слові, включаючи контрольний розряд, завжди виявляється парною (парний паритет). Другий спосіб пропонує таке формування контрольного розряду, при якому загальна кількість одиниць у кодовому слові є непарною (непарний паритет).

**Штрихове кодування економічної інформації.** Розвиток міжнародних торговельних і виробничих відносин приводить до збільшення товарних та інформаційних потоків, які необхідно обробляти в умовах територіальної розосередженості виробників і споживачів продукції.

Труднощі обліку інформації про товар на його упаковці, наявність неточностей у супровідній документації, відсутність достовірної і своєчасної інформації в постачальників продукції про надходження товару до покупця спричиняють необхідність автоматизації маркування та ідентифікації товару. Метою штрихового кодування є відображення основних інформа-



ційних характеристик товару в штрихах-кодах, що забезпечує можливість простежити за рухом товару до споживача.

Технологія *штрихового кодування* призначена для здійснення автоматизованого запису, зчитування й ідентифікації інформації про об'єкти або бізнес-процеси. Ця технологія ґрунтується на використанні бінарного коду для запису і запам'ятовування у вигляді послідовностей штрихів.

**Штриховий код** — це послідовність широких і вузьких, темних і світлих смуг, яким присвоюються логічні значення (широким — 1, вузьким — 0).

У різних країнах світу застосовують три системи штрихового кодування:

1) UPC — універсальний товарний код, розроблений у США;

2) EAN — товарний код, створений у ЄС на базі UPC Європейською асоціацією товарної нумерації (EAN International);

3) UCC/EAN — єдиний стандартизований штриховий код, створений організаціями США і Канади (Uniform Code Council) EAN International.

Коди типу EAN і UCC/EAN широко використовують у всіх країнах світу, у тому числі в Україні.

У кожній системі є свої типи кодів: UPC-12, EAN-8, EAN-12, EAN-13, EAN-14, UCC/EAN-128 (Code 39).

EAN-12 — це дванадцятирозрядний код, що має певну структуру (рис. 2.6).

EAN-8 — восьмирозрядний код, що використовується для кодування малогабаритних упакувань. Він має свою структуру (рис. 2.7).

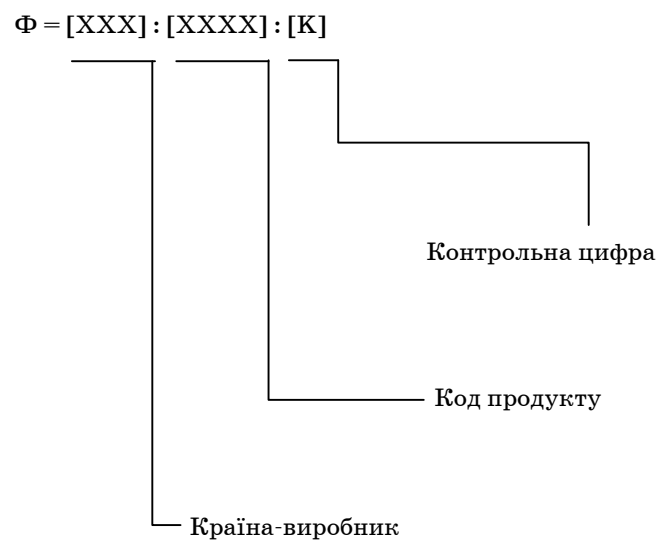
EAN-13 — тринадцятирозрядний код має певну структуру (рис. 2.8).

EAN-14 — чотирнадцятирозрядний код із прямокутним контуром. Його використовують для ідентифікації транспортної упаковки. Він має таку саму структуру, що і код EAN-13, але містить додатковий перший розряд, призначений для кодування специфіки упакування (приміром, групова упаковка, упаковка партій у контейнер тощо).

Код Code 39 не має фіксованої довжини (до 40 розрядів). Цей код отримав свою назву завдяки використанню сполучень



*Рис. 2.6. Структура штрихового коду EAN-12*



*Рис. 2.7. Структура штрихового коду EAN-8*



Рис. 2.8. Структура штрихового коду EAN-13

трьох широких елементів і шести вузьких у кожному знаку коду. Для відображення коду використовують 43 символи: літери латинського алфавіту, цифри від 0 до 9 і сім особливих знаків (-, \$ / + “” та пробіл).

UCC/EAN-128 — сучасна версія коду Code 39. Його використовують для опису повної характеристики предмета постачання. Цей код не має фіксованої довжини і дає змогу комбінувати використання різних систем кодування. У ньому можна використовувати пробіли між компонентами коду, стартовий знак (для використання повнішого набору знаків), знак функції, що дає можливість автоматично контролювати відмінність символіки коду від інших символік, дані і контрольне число.

Застосування штрихових кодів UPC-12, EAN-8, EAN-13 EAN-14 регулюється міжнародними і національними організаціями. Код країни надається EAN International. Так, код України — 482, Росії — 460-469, Білорусі — 481. Використання кодів UCC/EAN-128 (Code 39) регулюється відповідними міжнародними і національними стандартами.

Використання штрихових кодів забезпечує спільну діяльність виробників і споживачів товарів на єдиному товарному ринку. Ця технологія забезпечує захист продукції шляхом її оперативного обліку, управління потоками інформації про пересування і використання продукції, пошук відомостей про ці процеси за запитом у реальному часі на основі ідентифікації об'єктів. Крім того, ця технологія прискорює обмін інформацією як усередині підприємства, так і між підприємствами за допомогою методів і засобів електронного обміну даними.

## **2.6. Єдина система класифікації та кодування техніко-економічної інформації**

При розв'язуванні економічних задач слід забезпечити їх порівнянність. Ця проблема вирішується створенням Єдиної системи класифікації та кодування техніко-економічної інформації (ЄСКК ТЕІ).

ЄСКК — це комплекс взаємопов'язаних класифікаторів техніко-економічної інформації, що пристосовані до безпосередньої обробки засобами ІКТ.

Отже, ЄСКК складається із сукупності взаємопов'язаних класифікаторів техніко-економічної інформації, систем їх ведення, науково-методичних і нормативно-технічних документів з розробки, ведення та впровадження, а також організацій і служб, які виконують роботи з класифікації та кодування. ЄСКК ТЕІ встановлює склад та зміст робіт із класифікації та кодування техніко-економічної інформації, єдиний порядок планування та виконання цих робіт у країні.

Єдина система класифікації та кодування техніко-економічної інформації охоплює широку сукупність об'єктів, інформація про які використовується при управлінні народним господарством. Сукупність цих об'єктів відображає рівень суспільного поділу праці, галузеві і територіальні принципи управління економікою, які склалися на відповідний час. Перелік об'єктів ТЕІ, які відповідають класифікаційній множині

класифікаторів, визначає їхні види, охоплює продукцію, що випускається в країні, структурні та адміністративні одиниці народного господарства (галузі, міністерства, відомства, об'єднання, підприємства, установи), адміністративно-територіальні одиниці, трудові ресурси і види діяльності, природні ресурси, документацію тощо. Особливим видом об'єктів у цьому переліку є техніко-економічні показники, які відображають стан розвитку економіки.

Кодування ТЕІ слід також розглядати як діяльність, пов'язану з присвоєнням кодів об'єктам техніко-економічної інформації, їх властивостям і угрупованням у вигляді цифрових кодів згідно з обраним методом кодування і спрямовану також на досягнення ефективної обробки інформації на ЕОМ та забезпечення достовірності обробки.

Результат діяльності з класифікації та кодування техніко-економічної інформації розглядається як нормативно-технічний документ, що встановлює перелік кодів і назв об'єктів класифікації, є обов'язковим для застосування на різних рівнях управління народним господарством відповідно до його категорії і розроблений та застосований в установленому порядку.

Основною метою створення ЄСКК ТЕІ є стандартизація інформаційного забезпечення процесів управління народним господарством на основі застосування ІКТ. Ця мета зумовлена тим, що роботи в галузі ЄСКК ТЕІ спрямовані на підвищення ефективності управління народним господарством шляхом стандартизації та уніфікації.

Основним завданням створення ЄСКК ТЕІ є упорядкування, систематизація, класифікація і кодування різних видів ТЕІ, що циркулюють у системі управління національним господарством, створення комплексу взаємопов'язаних класифікаторів ТЕІ та організація їх ведення.

Вирішення цієї проблеми спрямоване на забезпечення умов для широкого застосування засобів обчислювальної техніки в галузі автоматизації процесів переробки інформації. Висока ефективність функціонування інформаційних систем обробки даних досягається за рахунок забезпечення інформаційної сумісності при їх взаємодії на основі застосування класифікато-

рів, які містять коди й назви економічних і соціальних об'єктів та їх властивостей.

Оскільки діяльність із класифікації та кодування розглядається як один з напрямків роботи у країні зі стандартизації, природно поширити чинний у державній системі стандартизації порядок затвердження і застосування стандартів на загальнодержавні класифікатори.

При проведенні робіт з класифікації та кодування передбачаються такі заходи:

- забезпечення інформаційної сумісності інформаційних систем обробки даних, що взаємодіють у різних галузях і на різних рівнях управління народним господарством, та підвищення ефективності їх функціонування;
- забезпечення упорядкованості, систематизації та уніфікації ТЕІ й її формалізованого опису за допомогою кодів класифікаторів, установлення однозначності і несуперечливості назв об'єктів ТЕІ;
- створення умов для ефективної автоматизованої обробки даних за рахунок використання комплексу класифікаторів ТЕІ як при розв'язуванні задач усередині окремої системи, так і при взаємодії систем різного призначення чи рівня;
- розвиток робіт зі стандартизації, уніфікації, агрегування, усунення, дублювання розробок і скорочення невиправданої різноманітності номенклатур продукції та інших видів ТЕІ;
- організація і проведення робіт з міжнародного співробітництва в галузі класифікації та кодування.

Визначальним є, безперечно, напрямок, пов'язаний з розробкою науково-методичних основ класифікації і кодування ТЕІ. У цьому напрямку можна вирізнити три групи досліджень, які розв'язують проблеми розробки окремого класифікатора, створення комплексу взаємопов'язаних класифікаторів і розробки локальних засобів описання й моделювання даних складної структури. У першій групі робіт можна виділити дослідження, пов'язані з вибором оптимальних методів класифікації і кодування, вибором первинної множини і структурних характеристик класифікатора на основі сукупності критеріїв, запропонованих для оцінювання варіантів.

До другої групи досліджень можна віднести дві основні проблеми: забезпечення поєднання класифікаторів різного рівня (загальнодержавні, галузеві підприємства) для окремої множини (продукція, професія тощо), забезпечення взаємозв'язку комплексів одночасно використовуваних класифікаторів, які охоплюють різні види ТЕІ.

Третя група досліджень, що почалася зі створення мовних засобів описання техніко-економічних показників (з появою технології баз даних і в результаті інтеграції даних), була зумовлена необхідністю моделювання та описання даних складної структури, започаткувала потужний напрямок, пов'язаний з розробкою методів проектування оптимальних структур баз даних для різних рівнів подання.

Роботи в галузі ЄСКК ТЕІ, які межують із цією новою технологією, були пов'язані з дослідженням особливостей застосування класифікаторів при описанні семантики даних і вилилися, з одного боку, у розробку словникових баз метаданих (таких, що об'єднують сукупність класифікаторів на метарівні), а з іншого — в організацію автоматизованого ведення класифікаторів на основі використання СУБД і технології баз даних.

Розроблено уже кілька стандартів щодо термінології ЄСКК, проте склад термінів та їх визначення знову змінюються й удосконалюються згідно з національними і міжнародними стандартами.

## ***Висновки***

Економічна інформація — сукупність даних, що відображають процеси економічного стану суспільства. Це інформація, яка містить знання про економічну політику держави, економічні знання, що відображають виробничі відносини та їх прояви в різних сферах економіки. Вона є водночас предметом, засобом та результатом праці. Відповідно до функцій управління економічна інформація поділяється на планову, облікову, нормативно-довідкову, звітно-статистичну, аналі-

тичну, прогнозну тощо. Інформацію для економічного аналізу поділяють на кілька типів: факти, оцінки, прогнози, узагальнені зв'язки, конфіденційна інформація, чутки тощо.

Схему перетворення інформації в дані можна представити через процедури класифікації, кодування та моделювання елементів даних. Метою штрихового кодування є відображення основних інформаційних характеристик товару в штрихкодах, що забезпечує можливість простежити за рухом товару до споживача. При розв'язуванні економічних задач забезпечується їх порівнянність через Єдину систему класифікації та кодування техніко-економічної інформації, комплексу взаємопов'язаних класифікаторів техніко-економічної інформації, що пристосовані до безпосередньої обробки засобами ІКТ.

### ***Контрольні запитання і завдання***

1. Що таке економічна інформація?
2. Які є види економічної інформації?
3. Що розуміють під структурою подання економічної інформації?
4. Що називають класифікацією економічної інформації?
5. Які є методи класифікації економічної інформації?
6. Назвіть методи кодування економічної інформації.
7. Розкрийте сутність Єдиної системи класифікації та кодування техніко-економічної інформації.

### ***Тести***

1. Джерелом внутрішньої економічної інформації є:
  - а) звіти державних агентств;
  - б) бухгалтерський облік і звітність;
  - в) наукові публікації.
2. Інформаційна база підприємства — це:
  - а) сукупність інформації про об'єкт управління, що використовується при функціонуванні ІС;



б) іменована сукупність структурованих даних, що відображає стан об'єктів та їх відношень певної ПрО;

в) спеціалізована база даних для управління метаданими, що використовується для зберігання, пошуку, набуття знань.

3. Елементи логічної структури даних — це:

а) реквізит;

б) байт;

в) файл.

4. Система кодування економічної інформації буває:

а) фасетна;

б) серійно-порядкова;

в) матрична.

5. Класифікація — це:

а) поділ множини об'єктів на підмножини за їх подібністю або відмінністю згідно з прийнятими методами і підходами;

б) ієрархічно побудована система цілей та результатів від простого до складного;

в) система, що складається з наборів понять і тверджень про поняття, на основі яких можна будувати класи, об'єкти, відношення, функції та теорії.

### *Список літератури*

1. *Банк В.Р., Зверев В.С.* Информационные системы в экономике: Учебник. — М.: Экономистъ, 2006. — 477 с.

2. *Вендров А.М.* Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. — М.: Финансы и статистика, 2000.

3. *Воинов Б.С.* Информационные технологии и системы / Монография: В 2 кн. — Кн. 1: Методология синтеза новых решений; Кн. 2: Прикладные системные исследования. — Н/Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2001. — 404 с. (кн. 1); 272 с. (кн. 2).

4. *Карминский А.М., Нестеров П.В.* Информатизация бизнеса. — М.: Финансы и статистика, 1997.
5. *Макаренко М.В., Махалина О.Н.* Производственный менеджмент: Учеб. пособие. — М.: Приор, 1998.
6. *Мишин А.И.* Теория экономических информационных систем. — М.: Финансы и статистика, 1999.
7. *Плескач В.Л., Рогушина Ю.В., Кустова Н.П.* Інформаційні системи та технології: Підручник. — К.: КНТЕУ, 2004. — 519 с.

---

---

## Розділ 3

# СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Процес проектування і розробки інформаційної системи не може бути подібним до процесу приготування їжі за кулінарною книгою, необхідно бути завжди готовим до труднощів, пов'язаних з освоєнням нових технологій.*

Основні проблеми, що постають перед програмною інженерією, пов'язані з інтеграцією створеного раніше програмного забезпечення (ПЗ) у нові розробки (legacy challenge), роботою в розподіленому гетерогенному середовищі (heterogeneity challenge) та обмеженнями часу, що відводиться на розроблення інформаційних продуктів (delivery challenge).

*Основні розділи програмної інженерії:*

- аналіз вимог до ІС, яку треба створити;
- детальний проект ІС;
- кодування;
- тестування системи;
- процес супроводження програмного продукту;
- керування конфігурацією;
- забезпечення якості розроблення;
- забезпечення відповідності розроблення вимогам її замовників та забезпечення відповідності кодів проекту;
- процес удосконалення отриманого програмного продукту.

Еталонна модель програмної інженерії визначається взаємодією трьох факторів: процесів, продуктів та ресурсів.

**Життєвий цикл програмного забезпечення.** Поняття життєвого циклу програмного забезпечення (ЖЦ ПЗ) є одним з базових у програмній інженерії (ПІ).

**Життєвий цикл ПЗ** — певна послідовність фаз або стадій від моменту прийняття рішення про необхідність створення ПЗ до повного вилучення ПЗ з експлуатації.

На кожній фазі відбувається певна сукупність процесів, кожний з яких породжує певний продукт, використовуючи необхідні ресурси. Стандарт міжнародної організації ISO/IEC 12207:1995 “Information Technology — Software Life Cycle Processes” визначає структуру ЖЦ, що містить процеси, дії і задачі, які мають бути виконані під час створення ПЗ.

Стандарт визначає ПЗ як набір комп’ютерних програм, процедур і, можливо, пов’язаних із ними документації й даних. *Процес* — це сукупність взаємопов’язаних дій, що перетворюють вхідні дані у вихідні.

Процес поділяється на набір дій, а дії — на набір задач. Процеси, дії та задачі ініціюються іншими процесами і виконуються у міру необхідності, причому немає заздалегідь визначених послідовностей виконання.

Усі продукти програмної інженерії становлять певні описи — тексти вимог до розроблення, узгодження домовленостей, документацію, тексти програм, інструкції щодо експлуатації тощо. Головні ресурси програмної інженерії, що визначають ефективність розроблень, — це час та вартість.

Відповідно до стандарту ISO/IEC 12207 усі процеси ЖЦ ПЗ поділяються на три групи (рис. 3.1):

- *основні* процеси (придбання, доставка, розроблення, експлуатація, супровід);
- *організаційні* процеси (управління, удосконалення, навчання);
- *допоміжні* процеси (документування, забезпечення якості, верифікація, атестація, аудит, загальна оцінка тощо).

Процеси придбання й доставки — це процедури, що передбачають виконання замовлення та постачання продукту замовнику.

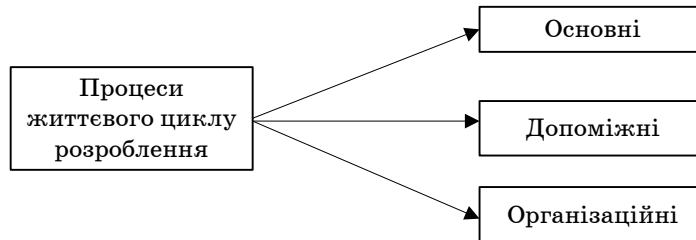


Рис. 3.1. Процеси життєвого циклу розроблення ПЗ

Процес розроблення передбачає дії, що виконуються розробником, і охоплює роботи зі створення ПЗ та його компонентів відповідно до вимог, включаючи оформлення проектної й експлуатаційної документації, підготовку матеріалів, необхідних для перевірки працездатності і відповідної якості програмних продуктів, матеріалів, потрібних для організації навчання персоналу.

**Основні процеси включають:**

- *процес придбання*, що ініціює життєвий цикл ІС та визначає її покупця;
- *процес розроблення*, що визначає дії організації — розробника інформаційного продукту;
- *процес постачання*, що визначає дії під час передачі розробленого продукту покупцеві;
- *процес експлуатації*, що означає дії з обслуговування системи під час її використання — консультації користувачів, вивчення їхніх побажань тощо;
- *процес супроводження*, що означає дії з керування модифікаціями, підтримки актуального стану та функціональної придатності, інсталяції та вилучення версій систем у користувача.

Процес розроблення ПЗ має забезпечити шлях від усвідомлення потреб замовника до передачі йому готового продукту (рис. 3.2). Він складається з таких етапів:

- *визначення вимог* — збір та аналіз вимог замовника виконавцем та подання їх у нотації, що зрозуміла як замовнику, так і виконавцю;

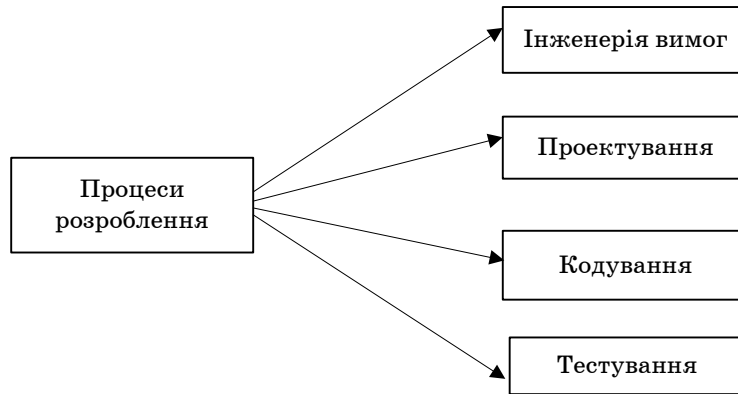


Рис. 3.2. Процеси розроблення програмного забезпечення

- *проективання* — перетворення вимог до розроблення у послідовність проектних рішень щодо способів реалізації вимог: формування загальної архітектури програмної системи та принципів її прив’язки до конкретного середовища функціонування; визначення детального складу модулів кожної з архітектурних компонент;

- *реалізація* — перетворення проектних рішень у програмну систему, що реалізує означені рішення;

- *тестування* — перевірка кожного з модулів та способів їх інтеграції; тестування програмного продукту в цілому (так звана верифікація); тестування відповідності функцій працюючої програмної системи вимогам, що були до неї поставлені замовником (так звана валідація);

- *експлуатація та супроводження* готової системи.

*Підготовча робота* починається з вибору моделі ЖЦ ПЗ, що відповідає масштабові, значимості і складності проекту. Процес розроблення має відповідати обраній моделі. Розробник повинен вибрати, адаптувати до умов проекту і використовувати погоджені із замовником стандарти, методи й засоби розроблення, а також скласти план виконання робіт.

*Аналіз вимог до системи* розглядає функціональні можливості, вимоги користувача, вимоги до надійності і безпеки, вимоги до зовнішніх інтерфейсів тощо. Вимоги до системи оці-

нюються відповідно до критеріїв реалізації і можливості перевірки при тестуванні.

*Проектування архітектури системи* полягає у визначенні компонентів її устаткування, ПЗ й операцій, що виконуються персоналом.

*Аналіз вимог до ПЗ* визначає: функціональні можливості, включаючи характеристики продуктивності і середовища функціонування компонента; зовнішні інтерфейси; специфікації надійності і безпеки; ергономічні вимоги; вимоги до даних; вимоги до інсталяції та введення системи; вимоги до документації користувачів; вимоги до експлуатації і супроводу.

*Проектування архітектури ПЗ* включає такі задачі (для кожного компонента ПЗ):

- а) трансформацію вимог до ПЗ в архітектуру, що визначає структуру ПЗ і склад його компонентів;
- б) розроблення і документування програмних інтерфейсів ПЗ і БД;
- в) розроблення попередньої версії документації користувачів;
- г) розроблення і документування попередніх вимог до тестів і плану інтеграції ПЗ.

*Детальне проектування ПЗ* включає такі задачі:

- а) опис компонентів ПЗ й інтерфейсів між ними на нижчому рівні, що достатній для їх подальшого самостійного кодування і тестування;
- б) розроблення і документування детального проекту бази даних;
- в) відновлення (за необхідності) документації;
- г) розроблення і документування вимог до тестів і плану тестування компонентів ПЗ;
- д) відновлення плану інтеграції ПЗ.

*Кодування і тестування ПЗ* охоплюють такі задачі:

- а) розроблення (кодування) і документування кожного компонента ПЗ і бази даних, а також сукупності тестових процедур і даних для їхнього тестування;
- б) тестування кожного компонента ПЗ і БД на відповідність вимогам. Результати тестування компонентів мають бути документовані;

в) відновлення (за необхідності) документації користувачів;

г) відновлення плану інтеграції ПЗ.

*Інтеграція ПЗ* передбачає збирання розроблених компонентів ПЗ відповідно до плану інтеграції і тестування компонентів. Для кожного з компонентів розробляються набори тестів і тестові процедури, що призначені для перевірки кваліфікаційних вимог при наступному кваліфікаційному тестуванні. **Кваліфікаційна вимога** — це набір критеріїв або умов, який необхідно виконати, щоб кваліфікувати програмний продукт на відповідність своїм специфікаціям і можливість його використовувати в умовах експлуатації.

*Кваліфікаційне тестування ПЗ* проводиться розробником у присутності замовника для демонстрації того, що ПЗ дійсно відповідає своїм специфікаціям. Кваліфікаційне тестування здійснюється для кожного компонента ПЗ щодо всіх вимог при використанні різних тестів. При цьому також перевіряються повнота технічної документації та її адекватність самим компонентам ПЗ.

*Інтеграція системи* полягає в об'єднанні всіх її компонентів, включно з ПЗ й устаткуванням. Після інтеграції система у свою чергу піддається *кваліфікаційному тестуванню* на відповідність сукупності вимог до неї. При цьому також готуються оформлення і перевірка повного комплекту документації на систему.

Встановлення ПЗ здійснюється розробником відповідно до плану в тому операційному середовищі і на тому обладнанні, що передбачені замовленням.

*Приймання ПЗ* передбачає оцінку результатів кваліфікаційного тестування ПЗ та системи і документування результатів оцінювання, що проводиться замовником за допомогою розробника. Розробник здійснює остаточну передачу ПЗ замовнику відповідно до договору, забезпечуючи при цьому необхідне навчання і підтримку.

*Процес експлуатації* охоплює дії і задачі оператора — організації, що експлуатує систему. Цей процес включає такі етапи: 1) підготовчу роботу; 2) експлуатаційне тестування; 3) експлуатацію системи; 4) підтримку користувачів.



*Підготовча робота* включає проведення оператором планування дій і робіт, що виконуються у процесі експлуатації, й установку експлуатаційних стандартів та визначення процедур локалізації і розв'язання проблем, які виникають у процесі експлуатації.

*Експлуатаційне тестування* проводиться для кожної чергової версії програмного продукту, після чого вона передається в експлуатацію.

*Експлуатація системи* здійснюється у призначеній для цього ОС відповідно до документації користувачів.

*Підтримка користувачів* полягає в наданні допомоги і консультацій при виявленні помилок у процесі експлуатації ПЗ.

*Процес супроводу* передбачає дії і задачі, що виконуються службою супроводу. Цей процес активізується при модифікаціях програмного продукту і відповідної документації або модернізації, адаптації ПЗ. *Супровід* — це внесення змін у ПЗ з метою виправлення помилок, підвищення продуктивності або адаптації до умов праці, що змінилися.

Зміни, внесені в наявне ПЗ, не повинні порушувати його цілісність. Процес супроводу включає перенесення ПЗ в інше середовище (міграцію) і закінчується зняттям ПЗ з експлуатації. Цей процес охоплює такі дії: 1) підготовчу роботу; 2) аналіз проблем і запитів на модифікацію ПЗ; 3) модифікацію ПЗ; 4) перевірку і приймання; 5) міграцію ПЗ в інше середовище; 6) зняття ПЗ з експлуатації.

*Підготовча робота* служби супроводу включає такі задачі: планування дій і робіт, які виконуються у процесі супроводу та визначення процедур локалізації і розв'язання проблем, що виникають у процесі супроводу.

*Аналіз проблем і запитів на модифікацію ПЗ*, що виконуються службою супроводу, включає такі задачі:

- аналіз повідомлення про проблему або запит на модифікацію ПЗ. При цьому визначаються такі характеристики можливої модифікації: тип (коригувальна, поліпшуюча, профілактична); масштаб (розміри модифікації, вартість і термін її реалізації); критичність (вплив на продуктивність, надійність або безпеку);

- оцінка доцільності та можливих варіантів проведення модифікації;
- затвердження обраного варіанта модифікації.

*Модифікація ПЗ* передбачає визначення компонентів ПЗ, їхніх версій і документації, що підлягають модифікації, внесення необхідних змін відповідно до правил *процесу розроблення*. Підготовлені зміни тестуються і перевіряються за критеріями, що передбачені документацією. При підтвердженні коректності змін у програмах відбувається коригування документації.

*Перевірка і приймання* полягають у перевірці цілісності модифікованої системи і затвердженні внесених змін.

При *перенесенні ПЗ в інше середовище* використовуються наявні або розробляються нові засоби перенесення, потім виконується конвертування програм і даних у нове середовище. З метою полегшення переходу передбачається паралельна експлуатація ПЗ у старому і новому середовищі впродовж певного періоду, під час якого проводиться необхідне навчання користувачів з новим ПЗ.

*Зняття ПЗ з експлуатації* здійснюється за рішенням замовника за участю організації експлуатації, служби супроводу і користувачів. При цьому програмні продукти і відповідна документація підлягають архівуванню відповідно до договору.

**Моделі життєвого циклу ПЗ.** Модель ЖЦ ПЗ залежить від специфіки, масштабу і складності проекту та особливостей умов, за яких система створюється та функціонує.

**Модель ЖЦ ПЗ** — це структура, що визначає послідовність виконання і взаємозв'язок процесів, дій, задач протягом ЖЦ.

Модель ЖЦ конкретного ПЗ інформаційної системи визначає характер процесу створення цього ПЗ, що означає сукупність упорядкованих у часі, об'єднаних у стадії робіт.

**Стадія створення ПЗ** — це частина процесу створення ПЗ, що обмежена певними часовими рамками і завершується випуском конкретного продукту (моделей ПЗ, програмних компонентів, документації).

Найбільшого поширення набули дві моделі: каскадна (водоспадна), створена в 1970—1985 рр., та спіральна, створена в 1986—1990 рр.

**Каскадна модель** життєвого циклу (модель водоспаду, англ. *waterfall model*) була запропонована у 1970 р. У. Ройсом. Принципова особливість каскадної моделі — перехід на наступну стадію здійснюється тільки після повного завершення роботи на поточній стадії, повернення на пройдені стадії не передбачається. Кожна стадія закінчується одержанням результатів, що є вхідними даними для наступної стадії, та випуском повного комплекту документації. Вимоги до ПЗ, визначені на стадії формування вимог, документуються у вигляді технічного завдання і фіксуються на весь час розроблення. Критерієм якості розробки за такої моделі є точність виконання специфікацій технічного завдання.

На рис. 3.3 зображена **каскадна модель** життєвого циклу програмної системи. Цінність цієї моделі полягає в тому, що вона фіксує послідовність етапів розроблень та можливість повернення до попередніх етапів роботи.

Основна увага розробників зосереджується на досягненні найкращих значень технічних характеристик ПЗ, а саме: продуктивності, обсягу пам'яті тощо.

**Переваги** застосування каскадної моделі:

- на кожній стадії формується закінчений набір проектної документації, яка відповідає критеріям повноти й узгодженості;
- виконання робіт у логічній послідовності дає змогу планувати терміни завершення всіх робіт і відповідні витрати.

Ця модель добре зарекомендувала себе при побудові ІС, для яких на самому початку розроблення можна досить точно і повно сформулювати усі вимоги. Під цю категорію потрапляють складні системи з великою кількістю задач обчислювального характеру, системи реального часу тощо.

**Недоліки** цієї моделі викликані насамперед тим, що реальний процес створення ПЗ ніколи цілком не укладався в жорстку схему. Процес створення ПЗ часто має ітераційний характер: результати чергової стадії викликають зміни у проектних рішеннях, що прийняті на попередніх стадіях. Отже, постійно

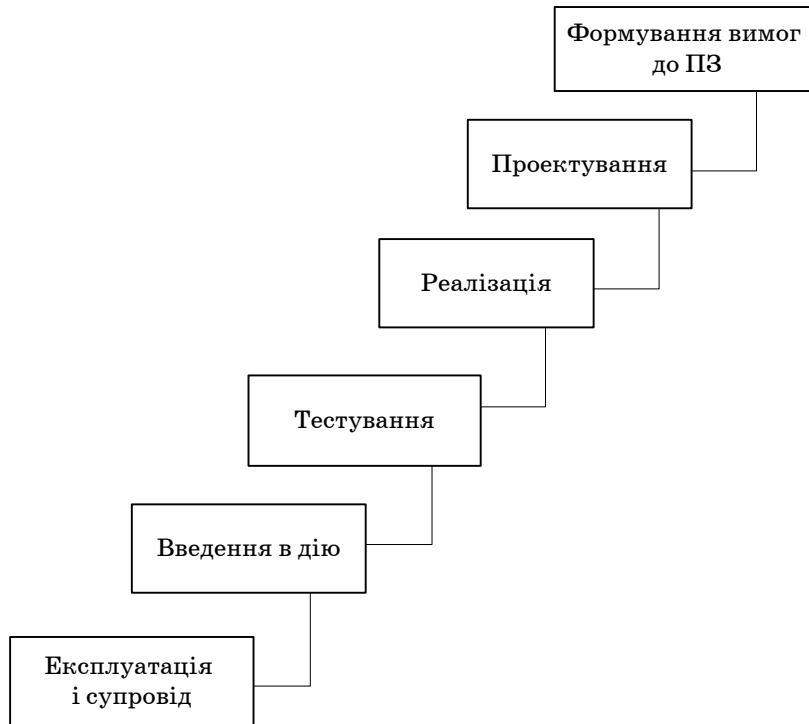


Рис. 3.3. Каскадна модель життєвого циклу ІС

виникає потреба в поверненні до попередніх стадій і уточненні або перегляді раніше прийнятих рішень.

У результаті реальний процес створення ПЗ набуває іншого вигляду. Цю схему часто називають *моделлю з проміжним контролем*, тому що коригування між стадіями розроблення забезпечують більшу надійність порівняно з каскадною моделлю, проте збільшують весь період розроблення ІС.

Основний недолік каскадної моделі — високий ризик створення системи, що не задовольняє потреби користувачів. Практика переконує, що на початковій стадії проекту точно сформулювати всі вимоги до майбутньої системи не вдається. Це викликано двома причинами: 1) користувачі не в змозі відразу викласти усі свої вимоги і не можуть передбачати, як вони зміняться в ході розроблення; 2) у зовнішньому середовищі за час

розроблення можуть відбутися зміни, що вплинуть на вимоги до системи. За каскадної моделі вимоги до ІС фіксуються у вигляді технічного завдання на весь час її створення, а узгодження одержуваних результатів з користувачами виробляється тільки в точках, запланованих після завершення кожної стадії (при цьому можливе коригування результатів згідно із зауваженнями користувачів, якщо вони не стосуються вимог технічного завдання). Отже, користувачі можуть внести важливі зауваження тільки після того, як робота над системою буде повністю завершена. У разі неточного викладу вимог або їх зміни після тривалого періоду створення ПЗ користувачі одержать систему, що не відповідає їх потребам.

Для подолання перерахованих проблем у середині 1980-х років була запропонована спіральна модель ЖЦ ПЗ (рис. 3.4).

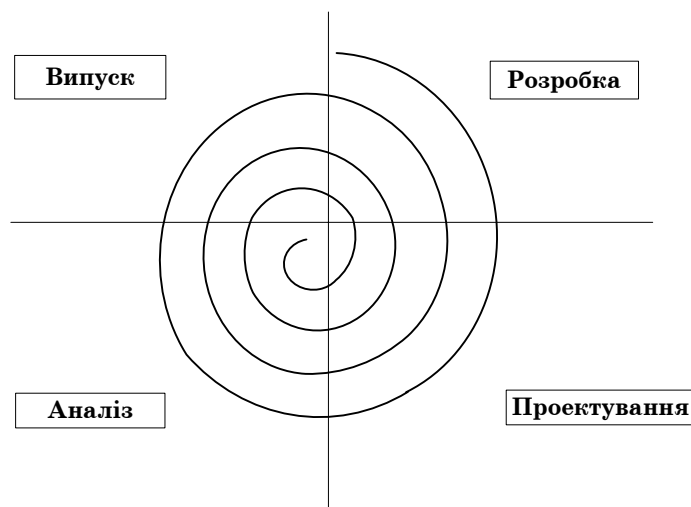


Рис. 3.4. Модель спірального процесу розроблення ІС

**Спіральна модель** (*spiral model*) була розроблена у середині 1980-х років Барі Боемом. Вона ґрунтується на класичному циклі Демінга PDCA (plan-do-check-act). При використанні цієї моделі ІС створюється в кілька ітерацій (витків спіралі) методом прототипування.

Нині ця модель досить поширена. Найвідоміші приклади її реалізації — це RUP (Rational Unified Process) фірми Rational і MSF (Microsoft Solution Framework). Створення ІС за такої моделі має ітераційний характер і рухається по спіралі, проходячи стадії, де на кожному витку уточнюються характеристики майбутнього інформаційного продукту.

Суттєва особливість спіральної моделі ЖЦ ПЗ полягає в тому, що прикладне ПЗ створюється не відразу, а частково, з використанням методу прототипування. *Прототип* — це програмний компонент, що реалізує окремі функції і зовнішні інтерфейси ПЗ. Створення прототипів здійснюється кількома ітераціями. Кожна ітерація відповідає створенню фрагмента або версії ПЗ, уточнюються цілі і характеристики проекту, оцінюється якість отриманих результатів і плануються роботи наступної ітерації. На кожній ітерації виробляється ретельна оцінка ризику перевищення термінів і вартості проекту, щоб визначити необхідність виконання ще однієї ітерації, ступінь повноти і точності розуміння вимог до системи, а також доцільність припинення проекту. Спіральна модель позбавляє користувачів і розробників ПЗ від необхідності повного й точного формулювання вимог до системи на початковій стадії, оскільки вони уточнюються на кожній ітерації. У такий спосіб уточнюються і послідовно конкретизуються деталі проекту і зрештою вибирається обґрунтований варіант, який і реалізується.

Ітераційний процес розроблення відображає об'єктивно спіральний цикл створення системи. Неповне завершення робіт на кожній стадії дає змогу переходити на наступну стадію, не чекаючи повного завершення роботи на поточній. При ітеративному способі розроблення відсутню стадію можна буде виконати на наступній ітерації. Головне завдання — якнайшвидше показати користувачам системи працездатний продукт, активізуючи процес уточнення і доповнення вимог.

Спіральна модель не виключає використання каскадного підходу на кінцевих стадіях проекту в тих випадках, коли вимоги до системи стають цілком чіткими.

Основна проблема спірального циклу — визначення моменту переходу на наступну стадію. Для її вирішення необхідно ввести часові обмеження на кожному зі стадій життєвого циклу.

Перехід здійснюється відповідно до плану, навіть якщо не вся запланована робота закінчена. План складається на основі статистичних даних, отриманих у попередніх проектах, і особистого досвіду розробників.

### 3.1. Інженерія вимог

Стадія формування вимог до ПЗ — це найважливіша стадія, оскільки вона визначає успіх усього проекту. Ця стадія складається з таких етапів:

1) планування робіт включає визначення мети розробки, попередню економічну оцінку проекту, створення плану-графіка виконання робіт, навчання спільної робочої групи;

2) проведення обстеження діяльності об'єкта (організації) автоматизації, у рамках якого здійснюються: попереднє виявлення вимог до майбутньої системи; визначення структури організації; визначення переліку цілей організації; аналіз розподілу функцій за підрозділами і між співробітниками; виявлення функціональних взаємодій між підрозділами, інформаційних потоків усередині підрозділів і між ними, зовнішніх стосовно організації об'єктів і зовнішніх інформаційних взаємодій; аналіз наявних засобів автоматизації діяльності організації;

3) побудову моделей діяльності організації, що передбачає обробку матеріалів обстеження;

4) побудову двох видів моделей:

- моделі “як є”, що відображає наявний на момент обстеження стан справ і допомагає зрозуміти, як саме функціонує певне підприємство, а також виявити вузькі місця і сформулювати пропозиції щодо поліпшення ситуації;

- моделі “як має бути”, що відображає схему про нові технології роботи підприємства. Кожна з моделей містить повну функціональну й інформаційну модель діяльності організації, а також у разі потреби модель, що описує динаміку поведінки організації.

Перехід від моделі “як є” до моделі “як має бути” може відбуватися двома способами:

- 1) удосконалюванням діючих технологій на основі оцінки їхньої ефективності;
- 2) радикальною зміною технологій і перепроєктуванням бізнес-процесів.

**Стадія проєктування** включає такі етапи:

- *розроблення системного проєкту*. На цьому етапі дається відповідь на питання: що має робити майбутня ІС?, а саме: визначаються архітектура системи, її функції, зовнішні умови функціонування, інтерфейси й розподіл функцій між користувачами і системою, вимоги до програмних та інформаційних компонентів, склад виконавців і терміни розроблення. Основу системного проєкту становлять моделі ІС, що проєктуються на основі моделі “як має бути”, а результатом діяльності автоматизації є технічне завдання;

- *розроблення технічного проєкту*, яке охоплює проєктування системи, що включає проєктування архітектури системи і детальне проєктування.

Моделі ІС уточнюються і деталізуються до необхідного рівня. На кожній стадії проєктування може виконуватися кілька процесів, що визначаються у стандарті ISO/IEC 12207. Кожна програма — це певний перетворювач, поведінку і властивості якого визначають у процесі створення системи так, щоб вирішити певну проблему.

*Вимоги до програмної системи* — це властивості, які слід мати системі для адекватного виконання своїх функцій.

У сучасних ІТ фаза життєвого циклу, на якій фіксуються вимоги до розроблення програмного забезпечення, *визначальна* для його якості, термінів та вартості робіт. Саме на цій фазі мають бути зафіксовані *реальні потреби користувачів у функціональних, операційних та сервісних* можливостях, які має реалізувати розробник. Отже, на цій фазі відбувається домовленість між замовником та виконавцем, яка визначає подальші дії виконавця.

Ціна помилок і нечітких неоднозначних формулювань на цій фазі дуже висока, адже час та засоби витрачаються на непотрібну замовникові програму. Внесення необхідних корек-



тив при цьому може вимагати серйозних переробок, а інколи й повного перепроектування і, відповідно, перепрограмування. За статистичними даними відсоток помилок у постановці завдань перевищує відсоток помилок кодування, і це є наслідком суб'єктивного характеру процесу формулювання вимог та майже повної відсутності засобів його формалізації. Дійовими особами процесу формулювання вимог є:

- *носії інтересів замовників* (досить часто замовника репрезентують кілька професійних груп, які можуть мати не тільки відмінні, але навіть суперечні потреби);
- *оператори*, що обслуговують функціонування системи;
- *розробники системи*.

Процес формулювання вимог складається з двох етапів — збирання та аналізу вимог.

***Джерела відомостей про вимоги:***

- мета та завдання системи, як їх формулює замовник;
- діюча система або колектив, що виконує її функції;
- загальні знання щодо проблемної галузі замовника;
- відомчі стандарти замовника, що стосуються організаційних вимог, середовища функціонування майбутньої системи, її виконавських та ресурсних можливостей.

***Методи збирання вимог:***

- інтерв'ю з носіями інтересів замовника та операторами;
- спостереження за роботою діючої системи;
- фіксація сценаріїв усіх можливих випадків використання системи, виконуваних при цьому системою функцій, ролей осіб, що запускають ці сценарії або взаємодіють з системою під час її функціонування.

Множина зібраних вимог може бути розподілена між двома основними категоріями:

- 1) такі, що відображають можливості, які повинна забезпечити система, — *функціональні*;
- 2) такі, що відображають обмеження, пов'язані з функціонуванням системи, — *нефункціональні*.

Є кілька класів нефункціональних вимог, суттєвих для більшості ІС, які виражають обмеження, актуальні для багатьох проблемних галузей:

- вимоги конфіденційності;

- відмовостійкість;
- кількість клієнтів, що одночасно мають доступ до системи;
- вимоги безпеки;
- час очікування відповіді на звернення до системи;
- виконавські властивості системи (обмеження щодо ресурсів пам'яті, швидкість реакції на звернення до системи тощо).

Наступний крок аналізу вимог — встановлення їх пріоритетності, бо вимоги, висунуті різними носіями інтересів у системі, можуть конфліктувати між собою. Крім того, кожна з вимог потребує для свого втілення певних ресурсів, надання яких може залежати також від визначеного для неї пріоритету.

Ще одним важливим завданням аналізу є передбачення здатності адаптації до можливих змін у вимогах та забезпечення можливостей внесення змін без суттєвого перегляду всієї системи. У процесі аналізу вимог мають бути перевірені їх правдивість та відповідність інтересам замовника.

## 3.2. Автоматизація проектування ІС

На етапі проектування ІС побажання замовників перетворюються у проектні рішення у формі певної системи програмування.

*Проект ІС* — це проектно-конструкторська та технологічна документація, в якій подається опис рішень створення та експлуатації ІС у конкретному програмно-технічному середовищі.

В основі проектування будь-якого продукту лежить парадигма подолання складності завдання шляхом його декомпозиції на окремі компоненти.

*Технологія проектування ІС* — це поєднання методології та інструментальних засобів проектування ІС.

Методологія проектування передбачає наявність концепції, принципів проектування, засобів проектування. *Метод проектування ПЗ* — це організована сукупність процесів

створення моделей, що описують різні аспекти ІС з використанням нотацій. **Метод** — це сукупність:

- *концепцій і теоретичних основ* (наприклад, структурний або об'єктно орієнтований підхід);
- *нотацій*, що використовуються для побудови моделей статичної структури і динаміки поведінки ІС (діаграми потоків даних і діаграми “сутність — зв'язок” для структурного підходу, діаграми варіантів використання, діаграми класів в об'єктно орієнтованому підході);
- *процедур*, що визначають практичне застосування методу (послідовність і правила побудови моделей, критерії для оцінювання результатів).

**Технологія проектування ПЗ** — це сукупність технологічних операцій проектування (рис. 3.5) у певній послідовності і взаємозв'язку. Апарат технологічних мереж проектування — це зручний інструмент формалізації технології проектування ІС. Основа його формалізації — визначення технологічної операції проектування у вигляді множини документів (описувач множини фактів), параметрів (описувач одного факту), програм (опис алгоритмів рішення задачі), універсальних множин (повна множина фактів одного типу), на яких задані перетворювачі, ресурси, засоби проектування на конкретному вході/виході.

Методи реалізуються через конкретні технології і методики, стандарти й інструментальні засоби, що забезпечують виконання процесів ЖЦ ПЗ. Розрізняють *методи оригінального проектування*, коли створюється оригінальна ІС, та *типового проектування*, коли ІС компонується з готових типових рішень. Комбінація різних методів проектування зумовлює характер технології проектування ІС. Найвідоміші технології проектування ІС — це *канонічна* (ручна технологія індивідуального проектування) та *індустріальна*, що у свою чергу поділяється на *автоматизовану* (з використанням CASE-технологій) і *типову* (модельно орієнтовану або параметрично орієнтовану).

Більшість існуючих CASE-засобів засновано на методах структурного або об'єктно орієнтованого аналізу і проектування, що використовує специфікації у вигляді діаграм або текс-

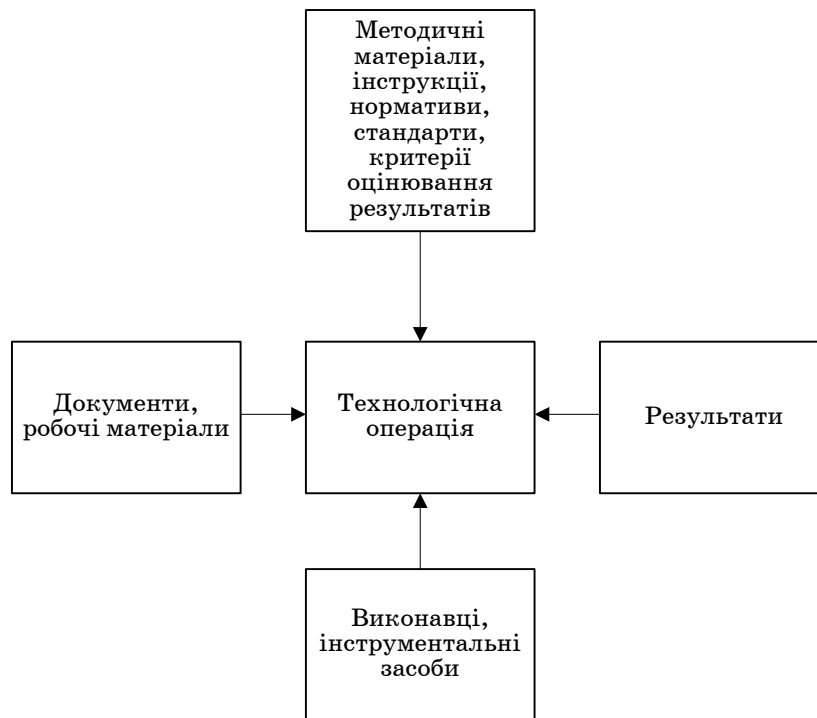


Рис. 3.5. Контекст технологічної операції проектування

тів для опису зовнішніх вимог, зв'язків між моделями системи, динаміки поведінки системи й архітектури програмних засобів. CASE-технологія дозволяє у наочній формі моделювати Про, аналізувати її модель на всіх стадіях розроблення і супроводу ІС і розробляти застосування відповідно до інформаційних потреб користувачів.

Сучасна технологія проектування ПЗ ІС має забезпечувати:

- відповідність стандартам ISO/IEC 12207;
- гарантоване досягнення цілей розробки SC у межах бюджету з дотриманням якості й установленого часу;
- можливість декомпозиції проекту на складові з наступною інтеграцією цих частин;
- мінімальний час одержання працездатного ПЗ ІС;

- незалежність проектних рішень від засобів реалізації ІС (СУБД, операційних систем, мов і систем програмування);
- підтримка CASE-засобів, що забезпечують автоматизацію процесів, виконуваних на всіх стадіях ЖЦ.

Реальне застосування будь-якої технології проектування ПЗ ІС не можливе без розробки стандартів, яких мають дотримуватися всі учасники проекту (це особливо актуально при великій кількості розробників). До них належать стандарти проектування, оформлення проектною документації та інтерфейсу кінцевого користувача із системою. *Стандарт проектування* встановлює:

а) набір необхідних моделей (діаграм) на кожній стадії проектування і ступінь їх деталізації;

б) правила фіксації проектних рішень на діаграмах, у тому числі правила іменування об'єктів, набір атрибутів для всіх об'єктів і правила їх заповнення на кожній стадії, правила оформлення діаграм тощо;

в) вимоги до конфігурації робочих місць розробників, включаючи настроювання операційної системи та CASE-засобів;

г) механізм забезпечення спільної роботи над проектом, у тому числі правила інтеграції підсистем проекту, правила підтримки проекту в однаковому для всіх розробників стані, правила аналізу проектних рішень на несуперечність.

*Стандарт оформлення проектною документації* установлює:

а) комплектність, склад і структуру документації на всіх стадіях проектування;

б) вимоги до оформлення документації;

в) правила підготовки, розгляду, узгодження і затвердження документації із зазначенням граничних термінів для кожної стадії;

г) вимоги до засобів підготовки документації;

д) вимоги до настроювання CASE-засобів для забезпечення підготовки документації відповідно до встановлених правил.

*Стандарт інтерфейсу користувача із системою* регламентує:

а) правила оформлення екранних елементів і елементів управління;

- б) правила використання клавіатури і миші;
- в) правила оформлення текстів допомоги;
- г) перелік стандартних повідомлень;
- д) правила обробки реакції користувача.

**Структурний підхід до розроблення ПЗ.** Зараз у програмній інженерії є два основних підходи до розробки ПЗ ІС, принципова різниця між якими зумовлена різними способами декомпозиції систем: **функціонально-модульний (структурний) підхід**, в основу якого покладений принцип функціональної декомпозиції, при якій структура системи описується в термінах ієрархії її функцій і передачі інформації між окремими функціональними елементами, та **об'єктно орієнтований підхід**, що використовує об'єктну декомпозицію, описує структуру ІС у термінах об'єктів і зв'язків між ними, а поведінку системи — в термінах обміну повідомленнями між об'єктами.

Отже, сутність структурного підходу до розроблення ПЗ ІС полягає в його декомпозиції на автоматизовані функції: система розбивається на функціональні підсистеми, що у свою чергу поділяються на підфункції, вони — на задачі і так до конкретних процедур. При цьому ІС зберігає цілісність подання, де всі складові взаємопов'язані. При розробці системи “знизу нагору”, від окремих задач до всієї системи, цілісність втрачається, виникають проблеми при описі інформаційної взаємодії окремих компонентів.

Базовими принципами структурного підходу є:

- принцип “*поділяй і пануй*”;
- принцип *ієрархічного упорядкування* — принцип організації складових системи в ієрархічні деревоподібні структури з додаванням нових деталей на кожному рівні. Виділення двох базових принципів не означає, що інші принципи другорядні, оскільки ігнорування кожного з них може призвести до непередбачених наслідків.

Основними з цих принципів є:

- *абстрагування* — виділення суттєвих аспектів системи;
- *несуперечності* — обґрунтованість і погодженість елементів системи;
- *структурування даних* — дані мають бути структуровані й ієрархічно організовані.

**Методичні основи технологій створення програмного забезпечення. Візуальне моделювання.** Моделлю ПЗ у загальному випадку називають формалізований опис системи ПЗ на певному рівні абстракції. Кожна модель визначає конкретний аспект системи, використовує набір діаграм і документів заданого формату, а також відображає думки й є об'єктом діяльності різних людей з конкретними інтересами, ролями або завданнями.

Графічні (візуальні) моделі є засобами для візуалізації, опису, проектування і документування архітектури системи. Склад моделей, що використовуються в кожному конкретному проекті, і ступінь їх детальності в загальному випадку залежать від таких чинників:

- труднощів проектованої системи;
- необхідної повноти її опису;
- знань і навичок учасників проекту;
- часу, відведеного на проектування.

Візуальне моделювання дуже вплинуло на розвиток CASE-засобів зокрема. Поняття CASE (Computer Aided Software Engineering) використовується у широкому сенсі. Первинне значення цього поняття, обмежене тільки завданнями автоматизації розробки ПЗ, нині набуло нового значення, що охоплює більшість процесів життєвого циклу ПЗ.

CASE-технологія є сукупністю методів проектування ПЗ, а також набором інструментальних засобів, що дозволяють у наочній формі моделювати предметну область, аналізувати цю модель на всіх стадіях розробки і супроводу ПЗ і розробляти затосування відповідно до інформаційних потреб користувачів. Більшість наявних CASE-засобів базується на методах структурного або об'єктно орієнтованого аналізу і проектування, що використовують специфікації у вигляді діаграм або текстів для опису зовнішніх вимог, зв'язків між моделями системи, динаміки поведінки системи та архітектури програмних засобів.

**Методи структурного аналізу і проектування ПЗ.** У структурному аналізі і проектуванні використовуються різні моделі, що описують:

- функціональну структуру системи;

- послідовність виконуваних дій;
- передачу інформації між функціональними процесами;
- відношення між даними.

Поширеними моделями проектування ПЗ:

- 1) функціональна модель SADT (Structured Analysis and Design Technique);
- 2) модель IDEF3;
- 3) DFD (Data Flow Diagrams) — діаграми потоків даних.

*Метод SADT* є сукупністю правил і процедур, призначених для побудови функціональної моделі об'єкта певної предметної області. Функціональна модель SADT відображає функціональну структуру об'єкта, тобто його дії і зв'язки між цими діями. Метод SADT розроблений Дугласом Россом у 1969 р. для моделювання штучних систем середньої складності. Цей метод успішно використовувався у військових, промислових і комерційних організаціях США для вирішення широкого кола завдань, таких як довгострокове і стратегічне планування, автоматизоване виробництво і проектування, розробка ПЗ для оборонних систем, управління фінансами і матеріально-технічним постачанням тощо. Метод SADT підтримується Міністерством оборони США, яке було ініціатором розробки сімейства стандартів IDEF (Icam DEFinition), які є основною частиною програми ICAM (інтегрована комп'ютеризація виробництва), що проводиться за ініціативою ВВС США.

*IDEF-0* — це методологія функціонального моделювання. За допомогою наочної графічної мови система представляється у вигляді набору взаємопов'язаних функцій. *IDEF-1* — методологія моделювання інформаційних потоків, що дозволяє відображати та аналізувати їх структуру і взаємозв'язки. *IDEF-1x* — методологія побудови реляційних структур. *IDEF-2* — методологія динамічного моделювання розвитку систем. *IDEF-3* — методологія документування процесів, що відбуваються в системі і використовуються, наприклад, при дослідженні технологічних процесів.

Метод SADT реалізовано саме в одному зі стандартів цього сімейства — IDEF-0, який був затверджений як федеральний стандарт США в 1993 р.



Моделі SADT (IDEF0) традиційно використовуються для моделювання організаційних систем (бізнес-процесів). Слід зазначити, що метод SADT успішно функціонує тільки при описі добре специфікованих і стандартизованих бізнес-процесів у зарубіжних корпораціях, тому він і прийнятий у США як типовий. Перевагами застосування моделей SADT для опису бізнес-процесів є:

- повнота опису бізнес-процесу (управління, інформаційні і матеріальні потоки, зворотні зв'язки);
- жорсткі вимоги методу, що забезпечують отримання моделей стандартного вигляду;
- відповідність підходу до опису процесів стандартам ISO 9000.

На вітчизняних підприємствах бізнес-процеси почали формуватися і розвиватися порівняно недавно. Вони слабо типізуються, тому розумніше орієнтуватися на менш жорсткі моделі.

Метод моделювання IDEF-3, що є частиною сімейства стандартів IDEF, розроблено у 1980 р. для закритого проекту Міністерства оборони США. Цей метод призначений для таких моделей процесів, у яких важливо зрозуміти послідовність виконання дій і взаємозалежності між ними. Хоча IDEF-3 і не досяг статусу федерального стандарту США, він набув значного поширення серед системних аналітиків як доповнення до методу функціонального моделювання IDEF-0 (моделі IDEF-3 можуть використовуватися для деталізації функціональних блоків IDEF-0, що не мають діаграм декомпозиції). Основою моделі IDEF-3 слугує сценарій процесу, що виділяє послідовність дій і підпроцесів аналізованої системи.

*Діаграми потоків даних* (Data Flow Diagrams — DFD) є ієрархією функціональних процесів, пов'язаних потоками даних. Мета такого представлення — показати, як кожен процес перетворює свої вхідні дані у вихідні, а також виявити відношення між цими процесами.

Для побудови DFD традиційно використовуються дві різні нотації, відповідні методам Йордона — ДеМарко і Гейна — Серсона. Ці нотації відрізняються одна від одної графічним зображенням символів. Відповідно до цих методів модель системи

визначається як ієрархія діаграм потоків даних, що описують асинхронний процес перетворення інформації від її введення в систему до видачі споживачеві. Практично, будь-який клас систем успішно моделюється за допомогою DFD-орієнтованих методів. Вони із самого початку створювалися як засіб проектування інформаційних систем, тоді як SADT — як засіб моделювання систем взагалі, і мають багатший набір елементів, що адекватно відображають специфіку таких систем.

З іншого боку, ці різновиди засобів структурного аналізу приблизно однакові з погляду функціональних можливостей засобів моделювання. При цьому одним з основних критеріїв вибору того чи іншого методу є ступінь володіння ним з боку консультанта або аналітика.

Найбільш поширеним засобом моделювання даних є модель “сутність — зв’язок” (Entity-Relationship Model — ERM). Вона вперше була введена П. Ченом у 1976 р. Ця модель традиційно використовується у структурному аналізі і проектуванні, проте, по суті, це підмножина об’єктної моделі предметної області. Один з різновидів моделі “сутність — зв’язок” використовується в методі IDEF1-X, що належить сімейству стандартів IDEF, і реалізується у низці поширених CASE-засобів (зокрема, AllFusion ERwin Data Modeler).

**Методи об’єктно орієнтованого аналізу і проектування ПЗ. Мова UML.** Концептуальною основою об’єктно орієнтованого аналізу і проектування ПЗ (ООАП) є *об’єктна модель*. Її основні принципи (абстрагування, інкапсуляція, модульність та ієрархія) і поняття (об’єкт, клас, атрибут, операція, інтерфейс тощо) найчіткіше сформульовані Г. Бучем у його фундаментальних працях.

Більшість сучасних методів ООАП базуються на використанні мови UML. Уніфікована мова моделювання UML (Unified Modeling Language) є мовою для визначення, подання, проектування і документування програмних систем, організаційно-економічних систем, технічних систем та інших систем різної природи. UML містить стандартний набір діаграм і нотацій найрізноманітніших видів.

UML — це наступник того покоління методів ООАП, які з’явилися в кінці 1980-х і на початку 1990-х років. Створення

UML фактично розпочалося в кінці 1994 р., коли Граді Буч і Джеймс Рамбо почали роботу щодо об'єднання їх методів Booch і OMT (Object Modeling Technique) під егідою компанії Rational Software. До кінця 1995 р. вони створили першу специфікацію об'єднаного методу, названого ними Unified Method. Тоді ж у 1995 р. до них приєднався автор методу OOSE (Object-Oriented Software Engineering) Івар Якобсон. Таким чином, UML є прямим об'єднанням і уніфікацією методів Г. Буча, Д. Рамбо і Г. Якобсона, проте доповнює їх новими можливостями. Головними при розробці UML були такі цілі:

- надати користувачам готову до використання виразну мову візуального моделювання, що дозволяє їм розробляти осмислені моделі й обмінюватися ними;
- передбачити механізми розширюваності і спеціалізації для розширення базових концепцій;
- забезпечити незалежність від конкретних мов програмування і процесів розробки;
- забезпечити формальну основу для розуміння цієї мови моделювання (мова має бути одночасно точною і доступною для розуміння, без зайвого формалізму);
- стимулювати зростання ринку об'єктно орієнтованих інструментальних засобів;
- інтегрувати кращий практичний досвід.

UML прийнятий на озброєння практично всіма найбільшими компаніями — виробниками ПЗ (Microsoft, Oracle, IBM, Hewlett-Packard, Sybase тощо). Крім того, практично всі світові виробники CASE-засобів, крім IBM Rational Software, підтримують UML у своїх продуктах (Oracle Designer, Together Control Center (Borland), AllFusion Component Modeler (Computer Associates), Microsoft Visual Modeler). Стандарт UML версії 1.1, прийнятий OMG у 1997 р., містить такий набір діаграм:

**Структурні моделі (structural):**

- діаграми класів (class diagrams) — для моделювання статичної структури класів системи і зв'язків між ними;
- діаграми компонентів (component diagrams) — для моделювання ієрархії компонентів (підсистем) системи;

- діаграми розміщення (deployment diagrams) — для моделювання фізичної архітектури системи.

**Моделі поведінки (behavioral):**

- діаграми варіантів використання (use case diagrams) — для моделювання функціональних вимог до системи (у вигляді сценаріїв взаємодії користувачів з системою);

- діаграми взаємодії (interaction diagrams);

- діаграми послідовності (sequence diagrams) і кооперативні діаграми (collaboration diagrams) — для моделювання процесу обміну повідомленнями між об'єктами;

- діаграми станів (statechart diagrams) — для моделювання поведінки об'єктів системи при переході з одного стану в інший;

- діаграми діяльності (activity diagrams) — для моделювання поведінки системи в рамках різних варіантів використання або потоків управління.

UML має механізм розширення, призначений для того, щоб розробники могли адаптувати мову моделювання до своїх конкретних потреб, не змінюючи при цьому його метамодель. Наявність механізмів розширення принципово відрізняє UML від таких засобів моделювання, як IDEF-0, IDEF-1X, IDEF-3, DFD і ERM. Перераховані мови моделювання можна визначити як сильно типізовані (аналогічно з мовами програмування), оскільки вони не допускають довільної інтерпретації семантики елементів моделей. UML, допускаючи таку інтерпретацію (в основному за рахунок стереотипів), є мовою, що слабо типізується. До її механізмів розширення відносять: стереотипи; тегування (іменовані) значення; обмеження.

*Стереотип* — це новий тип елементу моделі, який визначається на основі вже існуючого елементу. Стереотипи розширюють нотацію моделі і можуть застосовуватися до будь-яких елементів моделі. Стереотипи класів — це механізм, що дає змогу розділяти класи на категорії. Розробники ПЗ можуть створювати свої власні набори стереотипів, формуючи тим самим спеціалізовані підмножини UML. Такі підмножини (набори стереотипів) у стандарті мови UML мають назву профілів мови.

*Іменоване значення* — це пара рядків “тег — значення”, або “ім’я — вміст”, у яких зберігається додаткова інформація про який-небудь елемент системи, наприклад час створення, статус розробки або тестування, час закінчення роботи над ним тощо.

*Обмеження* — це семантичне обмеження, що має вид текстового виразу природною або формальною мовою (OCL — Object Constraint Language), який неможливо представити за допомогою нотації UML.

Основою взаємозв’язку між структурним і об’єктно орієнтованим підходами є спільність ряду категорій і понять обох підходів (процес і варіант використання, суть і клас тощо). Цей взаємозв’язок може проявлятися в різних формах. Так, одним з можливих варіантів є використання структурного аналізу як основи для об’єктно орієнтованого проектування. При цьому структурний аналіз слід припиняти, як тільки структурні моделі почнуть відображати не тільки діяльність організації, а і систему ПЗ. Після виконання структурного аналізу можна різними способами приступити до визначення класів та об’єктів. Іншою формою прояву взаємозв’язку можна вважати інтеграцію об’єктної і реляційної технологій. Реляційні СУБД є на сьогодні основним засобом реалізації великомасштабних баз даних і сховищ даних. Причини цього очевидні: реляційна технологія використовується досить довго, освоєна величезною кількістю користувачів і розробників, стала промисловим стандартом, у неї вкладені значні засоби і створена множина корпоративних БД у найрізноманітніших галузях, реляційна модель проста і має суто математичне подання; є велика різноманітність промислових засобів проектування, реалізації та експлуатації реляційних БД. Внаслідок цього реляційні БД здебільшого використовуються для зберігання і пошуку об’єктів у так званих об’єктно реляційних системах.

**RAD-технологія — кодування.** Одночасність створення клієнтських і серверних місць ІС та активне залучення користувачів до процесу розроблення прикладного ПЗ зумовили поширення *технології швидкого розроблення застосувань RAD* (Rapid Application Development) у рамках спіральної моделі ЖЦ.

Ця технологія забезпечує створення на ранніх стадіях діючої інтерактивної моделі системи-прототипу, що дає змогу демонструвати користувачам майбутню систему, уточнювати їх вимоги, оперативно модифікувати елементи інтерфейсів: форми введення повідомлень, меню, вихідні документи, склад функцій, структуру діалогу.

Підхід RAD-технології передбачає наявність трьох складових:

- невеликих груп розробників, що виконують роботи з проектування окремих підсистем ПЗ. Це зумовлено вимогою максимального управління колективом;
- короткого, але ретельно проробленого виробничого графіка;
- циклів повторення, при яких розробники в міру того, як програми починають працювати, вносять зауваження, отримані в результаті взаємодії із замовником.

*Команда* — це група професіоналів, які мають досвід у проектуванні, програмуванні та тестуванні ПЗ, і здатні добре взаємодіяти з користувачами, трансформуючи їх пропозиції в робочі прототипи.

Життєвий цикл ПЗ за підходом RAD включає чотири стадії:

- 1) аналіз і планування вимог;
- 2) проектування;
- 3) реалізація;
- 4) введення в дію.

На стадії *аналізу і планування вимог* користувачі здійснюють такі дії:

- а) визначають функції, що має виконувати система;
- б) виділяють найважливіші функції, що вимагають проробки в першу чергу;
- в) описують інформаційні потреби, список вимог до системи складається на основі пояснень користувачів під керівництвом фахівців-розробників. Крім того, на цій стадії:
  - обмежується масштаб проекту;
  - встановлюються часові рамки для кожної з наступних стадій;
  - визначається сама можливість реалізації проекту в заданих розмірах фінансування.

У результаті має бути складено список функцій, що задані пріоритетним шляхом, майбутнього ПЗ ІС; спроектовано моделі ПЗ.

На стадії *проекткування* частина користувачів бере участь у технічному проектуванні системи під керівництвом фахівців-розробників. Для швидкого одержання прототипів застосовань використовуються відповідні інструментальні засоби (CASE-засоби). Користувачі, взаємодіючи з розробниками, уточнюють і доповнюють вимоги до ІС, що не були виявлені на попередніх стадіях. На цій стадії виконуються такі дії:

- детальніше розглядаються процеси ІС;
- за необхідності для кожного процесу створюється частковий прототип: екранна форма, діалог, звіт. При цьому усуваються неоднозначності;
- встановлюються вимоги розмежування доступу до даних;
- визначається склад необхідної документації.

Після детального визначення складу процесів оцінюється кількість функціональних точок (function point) проектної ІС і приймається рішення про поділ ІС на підсистеми, що має реалізовуватися однією командою розробників за певний час для RAD-проектів (до 3 місяців). *Функціональною точкою* може бути кожен з таких елементів ІС:

- вхідний елемент застосування (вхідний документ або екранна форма);
- вихідний елемент застосування (звіт, документ, екранна форма);
- запит (пари “питання/відповідь”);
- логічний файл (сукупність записів даних, що використовуються всередині застосування);
- інтерфейс застосування (сукупність записів даних, переданих іншому застосуванню).

Далі проект розподіляється між різними командами розробників. Досвід розроблення великих ІС показує, що для підвищення ефективності робіт необхідно розбити проект на окремі підсистеми. Реалізація підсистем має виконуватися окремими групами фахівців. При цьому необхідно забезпечити координацію ведення загального проекту і виключити дублювання

результатів робіт кожної проектної групи, що може виникнути внаслідок наявності спільних даних і функцій. У разі використання CASE-засобів це означає поділ функціональної моделі системи (наприклад за допомогою діаграм потоків даних для структурного підходу або діаграм варіантів використання для об'єктно орієнтованого підходу). В результаті має бути створено:

- загальну інформаційну модель ІС;
- функціональні моделі системи в цілому і підсистеми, що реалізовані окремими командами розробників;
- інтерфейси між автономно працюючими підсистемами;
- прототипи екранних форм, звітів, діалогів.

Усі моделі і прототипи мають бути отримані із застосуванням саме тих CASE-засобів, які будуть використовуватися далі, при побудові системи. Ця вимога зумовлюється необхідністю уникнути неконтрольованого перекручування даних при передачі інформації про проект з однієї стадії на іншу.

У підході RAD кожен прототип розвивається таким чином, що наступна стадія наслідує попередню.

На стадії *реалізації* відбувається безпосереднє швидке розроблення застосування:

- розробники здійснюють ітеративну побудову реальної системи на основі отриманих на попередній стадії моделей, а також вимог нефункціонального характеру (вимог до надійності, продуктивності тощо);
- користувачі оцінюють результати і вносять коригування, якщо у процесі розроблення система перестає відповідати визначеним раніше вимогам. Тестування системи здійснюється у процесі розроблення.

Після закінчення робіт кожної окремої команди розробників здійснюється поступова інтеграція однієї частини системи з іншими, формується повний програмний код, проводиться тестування спільної роботи окремої частини застосування, а потім — тестування системи в цілому. Реалізація системи завершується такими процесами:

- аналізується використання даних і визначається необхідність їхнього розподілу;
- розробляється фізичне проектування бази даних;



- формулюються вимоги до апаратних ресурсів;
- встановлюються способи підвищення продуктивності;
- завершується розроблення документації проекту.

На стадії *упровадження* здійснюється навчання користувачів та організаційні зміни, і паралельно із введенням нової системи продовжується експлуатація старої. Стадія реалізації займає небагато часу, тому планування і підготовка до впровадження мають починатися заздалегідь, ще на стадії проектування системи. Конкретна реалізація стадії залежить від умов, у яких починалось розроблення ІС, тобто потрібно:

- розробити нову систему “з нуля”;
- створити модель діяльності підприємства, за якою можна розробити ІС;
- розробити ІС на основі старої.

Варто зазначити, що підхід RAD не претендує на універсальність. Він придатний тільки для невеликих проектів. Крім того, підхід RAD недоцільно застосовувати для побудови складних розрахункових програм, операційних систем чи програм управління складними об’єктами в реальному масштабі часу, тобто програм, що містять великий обсяг програмного коду.

Основна проблема процесу розробки ІС через підхід RAD полягає у визначенні моменту переходу на наступний етап, тому вводяться часові обмеження на кожен етап життєвого циклу. Після формування технічного завдання та декомпозиції системи здійснюється незалежне розроблення підсистем з наступним збиранням, тестуванням, впровадженням ІС.

Використовують два основних варіанти організації технологічного процесу проектування з використанням систем-прототипів. Перший з них використовують для специфікації вимог до ІС, після розроблення яких прототип стає непотрібним.

Основний недолік цього варіанта — неефективне використання системи-прототипу: після усунення недоліків у проекті та вдосконалення постановки задачі прототипи не використовують.

Другий варіант передбачає ітераційний розвиток системи-прототипу в готовий для експлуатації програмний продукт. Ітерації розроблення системи-прототипу включають створення та модифікацію системи-прототипу, її демонстрацію користу-

вачу та узгодження, розроблення нових специфікацій-вимог до системи, нову модифікацію доти, доки не буде створено готовий продукт. При цьому підході різко скорочуються час, ресурси на проектування, розроблення і впровадження ІС.

Основні принципи технології RAD такі:

- розроблення застосувань ітераціями;
- необов'язковість повного завершення робіт на кожній стадії ЖЦ ПЗ;
- обов'язковість залучення користувачів у процес розроблення ІС;
- доцільність застосування CASE-засобів, що забезпечують цілісність проекту і генерацію коду застосувань;
- доцільність застосування засобів управління конфігурацією, що полегшують внесення змін у проект і супровід готової системи;
- використання прототипування, що дає змогу повніше з'ясувати і задовольнити потреби користувачів;
- тестування й розвиток проекту, що здійснюються одночасно з розробленням;
- ведення розробки завдяки нечисленній команді професіоналів;
- грамотне управління розробленням ІС, чітке планування і контроль виконання робіт.

**CASE-засоби.** CASE-засоби використовують для створення та експлуатації систем ПЗ. Це програмне забезпечення, що підтримує процеси життєвого циклу ПЗ, у тому числі аналіз вимог до системи, проектування прикладного ПЗ і БД, генерацію коду, тестування, документування, забезпечення якості, управління конфігурацією ПЗ і проектом, а також інші процеси (відповідно до міжнародного стандарту ISO/IEC 14102:1995(E)). CASE-засоби разом із системним ПЗ і технічними засобами утворюють середовище розроблення ПЗ.

Найбільш трудомісткими стадіями розроблення ПЗ є стадії формування вимог і проектування, у процесі яких CASE-засоби забезпечують якість прийнятих технічних рішень і підготовку проектної документації. При цьому велику роль відіграють методи візуального подання інформації. Це передбачає побудову різноманітних графічних моделей, наскрізну пере-

вірку синтаксичних правил тощо. Графічні засоби моделювання Про дають змогу розробникам наочно вивчати функціонуючу ІС, перебудувувати її відповідно до поставлених цілей і обмежень.

Сучасний ринок програмних засобів нараховує близько 300 CASE-засобів. CASE-засобам властиві такі основні особливості:

- наявність потужних графічних засобів для опису і документування системи, які забезпечують зручний інтерфейс з розробником;
- інтеграція окремих компонентів CASE-засобів для забезпечення управління процесом розроблення ПЗ;
- використання організованого сховища проектних метаданих.

Інтегровані CASE-засоби, що підтримують повний ЖЦ ПЗ, містять такі компоненти:

- репозиторій, який має забезпечувати збереження версій проекту та його окремих компонентів, синхронізацію надходження інформації від різних розробників при груповій розробці, контроль метаданих за повнотою і несуперечністю;
- графічні засоби аналізу і проектування, що забезпечують створення й редагування комплексу діаграм, які утворюють моделі діяльності організації і системи ПЗ;
- засоби розроблення застосувань, включаючи мови 4GL і генератори кодів;
  - засоби управління вимогами;
  - засоби управління конфігурацією ПЗ;
  - засоби документування;
  - засоби тестування;
  - засоби управління проектом;
  - засоби реверсного інжинірингу ПЗ і БД.

Основні функції засобів організації і підтримки репозиторію — збереження, доступ, відновлення, аналіз і візуалізація всієї інформації з проекту ПЗ. Репозиторій містить не тільки інформаційні об'єкти різних типів, але і зв'язок між їх компонентами, а також правила використання та обробки цих компонентів. Репозиторій може зберігати понад 100 типів об'єктів, прикладами яких є діаграми, визначення екранів і меню, проекти звітів, опису даних, вихідні коди тощо.

Інформаційні об'єкти репозиторію описуються перерахуванням їх властивостей: ідентифікатор, імена-синоніми, тип, текстовий опис, компоненти, область значення. Крім цього, зберігаються усі зв'язки з іншими об'єктами, правила формування і редагування об'єкта, а також контрольна інформація про час створення об'єкта, час його останнього відновлення, номери версії, можливості відновлення тощо.

Репозиторій є базою для стандартизації проектної документації і контролю проектних специфікацій.

Важливі функції управління й контролю проекту також реалізуються на основі репозиторію. Зокрема, за допомогою репозиторію може здійснюватися контроль безпеки (обмеження доступу, привілеї доступу), контроль версій, контроль змін.

Графічні засоби забезпечують:

- створення ієрархічно пов'язаних діаграм, у яких поєднані графічні і текстові об'єкти;
- створення і редагування об'єктів у будь-якому місці діаграми;
- створення, переміщення і вирівнювання груп об'єктів, зміну їхніх розмірів, масштабування;
- збереження зв'язків між об'єктами при їх переміщенні і зміні розмірів;
- автоматичний контроль помилок.

Важливість контролю помилок на стадіях формування вимог і проектування зумовлена тим, що на більш пізніх стадіях їхнє виявлення й усунення обходяться значно дорожче. У CASE-засобах звичайно реалізуються такі види контролю:

- контроль синтаксису діаграм і типів їхніх елементів;
- контроль повноти діаграм: усі елементи діаграм мають бути ідентифіковані і відображені в репозиторії;
- наскрізний контроль діаграм одного або різних типів щодо їхньої здійснюваності за рівнями — *вертикальне і горизонтальне балансування діаграм*.

**Класифікація CASE-засобів.** Зупинимось на двох найбільш відомих варіантах класифікації CASE-засобів: за типами і категоріями. Класифікація за типами відображає функціональну орієнтацію CASE-засобів на ті чи інші процеси ЖЦ і включає такі типи:

- *засоби аналізу і проектування*, призначені для побудови й аналізу моделей діяльності підприємства, моделей проектної системи. До них належать VPwin, Silverrun, Oracle Designer, Rational Rose, Paradigm Plus, Power Designer, System Architect. Результатом таких засобів є специфікації компонентів системи та їхніх інтерфейсів, алгоритмів і структур даних;

- *засоби проектування БД*, що забезпечують моделювання даних і генерацію схем баз даних для найбільш розповсюджених СУБД. До них відносять Silverrun, Oracle Designer, Paradigm Plus, Power Designer. Найбільш відомий — ERwin;

- *засоби управління вимогами*, що забезпечують комплексну підтримку вимог до створюваної системи. Прикладами таких засобів є RequisitePro, DOORS — Dynamic Object Oriented Requirements System;

- *засоби управління конфігурацією ПЗ* — PVCS (Merant), ClearCase (Rational Software);

- *засоби документування*. Найбільш відомим із них є SoDA — Software Document Automation — для автоматизованого документування ПЗ (Rational Software);

- *засоби тестування*. Найбільш відомим засобом є Rational Suite TestStudio (Rational Software) — набір продуктів для автоматичного тестування застосунків;

- *засоби керування проектом* — Open Plan Professional (Welcom Software), Microsoft Project;

- *засоби реверсного інжинірингу*, що призначені для перенесення ПЗ у нове середовище. Вони забезпечують аналіз програмних кодів і схем баз даних і формування на їх основі різних моделей та проектних специфікацій. Засоби аналізу схем БД і формування ERD входять до складу таких CASE-засобів, як Silverrun, Oracle Designer, Power Designer, Erwin. Аналізатори програмних кодів є у складі Rational Rose, Paradigm Plus.

Можна розглянути процеси, що виконуються як послідовно, так і паралельно окремими командами виконавців, це проектування:

- концептуальне;
- архітектурне;

- технічне;
- детальне.

**Концептуальне проектування** полягає в уточненні розуміння й узгодженні деталей вимог; **архітектурне проектування** — у визначенні головних структурних особливостей ІС; **технічне проектування** — у відображенні вимог середовища функціонування і розроблення ІС та у визначенні всіх конструкцій як композицій компонент; а **детальне проектування** — у визначенні подробиць функціонування та зв'язків для всіх компонент системи.

**Технічне проектування** — це відображення вимог середовища функціонування і розроблення ІС та визначення всіх конструкцій як композицій компонентів. На цьому етапі відбувається прив'язка проекту до технічних особливостей платформи реалізації, СУБД, організації комунікацій, наявності фактора реального часу, виконавських вимог, таких як швидкість реагування системи на зовнішні стимули тощо.

Тестування системи провадиться, щоб переконатися у відповідності реалізації системи вимогам до неї. Але вимоги здебільшого обумовлюють, що має робити система, тоді як важливо також визначити, що вона не має права робити. Одним зі шляхів вирішення цього є явна фіксація виняткових ситуацій.

**Виняткові ситуації** — це ситуації, що унеможливають злагоджену роботу системи. Причинами їх виникнення можуть бути:

- помилки користувача при зверненні до системи чи під час підготовки даних;
- непередбачені обставини, не виявлені під час тестування;
- випадкові збої обладнання.

Система може по-різному реагувати на виняткові ситуації, а саме: відмовитися виконувати певну послугу; виконати її з помилками; зруйнувати якісь дані.

Щоб поновити працездатність системи, слід виконати один із наведених нижче варіантів робіт:

- поновити стан системи, що передував винятковій ситуації, і спробувати застосувати іншу стратегію виконання послуги;

- поновити попередній стан системи, внести необхідні корективи і повторити виконання послуги за старою стратегією;
- поновити попередній стан системи, сформувавши повідомлення про помилку й зупинити систему в очікуванні реакції користувача.

Щоб забезпечити надійність системи, слід передбачити виняткові ситуації для кожної послуги, проаналізувати їх причини та наслідки й побудувати механізми відтворення попереднього стану та виправлення ситуації.

Отже, *проектування ІС* — процес прийняття проектно-конструкторських рішень, що дають змогу одержати проект системи, яка задовольняє вимогам замовника. При цьому проектом називають конструкторську, технологічну, програмну документацію, в якій представлено опис усіх рішень зі створення й експлуатації системи в організаційному і програмно-апаратному середовищі. Методом проектування ІС називають сукупність процесів створення моделей, які описують різні аспекти розробленої системи з використанням чітко визначеної нотації.

Класифікація способів проектування ІС здійснюється за ступенем автоматизації робіт проектування — ручне й автоматизоване. За ступенем типізації розрізняють оригінальне проектування, при якому проектні рішення жорстко й однозначно прив'язані до вимог та особливостей конкретного об'єкта і типового проектування, що припускає створення проекту системи з типових елементів. За ступенем адитивності проектних рішень розрізняють метод реконструкції, коли проектоване рішення адаптується шляхом переробки відповідних компонентів та метод параметризації, коли проектоване рішення налагоджується відповідно до змінених параметрів, і метод реструктуризації, коли змінюється модель Про і на основі цього генерується нове проектне рішення.

*Технології проектування ІС:* канонічна та індустріальна. Остання буває представлена автоматизованим проектуванням або через типове проектування.

***Типові способи обробки виняткових ситуацій:***

- подвійне обчислення й порівняння результатів або їх контрольних сум, у тому числі виконаних на різних процесорах;

- таймери, що визначають часові інтервали фіксації поточного стану;
- додаткові перевірки коректності даних, які передають зовнішні системи або окремі компоненти однієї системи.

Усі ці дії призводять до додаткових витрат, які є ціною за надійність функціонування системи. Їх доцільність визначається виключно специфікою ІС. Якщо наслідки помилок незворотні, як, приміром, у системах підвищеного ризику (космічні та ядерні системи, моніторинг хворих), доводиться йти на дублювання процесів і додаткові перевірки.

### 3.3. Тестування програм та систем

*Тестування програм та систем* — це спосіб семантичної перевірки програми, який полягає в опрацюванні програмою послідовності різноманітних контрольних наборів тестів з відомими результатами. Тести підбираються так, щоб вони охопили найрізноманітніші типи можливих ситуацій.

**Основні види робіт з тестування:**

- верифікація результатів розроблення програмного продукту на кожному етапі життєвого циклу;
- упорядкування плану тестування і підготовки тестів для перевірки окремих елементів розробленої програми та програми в цілому;
- керування виконанням тестів та аналіз результатів тестування;
- повторне тестування.

*Тестування* — оцінка якості ПЗ методом експериментальної перевірки — шляхом виконання тестів. Мета тестування — виявити наявність помилок/неузгодженостей. Іншими словами, це знаходження помилок (локалізація — задача діагностики), досягнення відсутності помилок (відладка).

Кінцевою метою тестування промислових ІТ-проектів є отримання сертифіката на розроблений програмний продукт.

Тестування становить від 30 до 50 % трудомісткості робіт зі створення коду.



Історично першим різновидом тестування було *налагодження* — перевірка програмного об'єкта на наявність у ньому помилок для їх усунення. При цьому можуть вноситися нові помилки.

Методи тестування й верифікації цілком залежать від методів проектування та стадій, з яких починається перевірка правильності функціонування результатів проектування.

*Статичні методи* використовуються під час проведення інспекцій та аналізу специфікацій компонентів без їх виконання, а *динамічні* застосовуються у процесі виконання програм.

Тести, що ґрунтуються на зовнішніх специфікаціях програмного забезпечення, застосовуються на етапі комплексного тестування для визначення повноти розв'язання функціональних задач та їх відповідності вихідним вимогам.

Функціональному тестуванню передують *аналіз функцій*, до завдань якого входять:

- ідентифікація множини функціональних вимог;
- ідентифікація зовнішніх функцій у реалізації програмного забезпечення і побудова послідовностей функцій відповідно до використання їх у ПЗ;
- ідентифікація множини вхідних даних кожної функції і визначення напрямків їх зміни;
- побудова тестових наборів і сценаріїв тестування функцій;
- виявлення й подання всіх функціональних вимог за допомогою тестових наборів та проведення тестування помилок у програмі і взаємодії із середовищем.

Основна мета тестування — забезпечення повноти й узгодженості реалізованих у програмних компонентах функцій та інтерфейсів між ними.

Методи доведення правильності програм з'явилися ще у 80-ті роки. Техніка символного виконання включає моделювання виконання коду, використовуючи символи замість змінних даних.

*Верифікація* — перевірка відповідності реалізації системи специфікаціям результатів проектування й опису компоненти.

*Валідація* — перевірка відповідності створеного ПЗ потребам та вимогам замовника. Це дорогий процес, що забезпечує

високу якість програмного коду. Валідація дозволяє підтвердити, що програмне забезпечення є коректною реалізацією початкових умов у системі й провадиться після завершення кожного етапу розроблення цього забезпечення.

### 3.4. Помилки та причини їх появи на етапах життєвого циклу

**Помилка** — це стан програми, при якому генеруються неправильні результати. Причиною помилок є недоліки в операторах програми або в технологічному процесі її розроблення, що призводить до неправильного перетворення вхідної інформації у вихідну. **Дефект у програмі** виникає внаслідок помилок розробника. Він може міститися у вхідних або проектних специфікаціях, текстах кодів програм, в експлуатаційній документації тощо. **Відмова** — це неможливість виконувати функції, визначені вимогами й обмеженнями. Вона виникає внаслідок таких причин:

- помилкової специфікації або пропущеної вимоги (специфікація точно не відображає припущення користувача);
- наявність вимоги, яку неможливо виконати на цій апаратурі і ПЗ;
- помилки у проекті програми (приміром, базу даних спроектовано без захисту від несанкціонованого доступу користувача, а захист потрібен);
- помилки в алгоритмі.

Помилки у ПЗ можна класифікувати відповідно до їхнього розподілу за етапами життєвого циклу і джерел їхнього виникнення:

- 1) ненавмисне відхилення розробників від робочих стандартів або планів реалізації;
- 2) специфікації функціональних та інтерфейсних вимог без дотримання стандартів розроблення;
- 3) недосконала організація процесу розроблення.

Помилки можуть виникати під час розроблення програмного забезпечення на різних етапах життєвого циклу. Розглянемо детальніше ці етапи.

**1. Етап аналізу вимог.** У визначенні вхідної концепції системи та опису вхідних вимог замовника виникають помилки аналітиків, коли вони формулюють специфікації верхнього рівня і будують концептуальну модель ПрО.

Характерні помилки:

- неадекватність опису специфікаціям вимог кінцевих користувачів;
- некоректність специфікації взаємодії програмного забезпечення із середовищем функціонування або з користувачами;
- невідповідність вимог замовника окремим і загальним властивостям програмного забезпечення;
- некоректність опису функціональних характеристик;
- незабезпеченість інструментальними засобами підтримки всіх аспектів реалізації вимог замовника тощо.

**2. Етап проектування компонент.** Помилки під час проектування компонент можуть виникати при описі алгоритмів, логіки управління, структур даних, інтерфейсів, логіки моделювання потоків даних, форматів введення-виведення тощо. В основі цих помилок лежать дефекти специфікацій аналітиків та помилок проектувальників.

Помилки можуть виникати під час:

- визначення інтерфейсу користувача із середовищем;
- опису функцій (неадекватності формулювань у проекті мети та завдань окремих компонентів, що виявляються при перевірці проекту);
- визначення процесу опрацювання інформації або зв'язків між процесами (наслідок некоректного визначення взаємозв'язків компонентів та процесів);
- визначення даних і їх структур для окремих компонент та програмного забезпечення, що в цілому некоректно задані;
- опису алгоритмів модулів та їхньої логіки, що некоректно визначені в поданому проекті модуля;
- визначення умов виникнення можливих помилок у програмі;

- порушення прийнятих для проекту стандартів та технологій.

**3. Етап кодування і налагодження.** На цьому етапі виникають помилки, що є результатом дефектів проектування, помилок програмістів та менеджерів процесу розроблення і налагодження.

Характерні помилки:

- безконтрольність допустимості значень вхідних та вихідних параметрів, ділення на 0 тощо;
- неправильна обробка нетипових ситуацій під час аналізу кодів повернення від підпрограм;
- порушення стандартів кодування (неадекватні коментарі, нераціональне виділення модулів і компонентів тощо);
- використання одного імені для позначення кількох об'єктів або кількох імен на позначення одного об'єкта;
- неузгоджене внесення змін у програму кількома розробниками.

**4. Етап тестування.** На цьому етапі помилки допускають тестувачі, а також програмісти, здійснюючи збирання, тестування та вибір некоректних тестових наборів і сценаріїв тестування тощо.

**5. Етап супроводження.** При супроводженні програмного забезпечення причиною помилок є дефекти експлуатаційної документації, слабкі показники модифікованості і зрозумілості програмного забезпечення, а також некомпетентність осіб, відповідальних за супровід та/або удосконалення програмного забезпечення. Залежно від сутності внесених змін на цьому етапі можуть виникати практично будь-які помилки, аналогічні раніше переліченим.

Помилки, що виникають у програмах, бувають: логічні і функціональні, обчислень, введення-виведення і маніпулювання даними, інтерфейсів тощо.

**Тест** — це сукупність вхідних даних і/або дій користувача із вказівкою очікуваних результатів або відповідних реакцій програми, що призначена для перевірки працездатності програми і виявлення в ній помилкових ситуацій.

Тестову перевірку можна провести також шляхом додання до програми, що перевіряється, додаткових операторів, які бу-

дуть сигналізувати про перебіг її виконання й отримання результатів.

*Тестові дані*, призначені для перевірки роботи системи, створюються по-різному: генератором тестових даних, проектною групою на основі документів або файлів, користувачем зі специфікації вимог тощо. Дуже часто розробляються спеціальні форми вхідних документів, у яких відображається процес виконання програми за допомогою тестових даних.

Види тестування програм з метою перевірки:

- повноти функцій;
- узгодженості інтерфейсів;
- структури програми;
- обчислення і коректності виконання функцій;
- правильності функціонування в заданих умовах;
- надійності виконання програм;
- ефективності захисту від збоїв апаратури і невиявлених помилок;
- зручності застосування та супроводження.

Багато типів тестів готує сам замовник для перевірки роботи ІС. Структура й зміст тестів залежать від виду елемента — модуль, компонента, група компонент, підсистема або система. Деякі тести пов'язані з необхідністю перевірити, чи працює ІС відповідно до проекту, чи задоволено вимоги замовника.

**Команда тестувачів.** Для проведення тестування створюється спеціальна команда тестувачів. За функціональні тести відповідає розробник, а замовник більше впливає на складання випробувальних та інсталяційних тестів.

Як правило, команда тестувачів не залежить від штату розробників ІС. Деякі члени цієї команди є досвідченими тестувачами або навіть професіоналами. Це аналітики, програмісти, інженери-тестувачі, котрі присвячують увесь свій час проблемам тестування систем. Вони мають справу не лише зі специфікаціями, а й з методами та засобами тестування, організують створення і виконання тестів на машині. Тестувачів включають до процесу розроблень з початку створення проекту для складання тестових наборів та сценаріїв, а також графіків виконання тестів.

Тести і тестові сценарії є прямим відображенням вимог та проекту в цілому. Помилки, які ще трапляються у програмі, і зміни в системі відображаються в документації, вимогах, проекті, а також в описах вхідних та вихідних даних. Зміни, внесені у процесі розроблень, призводять до модифікації тестових сценаріїв або зміни планів тестування. Фахівці з управління конфігурацією враховують ці зміни і координують упорядкування тестів.

До складу команди тестувачів входять також користувачі. Вони оцінюють отримані результати та зручність використання, а також висловлюють свою думку щодо принципу роботи системи на початкових етапах проекту.

Представники замовника планують роботи для тих, хто буде використовувати і супроводжувати систему. При цьому вони можуть привнести деякі зміни у проект, викликані неповнотою заданих раніше вимог, та сформулювати системні вимоги для проведення верифікації системи й ухвалення рішення про її готовність та корисність.

**Супроводження ІС** — це роботи з внесення змін до ІС після того, як її було передано користувачеві для експлуатації. На відміну від обладнання, яке з часом потребує ремонту, ПЗ не “зношується”, тому процес супроводження націлений на підтримку передовсім еволюціонування системи, тобто на зміну її функцій та властивостей.

Типові причини, які можуть зумовити потребу змін:

- виявлення дефектів функціонування ІС під час експлуатації, не знайдених на етапі тестування (зміни, за які несе відповідальність розробник);
- з’ясування замовником під час експлуатації ІС, що вимоги до системи були висловлені недостатньо або неповно, і тому вона не відповідає окремим потребам замовника (зміни, за які несе відповідальність постановник задачі);
- зміна умов діяльності замовника, які не відповідають раніше поставленим вимогам (приміром, змінилися податкове законодавство або місцева регуляція правил бізнесу, способи комунікації замовника з бізнес-партнерами або відбувся перерозподіл їхніх ролей у бізнесі тощо).

Як засвідчують експерти, процес внесення змін досить дорогий — оцінки його вартості сягають 60—80 % від загальної вартості розроблення.

**Види супроводження:**

- *коригувальне* — внесення коректив для усунення помилок, які було знайдено після передачі системи до експлуатації;
- *адаптивне* — адаптація продукту до змінених обставин використання після передачі системи в експлуатацію;
- *попереджувальне* — діяльність із забезпечення адаптивного супроводження на старті розроблень.

### 3.5. Аналіз якості програмного забезпечення

**Якість ПЗ** — це сукупність властивостей, що визначають спроможність задовольнити запити замовника, які він висловив у вигляді вимог до розроблень. Згідно з міжнародними та вітчизняними стандартами оцінки рівня якості виділяють два процеси забезпечення якості впродовж життєвого циклу програмного забезпечення:

1) *гарантія якості ПЗ*, що є результатом певних дій на кожній стадії ЖЦ з перевірки й підтвердження відповідності ПЗ стандартам та процедурам, орієнтованим на досягнення якості;

2) *інженерія якості* як процес надання продуктам ПЗ надійності, супроводження й інших характеристик якості.

Ці процеси потребують:

- оцінки стандартів і процедур, що виконуються при розробленні програм;
- ревізії управління, розроблення і забезпечення гарантії якості ПЗ, а також усієї проектної документації (звітів, графіків розроблення, повідомлень);
- контролю проведення формальних інспекцій та оглядів;
- аналізу і контролю проведення тестування (випробувань) ПЗ.

**Функціональність** — це сукупність властивостей, які визначають спроможність ПЗ виконувати в заданому середовищі

упорядковану послідовність дій для задоволення споживчих властивостей, замовлених користувачем, відповідно до вимог обробки і загальносистемних засобів.

Атрибути функціональності ПЗ:

- *функціональна повнота* — атрибут, який показує ступінь достатності основних функцій для вирішення спеціальних завдань відповідно до призначення ПЗ;
- *правильність* — атрибут, який показує, як забезпечується досягнення правильних та погоджених результатів;
- *інтероперабельність або сумісність* — атрибути, які вказують на спроможність ПЗ взаємодіяти з іншими системами і середовищами;
- *захищеність* — атрибути, які вказують на можливість запобігати несанкціонованому доступу до програм і даних;
- *узгодженість* — атрибут, який вказує на відповідність заданим стандартам, угодам, правилам, законам і розпорядженням.

**Надійність** — це множина атрибутів, які вказують на спроможність ПЗ коректно перетворювати вхідні дані на результати. Зниження надійності ПЗ відбувається внаслідок помилок у вимогах, проектуванні і виконанні.

Атрибути надійності ПЗ:

- *безвідмовність* — атрибути, які визначають частоту відмов внаслідок наявності помилок у ПЗ;
- *стійкість до помилок* — атрибути, які вказують на забезпечення спроможності виконувати функції в аномальних умовах (збої апаратури, помилки в даних та інтерфейсах, порушення в діях оператора тощо);
- *відновлюваність* — атрибути, які вказують на спроможність програми до перезапуску для повторного виконання й відновлення даних після відмов;
- *узгодженість* — атрибут, який показує відповідність діючим стандартам, угодам, правилам, законам і розпорядженням.

Деякі типи систем (реального часу, радарні, безпеки, комунікації, медичного устаткування тощо) містять особливі вимоги до забезпечення високої надійності з такими атрибутами,



як недопустимість помилок, безпека, захищеність і зручність застосування, а також достовірність як основний критерій надійності.

**Зручність застосування** — це множина атрибутів, що характеризують умови взаємодії користувача з ПЗ.

Атрибути зручності застосування ПЗ:

- *зрозумілість* — визначається, наскільки зрозумілі для розпізнавання логічні концепції ПЗ та умов їх застосування;
- *легкість навчання* — визначається, наскільки доступні (легкі) для вивчення умови використання;
- *оперативність* — характеризується швидкістю реакції системи на дії користувача;
- *узгодженість* — визначається відповідністю розробки вимогам діючих стандартів, угод, правил, законів і розпоряджень;

**Ефективність** — це зв'язок між результатами використання ПЗ та кількістю задіяних для цього ресурсів (апаратура, матеріали, послуги обслуговуючого персоналу тощо).

**Супроводжуваність** — зусилля, які необхідно витратити на коригування, вдосконалення й адаптацію ПЗ у разі зміни середовища, вимог або функціональних специфікацій.

Атрибути супроводжуваності ПЗ:

- *аналізованість* — показник, який визначає необхідні зусилля для діагностики причин відмов або ідентифікації частин, що потрібно модифікувати;
- *змінюваність* — показник, який визначає зусилля на модифікацію, усунення помилок або внесення змін у зв'язку з помилками чи новими можливостями середовища функціонування;
- *стабільність* — атрибут, що характеризує імовірність модифікації;
- *тестованість* — атрибут, що характеризує зусилля щодо проведення валідації та верифікації.

**Переносність** — це здатність ПЗ пристосовуватися до роботи у разі зміни середовища виконання.

До основних компонент середовища розроблення ІС відносять: організаційне, технологічне, апаратне, програмне тощо (рис. 3.6).

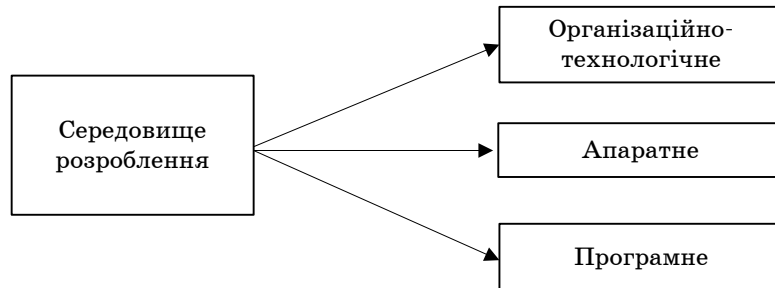


Рис. 3.6. Середовище розроблення

Атрибути переносності ПЗ: адаптивність, налагоджуваність, сумісність, узгодженість, інтеоперабельність.

**Оцінювання якості ПЗ** — це дії, які мають визначити, якою мірою ПЗ відповідає своєму призначенню.

### 3.6. Повторне використання компонентів ІС

Однією з характерних ознак інженерної діяльності є використання готових рішень або деталей. Однак промислове використання готових рішень у програмній інженерії ще не стало повсякденною практикою. Приблизно 80 % програмістів працюють над створенням програм обліку й організаційного управління на кількох рівнях: окремого підрозділу фірми, окремого аспекту діяльності фірми, фірми в цілому, корпорації, галузі і, нарешті, держави. Це, переважно, задачі розрахунків, статистики, допомоги у прийнятті рішень при управлінні різноманітними ресурсами — кадровими, фінансовими тощо.

За оцінками експертів, 75 % таких робіт дублюють одну: на тисячах підприємств створюються програми складського обліку, нарахування зарплати, розрахунку витрат на виробництво продукції, складання маршрутів деталей на виробничому конвеєрі тощо. Хоч більшість із цих програм типові, але кожного разу знаходяться особливості, що не дозволяють застосувати розроблену раніше програму. Тому нині ак-

тивно розвивається напрямок водночас і науковий, і інженерний, який названо повторним використанням або компонентним розробленням програм.

**Компонентне розроблення** — це метод побудови ПЗ як композицій готових компонент з конструкцій за каталогом.

**Повторне використання** — це використання для нових розроблень будь-яких фрагментів інформації, здобутих у процесі розроблення інших ІС.

**Повторно використовувані компоненти** — елементи знань про минулий досвід розроблення систем програмування, які можна використовувати для створення нових ІС без участі їх розробників.

**Менеджмент розроблення ІС.** Слід зазначити, що кількість невдалих проектів зменшилася в компаніях, які працюють над невеликими за обсягом, а тому більш зручними для управління, проектами.

Аналіз проектів, що зазнали краху, дав можливість виділити найбільш поширені причини провалів. До них можна віднести такі:

- керівники проектів не розуміють вимог замовника;
- масштаби проекту визначено неправильно;
- зміни проекту провадяться з великими труднощами;
- розробники змінюють обрану технологію проектування;
- замовник змінює вимоги;
- обраний термін виконання проекту нереальний;
- користувач не ухвалює деяких рішень;
- інвестиції втрачено;
- для реалізації проекту не вистачає виконавців;
- менеджери проекту не застосовують прогресивних методів керівництва.

### 3.7. Методологія створення ІС

Стадії та етапи розроблення ІС визначають відповідні державні стандарти. У них наводиться повний перелік стадій та етапів створення автоматизованих систем для різних етапів життєвого циклу (в конкретних умовах стадії та етапи можуть поєднуватись одне з одним або не виконуватись взагалі залежно від особливостей ІС, які створюються, і від домовленості між розробником системи та її замовником).

Життєвий цикл інформаційної системи — це період, який починається з моменту прийняття рішення про необхідність створення ІС і закінчується у момент її повного вилучення з експлуатації.

Відомі такі стандарти життєвого циклу ІС:

- ГОСТ 34.601—90;
- ISO/IEC 12207:1995;
- Custom Development Method (методика Oracle);
- Rational Unified Process (RUP);

• Microsoft Solutions Framework (MSF) включає 4 фази: аналіз, проектування, розробка, стабілізація; припускає використання об'єктно орієнтованого моделювання;

• екстремальне програмування (Extreme Programming, XP). В основі методології — командна робота, ефективна комунікація між замовником і виконавцем протягом усього проекту з розробки ІС. Розробка ведеться з використанням послідовних прототипів.

Стандарт ГОСТ 34.601-90 передбачає такі стадії й етапи створення автоматизованої системи (АС):

1. *Формування вимог до АС:*

- обстеження об'єкта й обґрунтування необхідності створення АС;
- формування вимог користувача до АС;
- оформлення звіту про виконання робіт і заявки на розробку АС.

2. *Розробка концепції АС:*

- вивчення об'єкта;
- проведення необхідних науково-дослідних робіт;
- розробка варіантів концепції АС і вибір варіанта концепції АС, що задовольняє вимоги користувачів;
- оформлення звіту про виконану роботу.

3. *Технічне завдання*: розробка і затвердження технічного завдання на створення АС:

4. *Ескізний проект*: розробка попередніх проектних рішень щодо системи і її частин; розробка документації на АС і її частини.

5. *Технічний проект*:

- розробка проектних рішень щодо системи і її частин;
- розробка документації на АС і її частини;
- розробка й оформлення документації на постачання комплектуючих виробів;
- розробка завдань на проектування в суміжних частинах проекту.

6. *Робоча документація*:

- розробка робочої документації на АС і її частини;
- розробка й адаптація програм.

7. *Введення в дію*: підготовка об'єкта автоматизації і персоналу.

8. *Супровід АС*:

- виконання робіт відповідно до гарантійних зобов'язань;
- післягарантійне обслуговування.

Ескізний, технічний проекти і робоча документація — це послідовна побудова все більш точних проектних рішень всіх видів забезпечення інформаційної системи. Допускається виключати стадію *Ескізний проект* і окремі етапи робіт на всіх стадіях, об'єднувати стадії *Технічний проект* і *Робоча документація* в *Техноробочий проект*, паралельно виконувати різні етапи і роботи, включати додаткові.

Проте цей стандарт не зовсім підходить для проведення розробок у нинішніх умовах, оскільки багато процесів відображено у ньому недостатньо, а деякі положення застаріли.

**Стандарт ISO/IEC 12207:1995** (Information Technology Software Life Cycle Processes) є основним нормативним документом, що регламентує склад процесів життєвого циклу ІС.

Він визначає структуру життєвого циклу, що містить дії, які мають бути виконані під час створення ІС.

Кожен процес поділяється на набір дій, кожна дія на набір завдань. Кожен процес, дія або завдання ініціюється і виконується іншим процесом в міру необхідності, причому немає наперед визначених послідовностей виконання. Зв'язки за вхідними даними при цьому зберігаються.

#### **Процеси життєвого циклу ІС**

##### **Основні:**

1. Придбання (дії і завдання замовника, що купує ІС).
2. Постачання (дії і завдання постачальника, який забезпечує замовника програмним продуктом або послугою).
3. Розробка (дії і завдання, що виконуються розробником: створення ПЗ, оформлення проектної та експлуатаційної документації, підготовка тестових і навчальних матеріалів).
4. Експлуатація (дії і завдання оператора організації, що експлуатує систему).
5. Супровід (дії і завдання, що виконуються супроводжуючою організацією, тобто службою супроводу). Супровід внесень змін до ПЗ для виправлення помилок, підвищення продуктивності або адаптації до умов, що змінилися, роботи або вимогам.

##### **Допоміжні:**

1. Документування (формалізований опис інформації, створеної протягом ЖЦ ІС)
2. Управління конфігурацією (застосування адміністративних і технічних процедур протягом ЖЦ ІС для визначення стану компонентів ІС, управління її модифікаціями).
3. Забезпечення якості (забезпечення гарантій того, що ІС і процеси її ЖЦ відповідають заданим вимогам і затвердженим планам).
4. Верифікація (визначення того, що програмні продукти, які є результатами певної дії, повністю відповідають вимогам або умовам, зумовленим попередніми діями).
5. Атестація (визначення повноти відповідності заданих вимог і створеної системи їх конкретному функціональному призначенню).

6. Загальна оцінка (оцінка стану робіт за проектом: контроль планування й управління ресурсами, персоналом, апаратурою, інструментальними засобами).

7. Аудит (визначення відповідності вимогам, планам і умовам договору).

8. Вирішення проблем (аналіз і вирішення проблем, незалежно від їх походження або джерела, які виявлені під час розробки, експлуатації, супроводу або інших процесів).

**Організаційні:**

1. Управління (дії і завдання, які можуть виконуватися будь-якою стороною, що управляє своїми процесами).

2. Створення інфраструктури (вибір і супровід технології, стандартів та інструментальних засобів, вибір та установка апаратних і програмних засобів, що використовуються для розробки, експлуатації або супроводу ПЗ).

3. Удосконалення (оцінка, вимірювання, контроль і удосконалення процесів ЖЦ).

4. Навчання (початкове навчання і подальше постійне підвищення кваліфікації персоналу).

Кожен процес включає низку дій. Наприклад, процес придбання охоплює такі дії:

- ініціація придбання;
- підготовка заявочних пропозицій;
- підготовка і коректування договору;
- нагляд за діяльністю постачальника;
- приймання і завершення робіт.

Кожна дія включає низку завдань. Наприклад, підготовка заявочних пропозицій має передбачати:

- формування вимог до системи;
- формування списку програмних продуктів;
- встановлення умов і угод;
- опис технічних обмежень;
- стадії життєвого циклу ІС, взаємозв'язок між процесами і стадіями.

*Модель життєвого циклу ІС* — структура, що визначає послідовність виконання і взаємозв'язку процесів, дій і завдань впродовж життєвого циклу. Модель життєвого циклу за-

лежить від специфіки, масштабу і складності проекту і специфіки умов, у яких система створюється і функціонує.

Модель ЖЦ ІС включає стадії, результати виконання робіт на кожній стадії, ключові події точки завершення робіт і прийняття рішень.

**Стадія** — це частина процесу створення ІС, обмежена певними часовими рамками, що закінчується випуском конкретного продукту (моделей, програмних компонентів, документації) і визначається заданими для цієї стадії вимогами.

#### Етапи створення ІС

**1. Формування вимог до ІС.** На цьому етапі провадиться обстеження об'єкта та обґрунтовується необхідність створення ІС, формулюються вимоги користувача до ІС, оформляються звіти про виконану роботу.

Під час обстеження об'єкта перевіряються документообіг (у тому числі кількість документів та їх обсяг за певний період часу), форми початкових та вихідних документів, методики розрахунку окремих показників. Обстеження має виявити проблеми, які можна розв'язати засобами обчислювальної техніки, щоб оцінити доцільність створення ІС.

Обстеження провадиться за допомогою бесід та консультацій із працівниками установи, для якої буде створюватись інформаційна система. Спочатку із замовником погоджуються вимоги до ІС. Вимоги включають суми максимальних витрат та термін виконання розробки, умови функціонування системи, перелік функцій, які система має забезпечити, тощо.

Звіт про обстеження складається у довільній формі. На його підставі надалі розроблятиметься технічний проект, тому бажано в додатках до звіту навести форми використовуваних документів. У ньому також необхідно викласти погоджені із замовником методики розрахунку економічних показників.

Вимоги до системи можуть бути оформлені як окремий документ, а саме заявка на розроблення або технічне завдання.

**2. Розроблення концепції ІС.** Під час розроблення концепції ІС провадяться науково-дослідні роботи для пошуку шляхів та оцінки можливостей реалізації вимог користувача. На цьому етапі можна визначити методи, які будуть покладені в основу розрахунків, або принципові підходи до розв'язування кон-



кретних задач. Наприклад, для ІС, що пов'язана з оптимальним плануванням виробництва, на цьому етапі можуть визначитися математичні моделі та методи (лінійне програмування, імітаційне моделювання тощо) для використання в розрахунках і стандартні пакети програмних засобів, які можна буде використати.

Цей етап закінчується складанням і затвердженням звіту про науково-дослідну роботу, який містить оцінку ресурсів, необхідних для реалізації розробки ІС, дає порівняльну характеристику різних варіантів розробки ІС, визначає порядок оцінювання якості системи.

**3. Технічне завдання.** Формується технічне завдання (ТЗ) на створення ІС — основний документ, що визначає вимоги та порядок створення ІС. На підставі ТЗ провадиться розроблення ІС, її приймання під час введення в дію. ТЗ розробляють на систему в цілому. Додатково можуть бути розроблені ТЗ на окремі частини ІС.

**4. Ескізний проект.** Розробляються попередні проектні рішення щодо всієї ІС або її частин. Може бути визначений перелік задач, які будуть розв'язуватися в системі, концепція інформаційної бази, що створюється (інфологічна модель), функції та параметри основних програмних засобів. Для кожної задачі в ескізному проекті можуть бути наведені погоджені із замовником форми первинних та вихідних документів, структури інформаційних масивів або їх перелік, основні алгоритми обробки інформації.

**5. Технічний проект.** Розробляються проектні рішення щодо системи та її частин, документація на ІС та на постачання виробів для комплектації ІС. Проектні рішення за системою та її частинами визначають її організаційну структуру, функції персоналу в ІС, структуру технічних засобів, мови програмування або СУБД, наводять загальні характеристики ПЗ, систем класифікації та кодування (зокрема визначаються загальнодержавні або галузеві класифікатори, які необхідно використовувати), визначають варіанти ведення БД.

**6. Робоча документація.** Створюються проектні документи, які визначаються державними стандартами, постановка задачі, алгоритм її розв'язання, описується інформаційне за-

безпечення (організація інформаційної бази, системи класифікації та кодування, інформаційні масиви), організаційне, технічне та програмне забезпечення. Усі ці проектні документи можуть оформлюватися як окремі документи, а можуть входити у технічний проект як окремі розділи.

Документація на постачання виробів для комплектації ІС складається тоді, коли в установі не використовувалися засоби обчислювальної техніки або цих засобів недостатньо. У такій документації, яка складається у довільній формі, обґрунтовується закупівля тих чи інших засобів та наводяться їх можливі закупівельні ціни. Так, вибираються комплектуючі частини для ПЕОМ: обсяг оперативної пам'яті, ємність магнітного диска, характеристики принтера тощо.

Технічне завдання на розроблення технічних засобів необхідне лише тоді, коли для обробки інформації потрібне нестандартне обладнання, яке не випускається промисловістю. Наприклад, для створення автоматизованої системи для обліку роботи депутатів Верховної Ради були замовлені спеціальні пристрої для реєстрації депутатів та голосування, а також спеціальні табло, де відображуються результати голосування та інша інформація.

Розроблення завдань на проектування в суміжних частинах проекту виконується тоді, коли для впровадження інформаційної системи необхідно виконати ряд підготовчих робіт, приміром, пов'язаних із електротехнічними роботами.

Під час створення робочого проекту формуються документи, які визначають стандарт для цього етапу проектування, та розробляються або адаптуються програми обробки інформації. Серед документів робочого проекту можуть бути загальний опис системи, опис технологічного процесу обробки інформації, інструкції з виконання окремих операцій технологічного процесу, керівництво користувача, опис програм тощо.

**7. Введення в експлуатацію.** Найважливішою роботою під час створення робочого проекту є розроблення та налагодження програм, або їх адаптація. Адаптація відбувається тоді, коли для створення інформаційної системи використовуються вже готові програми: типові чи ті, які розроблялися для інших об'єктів. Для кожної програми розробляються її опис

або паспорт. Якщо програми адаптовані, то можуть бути описані тільки зміни, які були внесені до програм. На етапі введення в експлуатацію необхідно виконати такий обсяг робіт: підготувати об'єкт до введення в експлуатацію; скомплектувати ІС, встановивши технічні та програмні засоби; виконати будівельно-монтажні роботи; провести попередні випробування системи; виконати дослідну експлуатацію системи та провести приймальні іспити. Підготовка об'єкта до автоматизації починається з видання наказу про зміни у структурі об'єкта, документообігу, розподілі обов'язків між персоналом, переході на нову технологію обробки інформації. Такий наказ видається у довільній формі, але в ньому обов'язково вказуються термін переходу до нової технології та особи, які відповідають за впровадження й експлуатацію інформаційної системи. Для підготовки об'єкта можуть тиражуватися різноманітні посадові інструкції, бланки нових документів, готуватись класифікатори тощо.

На цьому етапі дуже важливо підготувати персонал до роботи в інформаційній системі. Підготовка персоналу може проводитися силами розробників системи (лекції, семінари, практичні заняття) або з допомогою спеціальних курсів чи факультетів підвищення кваліфікації. Під час такого навчання кожний працівник повинен не тільки опанувати зміни у своїх посадових обов'язках, а й навчитися роботі з обчислювальною технікою. Паралельно з підготовкою персоналу провадяться роботи з установами технічних та програмних засобів. Визначаються місця встановлення ЕОМ, засоби їх охорони, особи, відповідальні за збереження та супроводження системного програмного забезпечення, встановлюються необхідні пакети програм. У разі потреби виконуються будівельно-монтажні роботи, пов'язані з прокладанням кабелів, встановленням унікального обладнання, зміною освітлення робочих місць.

Попередні випробування системи виконує розробник, щоб перевірити коректність роботи технічних і програмних засобів, можливість використання ПЗ. Під час дослідної експлуатації заповнюють інформаційну базу на машинних носіях. Це роблять спеціалісти, які експлуатуватимуть ІС. На основі контрольного прикладу або реальних даних за конкретний період

(період визначає користувач) виконуються основні розрахунки. За результатами дослідної експлуатації до ПЗ можуть вноситися зміни. За домовленістю між користувачем і розробником ІС може дороблятися й технічний проект.

Після завершення дослідної експлуатації відбуваються приймальні випробування, які можуть ґрунтуватися на аналізі документів, отриманих на ЕОМ, у порівнянні їх із документами, сформованими вручну. Випробування можуть провадитися спеціально створеною комісією, яка перевіряє роботу системи на реальних або умовних даних у присутності членів комісії. Після приймальних випробувань, якщо робота інформаційної системи відповідає технічному завданню і реалізує всі передбачені функції, складається акт введення системи в експлуатацію.

**8. Супроводження ІС.** На цьому етапі виконуються роботи згідно з гарантійними зобов'язаннями розробника. У цей період можуть усуватися недоліки, які виявляються під час експлуатації.

**Документація на розроблення ІС.** В Україні розроблення ІС здійснюється відповідно до таких нормативних документів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Перелік нормативних документів

Стандарт	Назва
ДСТУ 2844—94	Програмні засоби ЕОМ. Забезпечення якості. Терміни та визначення
ДСТУ 2850—94	Програмні засоби ЕОМ. Показники і методи оцінювання якості
ДСТУ 2851—94	Програмні засоби ЕОМ. Документування результатів випробувань
ДСТУ 2853—94	Програмні засоби ЕОМ. Підготовлення і проведення випробувань
ДСТУ 2873—94	Системи оброблення інформації. Програмування. Терміни та визначення

Закінчення табл. 3.1

Стандарт	Назва
ДСТУ 2941—94	Системи оброблення інформації. Розроблення систем. Терміни та визначення
ДСТУ ISO 9000—98	Стандарти з управління якістю та забезпечення якості
ДСТУ 3918—99 (ISO/IEC 12207-1995)	Інформаційні технології. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення
ДСТУ 3919—99 (ISO/IEC 14102:1995)	Інформаційні технології. Основні напрями оцінювання та відбору CASE-інструментів
ДСТУ ISO 9001—2001	Системи управління якістю. Вимоги
ДСТУ ISO 9004—2001	Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності

### **Висновки**

В інформаційному суспільстві розроблення програмного забезпечення ІТ стало масовою діяльністю. За таких обставин світове суспільство прийшло до висновку, що технологія виробництва програм потребує свого оформлення у вигляді самостійного інженерного фаху, який мусить забезпечити у світі відповідний кадровий потенціал для постійно зростаючого обсягу програмних розробок. Розроблення ІС визначається як інженерна діяльність.

Виникнення програмної інженерії визначено кількома факторами: появою різноманітних складних методів аналізу та моделювання Про; великою кількістю помилок у ПЗ; потребою в організації роботи великих колективів розробників ПЗ; необхідністю використання високотехнологічних засобів керування розробкою ПЗ.

Життєвий цикл ІС — сукупність етапів, які проходить ІС у своєму розвитку від моменту прийняття рішення про її ство-

рення до припинення функціонування. Ці етапи включають такі фази: передпроектну, логічне і технічне проектування — розробка відповідно до сформульованих вимог і виявлених інформаційних потреб системної і функціональної архітектури ІС, робоче проектування та саму експлуатацію, спочатку дослідну, а потім промислову. Базові напрями, що дають змогу описати бізнес-процеси підприємства: IDEF — структурний підхід та UML — об’єктно орієнтований підхід.

### *Контрольні запитання і завдання*

1. У чому суть інженерної і наукової діяльності?
2. У чому специфіка програмної інженерії як інженерної діяльності?
3. Який вигляд мають продукти програмної інженерії?
4. Якими бувають головні ресурси програмної інженерії, що визначають ефективність розробок програмного забезпечення?
5. Що таке життєвий цикл розробки програмного забезпечення?
6. Які бувають етапи процесу розробки програмного забезпечення?
7. Що таке UML?
8. На якій фазі життєвого циклу розробки програмного забезпечення фіксується контракт між замовником і виконавцем розробки?
9. Що таке верифікація інформаційного продукту?
10. Що таке валідація інформаційного продукту?
11. У чому полягає супроводження інформаційних продуктів?
12. Що таке помилка в інформаційному продукті?
13. Які є класи помилок у програмах?
14. Хто входить до команди тестувачів?
15. За якими параметрами оцінюють якість ІС?
16. Що таке повторне використання у програмній інженерії?

## *Тести*

1. Модель життєвого циклу ПЗ — це:
  - а) частина процесу створення ПЗ, що обмежена певними часовими рамками і завершується випуском конкретного продукту;
  - б) структура, що визначає послідовність виконання і взаємозв'язки процесів, дій, задач протягом життєвого циклу;
  - в) певна послідовність фаз або стадій від моменту прийняття рішення про необхідність створення ПЗ до повного вилучення ПЗ з експлуатації.
  
2. Детальне проектування ПЗ містить розроблення і документування:
  - а) програмних інтерфейсів ПЗ і БД;
  - б) детального проекту бази даних;
  - в) попередніх вимог до тестів і плану інтеграції ПЗ.
  
3. Структурний підхід проектування систем використовує:
  - а) SADT-підхід;
  - б) UML-технологію;
  - в) Switch-технологію.
  
4. Верифікація — це:
  - а) перевірка відповідності створеного ПЗ потребам та вимогам замовника;
  - б) перевірка відповідності реалізації системи специфікаціям результатів проектування й опису компоненти;
  - в) спосіб семантичної перевірки програми, який полягає в опрацюванні програмою послідовності різноманітних контрольних наборів тестів з відомими результатами.
  
5. Техноробочий проект — це:
  - а) ескізний, технічний проекти;
  - б) робоча документація;
  - в) жодне з перерахованих.

### Список літератури

1. *Андон Ф.И., Лаврищева Е.М.* Методы инженерии распределенных компьютерных приложений. — К.: Наук. думка, 1997.
2. *Бабенко М.П., Лаврищева Е.М.* Основы програмної інженерії: Навч. посіб. — К.: Знання, 2001.
3. *Вендров А.М.* Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2000.
4. *Кратчен Ф.* Введение Rational Unified Process. — 2-е изд. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2002.
5. *Ларман К.* Применение UML и шаблонов проектирования. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2001.
6. *Леффингуэлл Д., Уидриг Д.* Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2001.
7. *Маклаков С.В.* Моделирование бизнес-процессов с Bpwin 4.0. — М.: Диалог: МИФИ, 2002.
8. *Маклаков С.В.* Bpwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. — М.: Диалог: МИФИ, 2001.
9. Основы інформаційних систем: Підручник / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва. — К.: КНЕУ, 1997.
10. *Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф.* Проектирование экономических информационных систем: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2002.
11. *Соммервилл И.* Инженерия программного обеспечения. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2002.
12. *Фаулер М., Скотт К.* UML в кратком изложении. — М.: Мир, 1999.
13. *Хотяшов Э.Н.* Основы проектирования систем машинной обработки данных. — М.: Финансы и статистика, 1981.
14. *Шаллоуей А., Тротт Д.Р.* Шаблоны проектирования. Новый подход к объектно-ориентированному анализу и разработке. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2001.



15. *Элиенс А.* Принципы объектно-ориентированной разработки программ. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2002.

16. <http://www.rational.com.uml>.

---

---

## Розділ 4

# ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

*Інформаційні технології якісно змінюють ключові ресурси розвитку: це уже не простір із закріпленим на ньому виробництвом, а в першу чергу мобільні фінанси та інтелект.*

*М. Делягін*

## 4.1. Інформаційні технології і процеси оброблення інформації

Слово *технологія* походить від грец. *techne*, що означає мистецтво, вміння, майстерність, та *logos* — поняття, вчення.

**Технологія** — це комплекс наукових та інженерних знань, реалізованих у матеріальних, технічних, трудових факторах виробництва, способах їх поєднання для створення товарів та послуг з певними визначеними вимогами.

Згідно з визначенням ЮНЕСКО *інформаційні технології* (ІТ) — це комплекс взаємопов'язаних наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробкою та зберіганням інформації, обчислювальну техніку, методи організації взаємодії

## Засоби створення і забезпечення інформаційних технологій

---

з людьми та виробничим обладнанням, їх практичне застосування, а також пов'язані з цим обробленням соціальні, економічні та культурні проблеми.

**Інформаційна технологія** — це цілеспрямована організована сукупність методів, процесів та програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюг, що забезпечує збір, зберігання, оброблення та передачу інформації з метою ефективної організації діяльності людей.

Інформаційна технологія тісно пов'язана з інформаційними системами, тобто її основним середовищем.

Неможливо використовувати ІС без знання відповідної ІТ. З появою персональних комп'ютерів ІТ отримали новий імпульс для розвитку, все більше задовольняючи інформаційні потреби людей у професійній та побутовій діяльності.

### **Властивості ІТ:**

- цілеспрямованість;
- доцільність;
- наявність компонентів та структури;
- взаємодія з зовнішнім середовищем;
- системна повнота;
- регулярність процесів;
- динамічність.

**Технологічний процес обробки інформації** — це комплекс взаємопов'язаних операцій перетворення інформації, виконаних у певній послідовності, від її виникнення до використання користувачами для досягнення поставленої мети.

Упродовж останнього десятиліття відбулося становлення нової науки, що вивчає ІТ, — *ітології*. Її предмет — ІТ та процеси їх створення й застосування. Ітологія — це така сама фундаментальна наука, як філософія і математика.

ІТ поєднує об'єкти, дії, правила обробки інформації в індивідуальній та масовій виробничій діяльності. До складу ІТ входять мікроелектроніка, виробництво комп'ютерів та програмного забезпечення, зв'язок і телефонія, послуги мобільно-

го зв'язку, забезпечення послуг Internet, автоматизація виробництва.

ІТ — це сукупність методів та способів розв'язання типових задач обробки інформації, їх програмна реалізація з детальним описом технології вирішення цих задач.

ІТ можна розглядати у *концептуальному* плані як методологічний базис формалізації, аналізу та синтезу знань, а в *технологічному* плані — як інструмент підвищення інтелектуальних можливостей людини.

Саме ІТ дають змогу перекинути міст між гуманітарними та природничими дисциплінами, здійснити інтеграцію різних галузей знань, духовного світу та матеріального виробництва.

**Критерії якості ІТ.** Аналізуючи ІТ, доцільно застосувати критерій відношення між витратами і тим, як задовольняються інформаційні потреби користувачів, що визначається за формулою

$$K = W - Z,$$

де  $W$  — вартісна оцінка задоволення інформаційних потреб користувачів;  $Z$  — витрати на розроблення і функціонування технології обробки даних:

$$Z = Z_r + Z_e + Z_m,$$

де  $Z_r$  — одноразові витрати на розроблення, налагодження, впровадження технології, купівлю обладнання, навчання персоналу;  $Z_e$  — експлуатаційні витрати, пов'язані з роботою щодо обраної технології;  $Z_m$  — витрати на адаптацію обраної технології.

Показник своєчасної переробки інформації  $K_q$  визначається відношенням показників, що розроблені впродовж певного часу  $t$  для певного інформаційного продукту, до показників, отриманих за межами планового терміну їх подачі  $t$ :

$$K_q = (t - \Delta t) : \Delta t.$$

Показник надійності є також характеристикою якості ІТ. Розрізняють функціональну та адаптивну надійності.

*Функціональна надійність* — це здатність ІТ реалізувати функції програмно-технічного забезпечення.

*Адаптивна надійність* — це властивість ІТ реалізувати свої функції під час змін у допустимих межах під час проектуванні:

$$K_{ад} = t_{в} : (t_{в} + t_{вн}),$$

де  $t_{в}$  — середній час між відмовами;  $t_{вн}$  — середній час відновлення після відмов.

## 4.2. Використання ІТ в управлінні соціально-економічними системами

Зростання інформаційних потоків призводить до збільшення кількості людей, що працюють в інформаційній сфері. З розвитком продуктивних сил, ускладненням виробництва, його спеціалізацією і кооперацією спостерігається посилення цієї тенденції внаслідок того, що обсяг інформації постійно збільшується, а складність обробки зростає. Тому продуктивність праці людей, зайнятих в інформаційній сфері, зростає набагато повільніше, ніж тих, що безпосередньо створюють матеріальні цінності.

Принципові зміни у ставленні людини до інформації відбулися у зв'язку з можливістю перейти від ручних способів збору й обробки інформації до автоматизованих.

Ускладнення індустріального виробництва, соціального, економічного та політичного життя, зміни динаміки процесів усіх сфер діяльності людини призвели до зростання потреб у знаннях та створення інших засобів задоволення цих потреб.

Екстенсивні засоби еволюції людства виявилися практично вичерпані, але розвиток телекомунікацій, ІТ, обчислювальної техніки дає новий імпульс для створення інформаційного суспільства.

Обсяг інформації збільшується в геометричній прогресії, натомість витрати на зберігання, передачу, перероблення інформації перебільшують витрати на енергетику, відтак більша частина працездатного населення переходить працювати в ін-

формаційні сфери. Русійною силою розвитку суспільства стає виробництво інформаційного, а не матеріального продукту, а товар за сучасних умов стає інформаційно місткішим, інформаційний фактор впливає на його дизайн, маркетинг та вартість. Найближче на шляху до інформаційного суспільства перебувають країни з високо розвинутою інформаційною інфраструктурою: Японія, США, Німеччина. Наприклад, наукові технопарки, які утворилися в процесі інтеграції науки, промисловості та сучасних інформаційних технологій, все більше впливають на електронний бізнес.

Інформатизація економіки — це процес її інтенсифікації на базі сучасних ІТ та створення індустрії інформаційних послуг.

*Інформаційна послуга* — задоволення потреб споживача за допомогою ІКТ. Це не лише надання певної інформації. Продаж матеріальних товарів через ІКТ можна також віднести до інформаційної послуги. Для таких послуг властивий цифровий спосіб (формат) надання, а також персоніфікація, тобто товар/послуга надається за індивідуальними вимогами споживача. Термін “інформаційні послуги суспільству” роз’яснюється у Директиві 2000/31/ЄС Європейського парламенту і Ради Європи від 8 червня 2000 р. у ст. 2. “Послуга” — це будь-яка платна/безоплатна послуга в інформаційному суспільстві, що здійснюється *дистанційно*, через інформаційно-комунікаційні технології (*за допомогою електронних засобів*) *за власним замовленням одержувача послуги*, де: “дистанційно” — означає, що послуга надається без одночасної присутності сторін, тобто для географічно роз’єднаних осіб зі спільними інтересами, які спілкуються за допомогою телекомунікаційних засобів; “за допомогою електронних засобів” — означає, що послуга надіслана та одержана в місці призначення за допомогою засобів електронного обладнання обробки та зберігання даних і повністю надіслана, доставлена та одержана через канали передачі даних, радіо, оптоволоконні лінії або інші електромагнітні засоби; “за власним замовленням одержувача послуги” — означає, що послуга надається шляхом пересилання даних на власне замовлення.

Проблема інформатизації суспільства багатогранна, тому варто розглядати її через різні аспекти: філософський, еконо-

мічний, соціальний, науково-технічний, культурний, етичний, психологічний, педагогічний, медичний, правничий тощо.

В Україні згідно з постановою Кабінету Міністрів України “Про затвердження переліку державних замовників проектів Національної програми інформатизації на 2000 рік” від 3 серпня 2000 р. № 1213 вживається низка заходів щодо інформатизації суспільства на державному рівні. Так, у будинку уряду України з 2001 р. запроваджено єдину інтегровану телекомунікаційну систему, що охоплює Кабінет Міністрів, міністерства економіки та фінансів й обслуговує до 4 тис. користувачів. Упровадження системи забезпечило єдиний інформаційний простір і електронний документообіг, дозволивши автоматизований контроль за виконанням доручень Президента України.

Інформатизація суспільства охоплює всі процеси в економіці держави. Наслідком цього мають стати створення єдиного ринку фінансів, товарів, робочої сили, послуг, розвиток фінансово-економічних структур та механізмів у інформаційному суспільстві, підтримка електронного бізнесу та електронної комерції, систем електронних платежів.

ІТ прискорюють глобалізацію економіки суспільства у планетарному та регіональному масштабах.

Нині перед суспільством постають проблеми, спричинені поширенням електронного спілкування та навчання, електронних віртуальних підприємств, розширенням сфери застосування електронних помічників-агентів. Обмеження доступу до інформації викликають соціальні конфлікти.

Посилення зв'язку людини з комп'ютером шкодить здоров'ю людини, але водночас полегшує рутинну працю.

Створюється нове інформаційне суспільство зі своїми віртуальними цінностями і традиціями, інформація стає засобом управління масами. Віртуальні виставки, віртуальні музеї, електронні форуми, електронні фонотеки, електронне листування, електронні засоби масової інформації є активними носіями соціального і культурного впливу на людину, внаслідок чого формується людина нового типу на міждержавному та особистому рівнях. Соціально-правничі, моральні, медичні аспекти використання імплантованих чипів, вплив технічних пристроїв, комп'ютерів з їх електромагнітними полями, лазер-

них установок на людину та її здоров'я — це предметні області, які ще не зовсім вивчені і потребують серйозного дослідження та аналізу науковцями різних сфер знань: психологів, медиків, біологів, філософів, соціологів, юристів тощо.

**Тенденції розвитку інформаційних технологій.** Сьогодні можна спостерігати дві антагоністичні тенденції розвитку ІТ.

*Перша тенденція* пов'язана з небезпечним впливом машинізації на свідомість та поведінку людей: проникненням ІТ в економічну діяльність суспільства для отримання надприбутків, здійснення інформаційного неоколоніалізму, розгортання інформаційних війн, формування у населення виявів насилля, агресії, перетворення молодшого покоління у комп'ютерних рабів, пропаганда сексуальних збочень. ІТ можуть зруйнувати особисте життя людей та організацій. Великої ваги набуває вплив електронних засобів масової інформації, через відсутність критеріїв відбору якісної та достовірної інформації виникає небезпека дезінформації. Процес адаптації до нових прийомів та методів роботи людьми старшого покоління проходить важче, ніж молодшого покоління. Збільшується дистанція між працівниками інформаційної індустрії та тими, хто не належить до інформаційної еліти.

Формується новий тип людей, які проводять майже весь час біля комп'ютера, — *homo medium*. Така людина настільки глибоко емоційно входить у віртуальну реальність, що є небезпека втратити здоровий глузд, нормальні контакти із суспільством, а межі між реальним та вигаданим життям не сприймаються. Так, у США, наприклад, відомі прецеденти розлучень подружжя через тривале блукання в просторах Internet одного з них.

Поширення автоматизованих інформаційних систем — електронного бізнесу, оподаткування, електронних магазинів тощо — потребує широкого використання засобів ідентифікації особистості користувачів цих систем. Однозначна ідентифікація населення, що ігнорує принцип “людина більша за число”, може призвести до контролю над людьми, прозорості їх діяльності, усунення небажаних осіб та стеження за їх поведінкою за допомогою інформаційних систем. Банки, страхові агентства, податкові та інші компанії роками збирали і збері-



гали дані про людей. Тільки тепер внаслідок впровадження нових ІТ доступ до такої інформації отримали багато осіб. Особисте життя стає прозорим. Приміром, страхові файли містять відомості про хвороби та травми, а також про їх походження; оплата праці через пластикові картки дає змогу отримати фінансовий звіт про доходи та покупки; автоматизовані системи продажу квитків дають змогу фіксувати усі переміщення людини; мобільна телефонія дає можливість відстежувати приватні телефонні розмови, їхню тривалість та територіальну локалізацію. Це ставить багатьох людей у складне становище. Виникає загроза тотального адміністрування, посилення контролю над особистістю, обмеження прав людини, свободи її волі.

У зв'язку з поширенням споживчоорієнтованих систем необхідно враховувати у процесі розвитку інформаційного суспільства, що: однозначна ідентифікація людини та присвоєння їй унікальної цифри з відповідною прив'язкою до неї може призвести до контролю за людьми і стеження за їх поведінкою через ІКТ, чого взагалі не можна допустити ні за яких обставин.

Разом з технічними перевагами, створення та об'єднання інформаційних масивів персональної інформації, а також розвиток електронних засобів розпізнавання фізичної особи приховують чимало небезпек. Так, зростає залежність людини від неминучих технічних збоїв, помилок, неувважності персоналу або втручання зловмисників; не виключена також можливість централізованого збору відомостей про особисте життя громадян і про їхні переконання. Це створює загрозу правам і свободам громадян, веде до тотального контролю за життям людини, зокрема за її світоглядом. Такий розвиток подій посилює небезпеку виникнення упередженого ставлення до людини на підставі її релігійних, політичних або інших поглядів.

Автоматизація виробництва збільшує небезпеку поширення глобальних техногенних катастроф, викликаних некваліфікованими діями або не до кінця продуманими технологіями. У цьому виявляється агресивність ІТ.

*Друга тенденція* розвитку ІТ полягає в тому, що застосування сучасних технологій має формувати гармонійне, куль-

турне суспільство без державних кордонів, вікових, освітніх, статевих, національних обмежень, на основі миролюбства, духовності та партнерства. Зменшується відстань між спеціалістами ІТ та користувачами. Прогнозується перетворення всієї земної кулі в єдине інформаційне суспільство, де люди проживатимуть в електронних квартирах і працюватимуть у віртуальних офісах, обладнаних уніфікованим програмним та апаратним забезпеченням.

На сучасному етапі розвитку суспільства ринкова економіка — це передусім інформаційна економіка. Накопичені інформаційні ресурси — ключ до успіху в економічній діяльності. Забезпечення сумісності є важливою технологічною проблемою для постачальників та користувачів інформаційних продуктів. Щоб вирішити цю проблему, Міжнародна організація з питань стандартизації (ISO — The International Standards Organization) розробила систему стандартів, які дають змогу розробникам програмних та апаратних засобів створювати сумісні інформаційні продукти, координуючи, наприклад, протоколи взаємодії та стандартні інтерфейси.

Зручність оброблення інформації зумовлює ліквідацію його проміжних ланок. Так, у банківській діяльності грошові суми видаються через банкомати, інтелектуальні агенти обслуговують клієнтів у електронних магазинах, замінюючи касирів, спеціальні механізми замінюють телефоністок на пошті. Автоматизація певних сфер людської праці змінює виробничі технології і збільшує кількість осіб, які використовують безпаперові технології.

Можна говорити про тенденцію *ускладнення інформаційних товарів та послуг*, оскільки за індивідуальними замовленнями надаються такі телекомунікаційні послуги і товари, як телемаркетинг, телемедицина, телеробота, дистанційне навчання, теледіагностика тощо.

Глобальні процеси планетарного масштабу змінили типове уявлення про робоче місце: офісом може бути салон автомобіля, вагон поїзда, власний дім, борт літака. До інформаційної системи планети можна підключатися цілодобово, використовуючи мобільний телефон, пейджер, персональний комп'ютер. Економіка стає відкритою, її інформаційна інфраструктура визначається глобальним телематичним комплексом планети.

Крім того, посилюється тенденція поєднання різних функцій в одному приладі (приміром, поєднання функцій принтера, сканера і ксерокса в одному пристрої). Це зменшує собівартість кожного з виробів, стимулюючи їх використання, але значно впливає на їх надійність та інші експлуатаційні характеристики.

Сучасну промисловість неможливо уявити без інформаційної індустрії. Відбуваються процеси:

- індустріалізації науки в тісному зв'язку з інформаційною індустрією;
- стандартизації як концептуальної основи ІТ;
- створення міжнародної системи спеціалізованих організацій для розробки нових концепцій і технологій, їх стандартизації та сертифікації, управління життєвим циклом стандартів ІТ, підтримки їх в узгодженому стані, розробки методів та засобів атестації ІС;
- бюрократизації ІТ.

**Структура інформаційної технології.** Інформаційна технологія — цілісна система, яка функціонує в єдиному інформаційному просторі завдяки злагодженій роботі усіх її компонентів. Реалізація системи та її розгортання у часі забезпечують динаміку розвитку інформаційної технології, її модифікацію, реструктуризацію, приєднання нових компонентів системи та модернізацію. ІТ складається із взаємопов'язаних компонентів, об'єднаних у три групи: базові технології, специфічні технології ПрО та база знань ПрО.

Потреба в оперативному, поглибленому і комплексному аналізі інформації створює об'єктивну необхідність упорядкування великих обсягів даних та автоматизації пошуку у цих масивах. У ІС має функціонувати *автоматизований банк даних* (АБД) — така частина ІС, яка здійснює формування, накопичення, коригування і збереження даних, а також забезпечує колективний доступ до цих даних у різних режимах: розподілу часу, пакетної обробки (прямої і дистанційної), діалогу “людина — машина”.

Головна перевага АБД полягає в незалежності даних, збережених у БД, тобто функції вводу, збереження і коригування даних відокремлені від програм оброблення даних, а приклад-

ні програми не залежать від зміни фізичних характеристик і розміщення даних. Структура АБД складається з БД, СУБД та служби адміністратора АБД, яка несе відповідальність за забезпечення надійного функціонування і дотримання регламенту доступу до збережених даних.

### 4.3. Критерії класифікації інформаційних технологій

Інформаційні технології класифікують за різними критеріями.

Таблиця 4.1. Класифікація інформаційних технологій

Етап	Період	Характеристика
За задачами та процесами оброблення інформації		
1-й	60—70-ті роки XX ст.	Оброблення даних в обчислювальних центрах у режимі колективного користування, автоматизація операцій рутинних дій людини
2-й	80—90-ті роки XX ст.	Створення ІТ, спрямованих на рішення стратегічних завдань
3-й	Із 90-х років XX ст.	Створення ІТ, що призвели до глобалізації економічних процесів
За проблемами використання		
1-й	Кінець 60-х років XX ст.	Оброблення великого обсягу даних в умовах обмежених можливостей апаратних засобів
2-й	60—70-ті роки XX ст.	Відставання програмного забезпечення від рівня розвитку апаратних засобів
3-й	80-ті роки XX ст.	Створення задовільних інтерфейсів для рядового користувача

Засоби створення і забезпечення інформаційних технологій

Продовження табл. 4.1

Етап	Період	Характеристика
4-й	90-ті роки XX ст.	Створення сучасної технології корпоративних зв'язків та інтелектуалізованих автоматизованих ІС
5-й	З 2001 р.	Прийняття міжнародних стандартів, протоколів для зв'язку та проблема коректної обробки транзакцій; організація захисту і безпеки передачі та обробки інформації споживачів та виробників, проблема цифрового підпису
За переважним застосуванням		
1-й	60-ті роки XX ст.	Ефективна обробка інформації при виконанні рутинних операцій з орієнтацією на централізоване колективне використання ресурсів обчислювальних центрів. Різниця між затратами на розроблення та економією від впровадження — основний критерій оцінки ефективності ІС. Основна проблема етапу в недостатній взаємодії між розробниками та користувачами, що призводило до створення не зовсім зрозумілих користувачами інформаційних систем, які не використовувались повною мірою
2-й	70-ті роки XX ст.	Поява та розповсюдження ПЕОМ серед широкого кола користувачів. Орієнтація у створенні ІС змістилася у напрямку підтримки рішень індивідуального користувача. Користувач більш зацікавлений у розробленні, тому налагоджується тісний контакт з розробником, виникає порозуміння між фахівцями предметної області та розробниками ІС

Продовження табл. 4.1

Етап	Період	Характеристика
3-й	З 90-х років XX ст.	Надання стратегічних переваг у бізнесі та базування на досягненнях телекомунікаційної технології розподіленої обробки інформації. ІС збільшують ефективність обробки даних, допомагають вистояти у конкурентній боротьбі
За інструментарієм		
1-й	До другої половини XIX ст.	“Ручна” інформаційна технологія (інструменти — книга, олівець, перо), комунікації між людьми — ручним способом (поштові послуги), передача інформації — через листи, пакети, депеші
2-й	Кінець XIX — 40-ві роки XX ст.	“Механічна” технологія (інструментарій — друкарська машинка, телефон, диктофон), вдосконалені засоби доставки пошти
3-й	40-ві — 60-ті роки XX ст.	“Електрична” технологія (інструментарій — великі електронно-обчислювальні машини і відповідне програмне забезпечення, електричні друкарські машинки, ксерокси, портативні диктофони)
4-й	70-ті роки XX ст.	“Електронна” технологія (інструментарій — великі ЕОМ та створені на їх базі автоматизовані системи управління (АСУ), а також інформаційно-пошукові системи, оснащені широким спектром базових та спеціалізованих програмних комплексів)
5-й	З середини 90-х років XX ст.	“Комп’ютерна” технологія (інструментарій — персональний комп’ютер з великою кількістю стандартних програмних продуктів різного призначення), системи при-

Засоби створення і забезпечення інформаційних технологій

Продовження табл. 4.1

Етап	Період	Характеристика
		йняття рішень з елементами аналізу та інтелекту для різних рівнів управління, транснаціональні, глобальні, локальні телекомунікаційні мережі
<b>За типом носія інформації</b>		
1-й	Паперова технологія	Вхідні та вихідні паперові документи
2-й	Безпаперова технологія	Мережева технологія, електронні гроші, електронна пошта, електронні документи, електронний підпис тощо
<b>За типом операцій</b>		
1-й	Поопераційні технології	За кожною операцією закріплюється робоче місце з відповідними технічними засобами (приміром, при пакетній технології оброблення інформації з використанням великих ЕОМ)
2-й	Попредметні технології	Експлуатація автоматизованих робочих місць з виконанням усіх операцій на одному робочому місці
<b>За типом інтерфейсу користувача</b>		
1-й	Командний	Передбачає видачу на екран запрошення для введення команди
2-й	WIMP	Window — вікно, Image — зображення, Menu — меню, Pointer — покажчик. Особливістю цього виду графічного інтерфейсу є графічні образи меню, вікна, іконки тощо
3-й	SILK	Speech — мовлення, Image — зображення, Language — мова, Knowledge — знання. Цей вид інтерфейсу найбільше наближений до традиційної, людської,

Закінчення табл. 4.1

Етап	Період	Характеристика
		форми спілкування. У межах цього інтерфейсу відбувається мовне спілкування людини і комп'ютера. Комп'ютер знаходить для себе команди, аналізуючи мову людини і певні ключові фрази. Результат виконання команд ПК також транслює у зрозумілу для людини форму

*Інтерфейс користувача* — сукупність прийомів взаємодії користувача з комп'ютером.

Інформаційні технології мають певну структуру. Вона зображена на рис. 4.1.

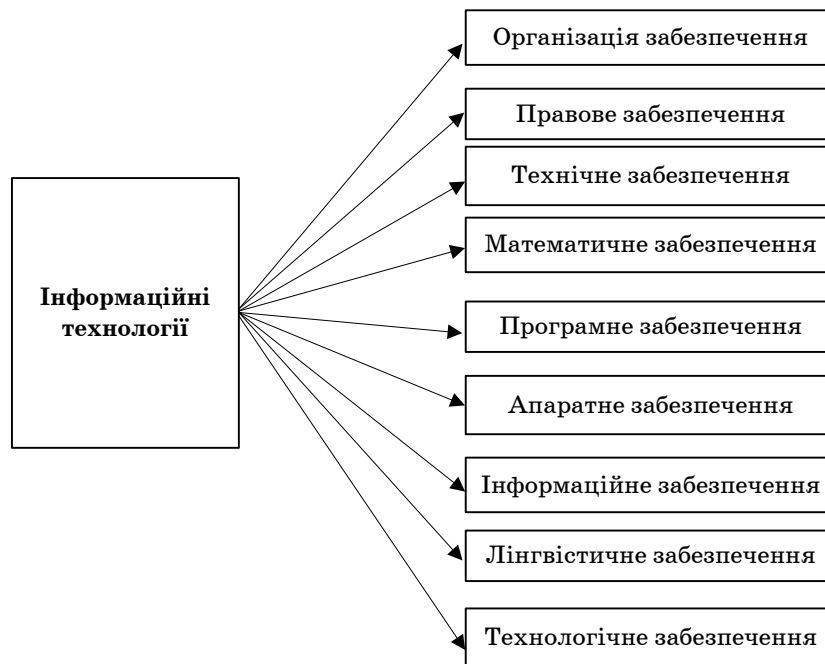


Рис. 4.1. Складові інформаційної технології



Сукупність методів і засобів підвищення ефективного управління об'єктами управління на всіх стадіях їх життєвого циклу називається *організаційним забезпеченням*. Організаційне забезпечення ІС містить організацію якісного функціонування автоматизованої ІС, контроль за її роботою згідно з інструкцією користувача, технічну модернізацію, правове забезпечення програм тощо.

*Інформаційне забезпечення* дає можливість інтегрованої обробки усіх видів інформації, що циркулює в організації, — вхідної, вихідної, внутрішньої, усіх документів електронного і паперового документообігу.

БД документів становить елемент розподіленої бази даних організації і зберігається як електронний архів документів у різних форматах. ІС управління БД документів забезпечує реєстрацію всіх документів, що циркулюють в організації, зберігання повної історії роботи з документами (хто, коли та як працював з ними), різних версій документів, надійну систему захисту документів, регламентацію доступу персоналу до документів різного призначення. Сучасні програмно-апаратні засоби забезпечують систему керування документообігом, що реалізує напрямки руху документопотоків, їх координацію, своєчасну обробку. Сучасні підприємства потребують створення моделей організації документообігу (цей термін означає документообіг будь-яких документів: фінансових, технологічних, юридичних, організаційних, конструкторських тощо).

**Математичне забезпечення (МЗ).** Це сукупність математичних моделей і алгоритмів для вирішення питань обробки інформації із застосуванням вибраної ІТ, а також комплекс засобів і методів, що дають змогу будувати економіко-математичні моделі задач керування.

Розрізняють загальне математичне забезпечення (для організації обчислювального процесу на даній ЕОМ) і спеціальне математичне забезпечення (для вирішення конкретних завдань).

Ступінь розвитку математичного забезпечення визначає ефективність використання певної ІТ. Нині спостерігається тенденція до зростання частки витрат на розроблення математичного апарату у витратах на проект ІС.

Побудова математичної моделі задач керування покладається на фахівців з організаційно-технологічних рішень — постачальників проблемних задач керування і фахівців з формалізації процесу прийняття управлінських рішень. Неминучі спрощення процесу, що моделюється, мають бути достатньо обґрунтовані для того, щоб уникнути зайвого спрощення процесу керування. Слід зазначити, що потреби інформатизації виробництва поки випереджають можливості прикладної математики (приміром, найчастіше використовують лінійні моделі, проте майже всі залежності в економіці й управлінні підприємством — нелінійні, тому це призводить до значного спрощення моделі).

Останнє десятиліття характеризується значним розвитком математичних дисциплін, методи яких використовуються для вирішення задач в інформаційних системах.

*Мережеві методи* найширше застосовуються у проектуванні. Вони дають змогу визначати параметри мережевих моделей та аналізувати хід робіт з реалізації виробничих планів. У рамках мережевого моделювання можлива одно- чи багатокритеріальна оптимізація, у тому числі за часом і ресурсами.

*Евристичні методи* дають можливість вирішувати слабко структуровані задачі, які неможливо розв'язати повним перебором варіантів, приміром задачі календарного планування. Сутність евристичного методу полягає в тому, щоб запланувати роботи у найкоротші терміни, але так, щоб не перевищити заданий верхній рівень ресурсів. Як правило, використання евристичних методів передбачає наявність діалогу з користувачем, під час якого на комп'ютер покладаються обчислення і видача проміжних результатів, включаючи різні графіки і діаграми. Користувач залежно від отриманих даних визначає подальший напрямок розрахунків.

*Методи комбінаторики, математичної логіки, інформаційної алгебри* використовуються для розв'язання інформаційно-логічних задач. Це групування та впорядкування даних, об'єднання масивів даних і коригування інформації, введення, декомпозиція й обмін даними між електронними сховищами у межах однієї або кількох ЕОМ.

**Математичне програмування** поєднує лінійне, нелінійне, динамічне і стохастичне програмування. Особливо вирізняються транспортні задачі, що розв'язуються із застосуванням методів лінійного програмування. З використанням лінійного програмування вирішуються й аналізуються такі питання, як розроблення та складання прогнозів планів розвитку галузей, оптимального розподілу ресурсів.

**Нелінійне математичне програмування** застосовується рідше за лінійне, причому найчастіше нелінійні задачі розв'язуються також способами лінійного програмування, для чого криволінійні залежності апроксимуються прямими (лінеаризація).

Типовими задачами **динамічного програмування** є розподіл капітальних вкладень, календарне планування, пошук оптимальної послідовності постачання товарів, управління запасами. Суть динамічного програмування полягає у тому, що з двох шляхів досягнення результату довший шлях відкидається, щоб зменшити обсяг обчислень на ЕОМ.

**Стохастичне програмування** характеризується введенням у задачі ймовірнісних значень параметрів, що відображають ризик і невизначеність.

**Методи теорії ігор** дають змогу формалізувати та розв'язувати задачі, що зазвичай розв'язуються емпірично, без використання кількісних вимірників. До таких задач належить, приміром, дослідження конфліктних ситуацій в умовах невизначеності інформації про дії учасників. Методи теорії ігор широко застосовуються при аналізі організаційних, економічних, військових і політичних ситуацій.

**Теорія черг або масового обслуговування** вивчає ймовірнісні моделі поведінки систем. Базою для вирішення задач масового обслуговування є теорія ймовірностей.

**Математична статистика**, один з розділів теорії ймовірностей, дозволяє дати оцінку певній сукупності даних.

**Метод статистичних іспитів** також призначений для вивчення ймовірнісних систем і застосовується при моделюванні найрізноманітніших ситуацій. Цим методом вдається, зокрема, одержати характеристики системи без проведення натурних експериментів.

*Метод теорії розкладів* дає змогу знайти оптимальну послідовність побудови об'єктів за якимось критерієм. Приміром, критерієм може бути “найменший термін будівництва”, “мінімум простоїв виконавців на об'єктах”, “максимальна щільність робіт на об'єктах” тощо.

*Методи теорії множин* дають можливість значно компактніше описувати задачі керування, знаходити ефективні шляхи їхнього розв'язання.

**Апаратне забезпечення.** Для інформатизації суспільства і бізнесу потрібні програмно-апаратні засоби, обчислювальна техніка і пристрої зв'язку. Різні технічні засоби забезпечують прийом і передачу основних видів інформації — мови, даних, зображення у статичі і динаміці — на фізичному рівні з максимальним використанням слуху та зору. Безпосередньо з людиною пов'язані відносно громіздкі пристрої, що забезпечують проходження різноманітних людино-машинних вхідних і вихідних потоків інформації (дисплеї, клавіатури, друкувальні пристрої, сканери, миші, джойстики тощо). Технічні засоби зв'язку забезпечують передачу потоків інформації до навколишнього середовища. На підприємстві залежно від масштабу і специфіки виробництва для збереження й обробки інформації можуть використовувати від одного до тисячі комп'ютерів.

**Обчислювальна машина** — це технічний пристрій, призначений для введення, збереження, обробки і виводу інформації.

Загальні принципи роботи обчислювальних пристроїв сформульовані фон Нейманом.

**Архітектура ЕОМ.** Термін “архітектура ЕОМ” використовується для опису загальних принципів дії, конфігурації основних логічних вузлів ЕОМ, а також взаємодії між ними.

Архітектура обчислювальної системи описує принципи її роботи на функціональному рівні безвідносно до фізичної реалізації. З погляду архітектури становлять інтерес лише найбільш загальні зв'язки і принципи, властиві багатьом конкретним реалізаціям обчислювальних машин. Часто говорять навіть про сімейства ЕОМ, тобто групи моделей, сумісних між собою. У межах одного сімейства основні принципи функціонування машин однакові, хоча окремі моделі можуть істотно

різнитися за продуктивністю, вартістю та іншими параметрами. До архітектури належать:

- структура пам'яті ЕОМ;
- способи доступу до пам'яті і зовнішніх пристроїв;
- можливість зміни конфігурації комп'ютера;
- система команд;
- формати даних;
- організація інтерфейсу.

**Коротка історія розвитку обчислювальної техніки.** Сучасним комп'ютерам передували механічні й електромеханічні пристрої. Так, В. Шикард створив годинник зі спеціальними обчисленнями. Це була шестирозрядна машина, що могла складати, віднімати числа та інформувати користувача про переповнення даних дзвінком. У 1642 р. французький математик Б. Паскаль сконструював десяткове колесо для рахунків, яке могло підсумовувати числа до восьми знаків.

Обчислювальні пристрої розповсюдилися у 1820 р., коли француз Ч. Кальмар винайшов арифмометр — машину, що могла робити чотири основні арифметичні дії. Завдяки своїй універсальності арифмометри використовувалися досить довго. Багато вчених і винахідників удосконалили ці пристрої. Так, у 1880 р. швед В. Однер, що жив у Росії, створив арифмометр із перемінним числом зубців, аналог якого "Фелікс" випускався у Радянському Союзі до 70-х років ХХ ст.

Початок ери комп'ютерів пов'язаний з ім'ям Ч. Беббіджа — англійського математика, який звернув увагу на те, що машина здатна виконувати складні математичні обчислення шляхом багаторазового повторення простих кроків. Для повторення операцій у машині Ч. Беббіджа, призначеній для вирішення диференціальних рівнянь, використовувалася енергія пари. Таким чином, процес обчислень був автоматизований, тобто проходив без участі людини. Аналітична машина Ч. Беббіджа, що складалася більше ніж з 50 000 деталей, мала всі основні компоненти сучасного комп'ютера: пристрій вводу інформації, блок управління, запам'ятовуючий пристрій і пристрій виводу результатів. Ч. Беббідж запропонував загальну структуру обчислювальної машини, де була реалізована дія умовного переходу. Аналітична машина могла виконувати

певний набір інструкцій, що записувалися на перфокарти — кожній інструкції аналітичної машини відповідала певна послідовність отворів на перфокарті. У 1843 р. для машини Ч. Беббіджа А. Лавлейс (перший програміст у світі) написала першу складну програму (розрахунок чисел Бернуллі), використовуючи бінарну систему числення. Ідеї Ч. Беббіджа та А. Лавлейс випередили свій час більш як на століття і не могли бути повноцінно реалізовані у той час, проте вони вплинули на розвиток обчислювальної техніки.

Передумовою електромеханічного етапу розвитку обчислювальної техніки була необхідність великої кількості розрахунків у промисловості, економіці, військовій справі. У 1889 р. Д. Фелт винайшов перший настільний калькулятор, а американський винахідник Г. Холлерит сконструював пристрій для розв'язування статистичних задач, що застосовувався з метою обробки результатів перепису населення США. У ньому перфокарти використовувалися для збереження даних. Спеціальний електричний прилад розпізнавав отвори на перфокартах і посилав сигнали у пристрій обробки. У 1896 р. Г. Холлерит заснував компанію з виробництва перфораторів Tabulating Machine Company, яка у 1924 р. після серії об'єднань перетворилася у відому International Business Machines (IBM).

На початку 30-х років лічильно-перфораційна техніка використовувалась у Радянському Союзі для астрономічних розрахунків. У 40-х роках були створені складні релейні системи з програмним управлінням, що стали прямими попередниками електронно-обчислювальних машин (К. Цузе, Д. Атанасов, Г. Айткен). У машині К. Цузе (1938 р.) програма записувалась на перфоровану кінострічку (подібно тому, як це було реалізовано в перших вітчизняних машинах “Урал”). Машина Z1 могла працювати з раціональними числами. Ідеї К. Цузе (наприклад, паралельне програмування) випередили час майже на півстоліття. Д. Атанасов створив і запатентував перші електронні схеми вузлів електронно-обчислювальної машини (ЕОМ) (тригер Бонч-Бруевича — у 1913 р.) та в 1942 р. побудував ЕОМ, що виконувала додавання і віднімання. Електронна машина Colossus була створена А. Тьюрингом у 1943 р. з функцією дешифрування. У 1936 р. англійський математик А. Тью-

ринг та (незалежно від нього) американський математик і логік Е. Пост висунули й розробили концепцію абстрактної обчислювальної машини. Машина А. Тьюринга — гіпотетичний універсальний перетворювач дискретної інформації, що моделює обчислювальні системи. А. Тьюринг та Е. Пост показали принципову можливість вирішення будь-якої проблеми, що піддається алгоритмізації, за допомогою скінченних автоматів.

Розвиток сучасної обчислювальної техніки прийнято розглядати з погляду зміни поколінь комп'ютерів. Крім елементної бази і часу використання, враховують такі параметри, як швидкодія, архітектура, програмне забезпечення, рівень розвитку зовнішніх пристроїв. Ще одним якісним показником є галузь застосування комп'ютерів.

У розвитку ЕОМ вирізняють п'ять поколінь комп'ютерів. В основу класифікації можна покласти елементну базу, за якою будують ЕОМ (табл. 4.2).

**І покоління. 1945—1955 рр.** — на електронних лампах. У 1946 р. Дж. Моучлі і Дж.П. Еккерт сконструювали першу електронну обчислювальну машину ENIAC (Електронний обчислювальний інтегратор і калькулятор). В ENIAC електромеханічні реле були замінені на електронні вакуумні лампи (він містив 18 000 вакуумних ламп і 70 000 резисторів). ENIAC виявився універсальною обчислювальною машиною. Він використовувався для розрахунків у галузі атомної енергетики, прогнозів погоди, аеродинаміки тощо.

**Класична архітектура ЕОМ і принципи Дж. фон Неймана.** У 1945 р. американський математик Дж. фон Нейман, приєднавшись до групи розробників ENIAC, описав архітектуру майбутнього комп'ютера EDVAC. Він запропонував увести до складу комп'ютера спеціальний пристрій для збереження команд і даних — пам'ять — і реалізувати можливість передачі керування від однієї програми до іншої.

У процесі роботи зі створення першої у світі лампової ЕОМ у 1946 р. були сформульовані базові принципи побудови ЕОМ, що актуальні й нині, а саме: обґрунтування переваги використання бінарної системи для подання інформації та збереження програми як набору бітів у тій самій пам'яті, що й інформації, яку ця програма обробляє.

Таблиця 4.2. Характеристика обчислювальної техніки

№ по- ко- ління	Фізична основа	Архітектура	Програмне забезпечення	Швидкість, опер./с	Інтерфейс
I	Лампи	Фон Неймана	Машинні коди	103—104	Дуже слабкий
II	Транзистори, інтегральні схеми	Фон Неймана	Мови високого рівня	105	Слабкий
III	ВІС (Великі інтегральні схеми)	Фон Неймана	—	106	Обмежено термінальний
IV	НВІС, мікропроцесори (Надвеликі інтегральні схеми)	Фон Неймана з елементами паралелізму	Інтерактивні мови високого рівня, БД	107	Багатотермінальний, багатоканальний, телекомунікаційний
V	Нейромережі	Внутрішній паралелізм	Мови високого рівня, наближені до природної	108—109	Телекомунікаційний, мережевий



Загальна схема роботи обчислювальної машини може бути подана таким чином: робота виконується за заздалегідь розробленою програмою — послідовністю команд; ці команди виконуються одна за одною, поки не буде виконана остання з них; послідовність виконання команд може бути змінена за допомогою команд передачі управління.

Дж. фон Нейман також запропонував структуру ЕОМ, до основних блоків якої входять пристрій управління і арифметико-логічний пристрій, внутрішня пам'ять, зовнішня пам'ять, пристрої вводу-виводу. Пристрій управління й арифметико-логічний пристрій у сучасних комп'ютерах об'єднані в один блок — процесор.

Інформація зберігається у пам'яті, яка поділяється на оперативну і зовнішню. Оперативна містить проміжні результати і дані, що безпосередньо використовуються, а зовнішня — інформацію, потрібну для подальшого використання. Зовнішні запам'ятовуючі пристрої мають набагато більшу місткість порівняно з оперативними, але з повільнішим доступом.

У 1945 р. фон Нейман підготував звіт, у якому визначив архітектуру й основні принципи роботи комп'ютера:

1. Комп'ютер складається з процесора, пам'яті і зовнішніх пристроїв.

2. Єдиним джерелом активності у комп'ютері є процесор, яким керує програма, що знаходиться в пам'яті.

3. Пам'ять комп'ютера складається з комірок, кожна з яких має свою унікальну адресу. Кожна з комірок зберігає команду програми або елемент даних.

4. У будь-який момент процесор виконує одну команду програми, адреса якої знаходиться в лічильнику команд.

5. Інформація надходить у процесор з пам'яті або від зовнішніх пристроїв. Перетворення інформації відбувається тільки в регістрах процесора.

6. Кожна команда програми містить такі розпорядження:

- з яких комірок взяти інформацію;
- які операції виконати з цією інформацією;
- в які комірки пам'яті помістити отриманий результат;
- як змінити вміст лічильника команд.

Процесор виконує команди програми відповідно до зміни вмісту лічильника команд, поки не дістане команду зупинитися.

Розроблені Дж. фон Нейманом основи архітектури ЕОМ виявилися настільки фундаментальними, що дістали в літературі назву “фон-нейманівська архітектура”. У 1951 р. Д. Еккерт та Дж. Моучлі побудували UNIVAC — перший комп’ютер, у якому були реалізовані всі принципи фон-нейманівської архітектури, продавши перший екземпляр цієї машини департаменту переписів населення США. UNIVAC став першим американським комерційним комп’ютером. Він коштував мільйони доларів і міг виконувати близько 5000 операцій за одну секунду.

Переважну більшість обчислювальних машин сьогодні становлять фон-нейманівські машини. Очевидно, значне відхилення від фон-нейманівської архітектури відбудеться в результаті розвитку ідеї машин п’ятого покоління, в основі обробки інформації в яких лежать не обчислення, а логічні виведення.

Роботи зі створення обчислювальних машин виконувалися також у Радянському Союзі. Група науковців-кібернетиків під керівництвом академіка С.О. Лебедева (Л.Н. Дашевський, К.О. Шкабара та ін.) розпочала розробку першої вітчизняної ЕОМ МЕЛІМ (Мала електронна лічильна машина) у київському Інституті електротехніки АН УРСР у 1947—1948 рр. У листопаді 1950 р. запрацював макет МЕЛІМ, на той час найшвидшої в Європі, а 25 грудня 1951 р. машину було прийнято в експлуатацію. Машина оперувала з 20-цифровими бінарними кодами зі швидкістю 50 операцій на секунду, мала оперативну пам’ять у 100 комірок на електронних лампах.

На початку 50-х років на МЕЛІМ розв’язували задачі відомі радянські математики і механіки А.О. Дородніцин, О.А. Ляпунов, О.Ю. Ішлінський, М.В. Келдиш, М.О. Лаврентьев, Б.В. Гнеденко та ін. На ній працювали перші радянські програмісти М.Р. Шура-Бура, В.С. Королюк, К.Л. Ющенко та ін.

У грудні 1957 р. на базі лабораторії обчислювальної техніки Інституту математики було створено Обчислювальний центр АН УРСР, який очолив В.М. Глушков. Від самого початку діяльність центру спрямовувалася на розвиток широкого

комплексу фундаментальних і прикладних досліджень у галузі електронної обчислювальної техніки та її застосувань, на розв'язання проблем теоретичної і прикладної кібернетики, прикладної математики. Час від створення Обчислювального центру до його перетворення на Інститут кібернетики (1962 р.) був початковим періодом розвитку кібернетики та інформатики в Україні, а період створення й освоєння МЕЛМ (1948—1953 рр.) — початковим етапом розвитку електронно-обчислювальної техніки в СРСР.

**II покоління. 1956—1965 рр.** — *на напівпровідникових транзисторах.* Транзистор був винайдений у 1947 р. співробітниками американської компанії “Белл” У. Шоклі, Дж. Бардіним і У. Бреттейном. Порівняно з електронними вакуумними лампами транзистори, що використовували електричні властивості напівпровідників, займали у 200 разів менше місця і споживали в 100 разів менше електроенергії. Тоді з'явилися нові технології збереження інформації на основі феритових сердечників, що давало змогу значно збільшити місткість пам'яті комп'ютера при одночасному зменшенні її розмірів. У 1956 р. у Массачусетському технологічному інституті було створено перший комп'ютер, повністю побудований на транзисторах.

Машинна мова, що застосовувалася в першому поколінні комп'ютерів, була незручною для сприйняття людиною. Щоб подолати це, був розроблений асемблер — мова, в якій для кодування команд застосовувалися мнемонічні позначення, а для даних, що зберігалися в пам'яті, — імена, що відповідали їхньому змісту.

Розширення сфери застосування комп'ютерів потребувало створення мов високого рівня. Одними з перших таких мов стали Фортран (FORmula TRANslation), призначена для складних формульних обчислень, і Кобол (COmmonBussiness Oriented Language), орієнтована на обробку фінансово-економічних даних.

**III покоління. 1965—1971 рр.** — *на інтегральних мікросхемах.* Ідея інтегральної мікросхеми — кремнієвого кристала, на якому монтуються мініатюрні транзистори та інші елементи, — була запропонована в 1958 р. інженером компанії Texas

Instruments Дж. Кілбі. Він виготовив перший зразок мікросхеми, в якій на кристалі германія знаходилися п'ять транзисторів. У 1959 р. незалежно від нього Р. Нойс, який згодом заснував компанію Інтел, розробив аналогічну інтегральну мікросхему на кристалі кремнію. Мікросхеми працювали значно швидше ніж транзистори, були компактнішими і споживали набагато менше електроенергії. На основі цієї технології стали розроблятися мікросхеми, що містять сотні і тисячі елементів.

У 1964 р. компанія IBM випустила комп'ютер IBM System 360, побудований на основі інтегральних мікросхем. З випуску комп'ютерів цієї серії почалось масове виробництво обчислювальної техніки.

Паралельно з розвитком обчислювальної техніки вдосконалювалося і програмне забезпечення. У 1964 р. з'явилася мова програмування Бейсік (BASIC — Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code), що дало змогу людям легко опанувати навички програмування. У 1970 р. швейцарець Н. Вірт розробив мову програмування Паскаль, спеціально призначену для навчання структурному програмуванню.

**IV покоління. З 1971 р. — на мікропроцесорах.** У 1969 р. компанія Intel випустила мікропроцесор — інтегральну мікросхему, на якій знаходився пристрій обробки інформації з власною системою команд. У 1971 р. був створений чотирирозрядний мікропроцесор i4004 — основа калькуляторів, які можна програмувати. Використання мікропроцесорів значно спростило конструкцію комп'ютерів. Практично відразу на їх основі з'явилися персональні комп'ютери, характерною рисою яких стали низька ціна і невеликі розміри.

29 жовтня 1969 р. відбулося випробування першої глобальної мережі ARPANet, що об'єднувала 4 американські університети, а в 1974 р. В. Серф запропонував змінити назву ARPANet на Internet.

Засновники фірми Apple С. Джобс і С. Возняк зібрали першу модель персонального комп'ютера в 1976 р. А в 1981 р. найбільша комп'ютерна компанія IBM представила свій перший персональний комп'ютер — IBM PC. Упродовж двох років було продано більше п'яти мільйонів цих комп'ютерів. Водночас

компанія Microsoft почала випуск програмного забезпечення для IBM PC.

У 1995 р. Intel випустив новий процесор Pentium Pro, що містив 5,5 млн транзисторів. Персональні комп'ютери з процесорами Pentium здатні виконувати 400 мільйонів операцій за секунду. За прогнозами, у 2012 році вони будуть здатні виконувати понад 100 мільярдів операцій за секунду.

**У покоління.** Швидкодія комп'ютерів з фон-нейманівською архітектурою обмежена швидкістю світла, з якою електрони рухаються усередині схем ЕОМ. Тому дослідники піддають ревізії ці принципи структури ЕОМ. Однак підходи, засновані на заміні одного чи двох принципів фон Неймана, не дали бажаних результатів. Причина невдач крилася в органічній єдності всіх трьох принципів. Найуспішнішу спробу ревізії традиційних принципів архітектури ЕОМ здійснив у середині 70-х років радянський учений-академік В.М. Глушков.

У роботах В.М. Глушкова ревізії піддавалися всі три основні принципи фон Неймана. Низький рівень машинної мови вступає в конфлікт з прагненням користувача застосовувати різноманітні і потужні засоби обробки даних. Лінійна організація пам'яті не адекватна складним типам даних, що застосовують у сучасних алгоритмічних мовах. Послідовне централізоване управління призводить до величезної кількості обмінів елементарними командами між центральним процесором і оперативною пам'яттю ЕОМ.

Академік Глушков запропонував принципи побудови машин не фон-нейманівського типу, здатних налаштувати свою архітектуру на тип задач і максимально використовувати розпаралелювання алгоритмів. Ідеї Глушкова близькі до концепції ЕОМ п'ятого покоління. Така ЕОМ макроконвеєрного типу реалізована колективом учених Інституту кібернетики АН УРСР. Макроконвеєрність означає, що алгоритм рішення задачі або класу задач розбивається на окремі незалежні блоки, що обмінюються між собою інформацією про виконання одночасно з високою швидкістю.

Зараз розвиток індустрії ЕОМ характеризується переходом до ЕОМ нового, п'ятого покоління. Цю ЕОМ можна охарактеризувати як ЕОМ з великою продуктивністю, інтелектуальніс-

тю, що наближається до людської, та здатністю вступати у взаємодію з іншими обчислювальними засобами і з людьми. Висока інтелектуальність комп'ютерів п'ятого покоління підтримується паралельним розв'язанням задач. Обчислювальні системи п'ятого покоління орієнтовані на обробку інформації про знання на основі розвинутих логічних можливостей. Людино-машинний інтерфейс значно наближується до форм спілкування між людьми. Проекти ЕОМ п'ятого покоління розробляються в багатьох промислово розвинутих країнах. Найбільш знаменитим є японський проект.

**Технічні засоби обробки інформації.** *Системний блок* складається з корпусу з блоком живлення і материнської (системної) плати. Блок живлення перетворює змінний струм на постійний струм низької напруги. Від потужності блока живлення залежить, яку кількість додаткових пристроїв, що не мають власного блока живлення, можна підключати до системного блока.

*Материнська плата* — основна частина комп'ютера, за допомогою якої поєднуються інші елементи. Це велика друкована плата, на якій розташовуються системна і локальна шини, мікропроцесор, оперативна пам'ять, додаткові мікросхеми та слоти для підключення додаткових пристроїв. Материнські плати уніфіковані за типорозмірами (нині найбільш поширені АТ, АТХ, LPX, NLX).

*Системна шина* призначена для передачі інформації між центральним процесором та іншими компонентами комп'ютера. У сучасних комп'ютерах застосовуються шини EISA, PCI, PCMCIA, AGP. Шини поділяються на синхронні, де дані передаються відповідно до тактової частоти (PCI), й асинхронні, де дані передаються в довільні моменти часу (EISA).

*Центральний процесор* (Central Processing Unit — CPU) — це велика інтегральна схема, реалізована на одному напівпровідниковому кристалі, що призначена для програмно керуваної обробки інформації. Залежно від типу інструкцій, що виконуються, розрізняють мікропроцесори CISC (Complex Instruction Set Computer) і RISC (Reduce Instruction Set Computer). Перші мікропроцесори були CISC-процесорами. У RISC-проце-

сорох використовуються інструкції однакової довжини, які простіше і швидше виконуються.

Розрядність мікропроцесора визначає, скільки бітів інформації обробляється в ньому за один такт. Перший мікропроцесор Intel 4004, що з'явився в 1971 р., був чотирирозрядним і мав тактову частоту 750 КГц. З розвитком процесорів їх тактова частота, розрядність регістрів і зовнішньої шини даних збільшуються, поліпшується декодування команд. Сучасні комп'ютери Pentium III мають тактову частоту 450 МГц і вище.

*Оперативна пам'ять* буває динамічною або статичною. Оперативна пам'ять динамічного типу — це пам'ять з довільним вибиранням (Dynamic Random Access Memory, DRAM). Кожний біт такої пам'яті подається як наявність або відсутність заряду на конденсаторі, утвореному в структурі напівпровідникового кристала. Статична пам'ять (Static RAM — SRAM) як елементарну комірку використовує статичний тригер, що складається з кількох транзисторів. Ця пам'ять має вищу швидкодію, але вона дорожча.

За способом доступу до даних пам'ять поділяють на синхронну та асинхронну. Мікросхеми динамічної пам'яті виконуються в різних корпусах: SIMM (Single In line Memory Module), DIMM (Dual In line Memory Module). SDRAM синхронізована із системним таймером, що керує центральним процесором. SDRAM II (DDR — Double Data Rate) використовує більш точну внутрішню синхронізацію, що вдвічі збільшує швидкість доступу.

У відеопам'яті використовується динамічна оперативна пам'ять, яка має низку особливостей: доступ здійснюється досить великими блоками, перезаписування даних відбувається без переривання процедури зчитування.

*BIOS (Basic Input/Output System)* — спеціальна мікросхема, що містить набір програм вводу-виводу, за допомогою яких операційна система і прикладні програми можуть взаємодіяти з пристроями комп'ютера на фізичному рівні; програму тестування комп'ютера і його пристроїв, що запускається при включенні комп'ютера; програму setup для зміни параметрів, що визначають конфігурацію комп'ютера.

**Пристрої збереження інформації.** Накопичувачі інформації призначені для тривалого збереження великих обсягів інформації. Цей вид пам'яті, на відміну від оперативної, енергонезалежний, тобто інформація не втрачається після вимкнення живлення комп'ютера. В основі роботи пристроїв збереження інформації лежать різні принципи (магнітні, оптичні тощо). Вартість збереження одиниці інформації на них значно нижча порівняно з оперативною пам'яттю, а обсяг носіїв, які використовуються у цих пристроях, набагато більший, однак час доступу до інформації в них ще більший. Розрізняють накопичувачі зі змінними і незмінними носіями. Надійність збереження інформації на незмінних носіях значно більша, а час доступу — менший.

Для інтеграції в комп'ютер накопичувачів інформації розроблені спеціальні інтерфейси, з яких на сьогоднішній день найбільш популярні IDE (Integrated Drive Electronics) і SCSI (Small Computer System Interface).

Інтерфейс SCSI був розроблений у 1970 р. До шини можна підключати до восьми пристроїв, включаючи основний контролер SCSI. Контролер SCSI має власний BIOS, що керує восьмирозрядною шиною SCSI, звільняючи центральний процесор.

Інтерфейс IDE був запропонований у 1988 р. Функції контролера реалізовані в електронній частині пристрою. Обмін даними може здійснюватися як через центральний процесор (PIO — Programmed Input/Output), так і безпосередньо (DMA — Direct Memory Access).

*Стримери* — накопичувачі на магнітних стрічках. Вони звичайно використовуються для створення архівних копій великого обсягу і мають вмонтовані засоби стиснення даних.

**Накопичувачі на жорстких дисках** — це пристрої з незмінним носієм. Їх часто називають вінчестерами. Вони містять механічний привод, голівки зчитування запису, кілька носіїв і контролер, що забезпечує роботу пристрою і передачу даних. Для запису інформації використовуються магнітні властивості поверхні дисків-носіїв.

Накопичувачі на жорстких дисках відрізняються один від одного насамперед своєю місткістю та швидкістю роботи. Швидкість роботи диска характеризується двома показника-



ми: часом доступу до даних на диску та швидкістю читання і запису даних на диск.

При читанні або записуванні коротких блоків даних, розташованих у різних ділянках диска, швидкість роботи визначається часом доступу до даних, а при зчитуванні або записуванні великих блоків даних набагато важливішою є пропускна здатність тракту обміну з диском.

*Накопичувачі на змінних дисках:* приводи для дискет розміром “5,25” — FDD (Floppy Disk Drive), магнітооптичних дисків — MOD (Magneto-Optical Disk), CD-ROM, CD-RW, DVD (Digital Versatile Disk). Вони дають змогу переносити інформацію з одного комп'ютера на інший та робити архівні копії інформації, що міститься на жорсткому диску.

Слід зауважити, що час доступу і швидкість зчитування-запису залежать не тільки від самого пристрою, а й від параметрів усього тракту обміну з диском: від швидкодії контролера диска, системної шини і центрального процесора комп'ютера.

*Клавіатура* є основним пристроєм вводу інформації в комп'ютер. Це сукупність механічних датчиків, що сприймають натискування на клавіші і замикають певний електричний ланцюг. Розроблено багато видів клавіатур, що відрізняються в основному за ергономічними якостями. У клавіатуру можуть вбудовуватися додаткові пристрої, приміром мікрофон. Найбільш поширені два види клавіатур: з механічним і мембранним перемикачами. Технологія, заснована на мембранних перемикачах, вважається більш прогресивною, хоч особливих переваг не має.

*Миші і трекболи* — це координатні пристрої вводу інформації в комп'ютер. Вони мають дві чи три кнопки керування, але третя кнопка практично не використовується. Крім того, двокнопкова миша може мати спеціальне коліщатко для швидкого перегляду багатосторінкової інформації. Поширені як механічні миші, так і оптичні, які дають змогу досягати більшої точності. Є три способи підключення миші: через послідовний COM-порт, порт PS/2 і порт USB. У трекболі рухається не корпус, а тільки його кулька, що дозволяє підвищити точність керування курсором і не вимагає додаткового простору для робо-

ти. Трекболи зазвичай використовуються в портативних комп'ютерах.

**Сканер** — це пристрій, за допомогою якого інформація з паперових носіїв вводиться в комп'ютер. Оптична роздільна здатність сканера визначає розмір елементів, які сканер передає без перекручувань. Роздільна здатність залежить від кількості елементів, що використовуються на одиницю довжини в лінійці світлочутливих елементів і від кроку переміщення пристрою сканування. Вона виміряється в dpi — кількості точок на дюйм.

Усі моделі сканерів можна поділити на *ручні, планшетні, рулонні і барабанні*. Ручні сканери треба переміщати рукою по матеріалу, який сканується. У планшетних сканерах голівка сканування переміщається по зображенню за допомогою крокового двигуна. Рулонні сканери протягають зображення через пристрій сканування. Барабанні сканери використовують фотоелектронний множник як світлочутливий елемент.

Крім того, сканери поділяють на *однопрохідні*, що використовують три лінійки для одночасного отримання інформації про три основні кольори, та *трипрохідні*, що за один прохід отримують інформацію про якийсь один колір. Колірна розрядність сканера визначається кількістю бітів, що використовуються для збереження інформації про колір. Сучасні сканери використовують не менше 24 біт (8 біт на кожний колір).

Для зв'язку з комп'ютером сканери використовують послідовний і паралельний порти, а також інтерфейси SCSI і USB.

**Електронний планшет** — координатний перетворювач, що використовується в основному для задач САПР.

**Джойстик** — аналоговий важільний пристрій для вводу координатної інформації. Він використовується практично тільки в іграх і тренажерах.

**Пристрої виводу інформації. Монітор** (дисплей) комп'ютера IBM PC призначений для виводу на екран текстової і графічної інформації. Монітори бувають кольоровими і монохромними. Вони можуть працювати в *текстовому* та *графічному* режимах.

У текстовому режимі екран монітора умовно розбивається на окремі елементи — знакомісця, найчастіше на 25 рядків по

80 символів. Знакомісце відображає один з 256 визначених за-  
здаlegідь символів. До символів, що зображуються на екрані в  
текстовому режимі, можуть належати і символи кирилиці. На  
кольорових моніторах кожному знакомісцю може відповідати  
свій колір символу і фону, що дає змогу виводити на екран ко-  
льорові написи. На монохромних моніторах для виділення ок-  
ремих частин тексту використовується підвищена яскравість  
символів, підкреслення й інверсне зображення.

У графічному режимі екран складається з точок, кожна з  
яких може бути темною чи світлою на монохромних моніторах  
і одного чи декількох кольорів — на кольоровому. Кількість  
точок на екрані називається роздільною здатністю монітора у  
певному режимі. Варто зазначити, що роздільна здатність не  
залежить від розмірів екрана монітора.

Найбільше поширений тип моніторів CRT (Cathode Ray  
Tube). Його робота ґрунтується на *електронно-променевої  
трубиці*. Спереду її внутрішня частина покрита люмінофором  
— речовиною, що випускає світло під час бомбардування його  
зарядженими частками. Для створення зображення викорис-  
товується електронна пушка, яка випускає потік електронів  
крізь металеву маску, що забезпечує дискретність зображен-  
ня. У кольоровому моніторі зазвичай використовують три пуш-  
ки — для червоного, зеленого і синього кольорів, у монохром-  
ному — одну.

Мінімальна відстань між люмінофорними елементами на-  
зивають кроком точки (dot pitch). Вона визначає якість зобра-  
ження. Іншою важливою характеристикою монітора є частота,  
з якою відтворюється зображення на екрані (чим вище, тим  
менш помітне мерехтіння).

Екрани *рідкокристалічних* моніторів — LCD (Liquid Crystal  
Display) — становлять дві прозорі пластини з тонким шаром  
рідких кристалів між ними. Електричні сигнали змінюють  
площину їх поляризації. Ці монітори більш компактні, однак  
значно дорожчі.

Роздільна здатність LCD-моніторів фіксована й визначається  
розміром пікселя. Важливою особливістю LCD-моніторів є  
можливість повороту екрана на 90° (приміром, для верстки ар-  
куша формату А4). До переваг LCD-моніторів варто віднести

те, що вони пласкі, а зображення на їхніх екранах відрізняється чіткістю і насиченістю кольорів.

Монітори з плазми PDP (Plasma Display Panels) містять пари електродів, між якими електричний розряд викликає світіння в просторі, заповненому інертним газом. При цьому кожний піксель екрана працює як лампа денного світла. Його переваги — яскраве і контрастне зображення, відсутність мерехтіння.

*Основні характеристики моніторів:*

- розмір діагоналі;
- роздільна здатність — кількість точок по горизонталі і вертикалі;
- частота розгортки.

Якість зображення залежить також від *відеоадаптера* (відеокарти) — плати, що управляє виводом інформації на монітор. Важлива характеристика відеокарти — обсяг відеопам'яті.

**Принтер** — це пристрій для виводу інформації з комп'ютера на паперовий носій або плівку.

*Основні характеристики принтерів:*

- роздільна здатність, що вимірюється в точках на дюйм (dpi);
- кількість кольорів;
- швидкість друку;
- якість драйверів;
- вимоги до паперу та плівки;
- ресурс і вартість одного заправлення;
- ресурс принтера.

Найбільш поширені матричні, струменеві і лазерні принтери.

Коли говорять про *матричні принтери*, мають на увазі пристрої ударної дії. У послідовних принтерах вертикальний ряд голок вбиває барвник зі стрічки прямо в папір, формуючи послідовно символ за символом. Голівка принтера може бути оснащена 9, 18 чи 24 голками. Ці принтери мають хорошу якість друку, невисоку ціну. Для них можна використовувати як форматний, так і рулонний папір. Швидкість друку для високопродуктивних моделей сягає 380 знаків за секунду.

Посторінкові матричні принтери забезпечують вищу продуктивність порівняно з послідовними. Замість маленьких матричних голівок вони використовують довгі масиви з великою кількістю голок, при цьому досягається швидкість до 1500 знаків за хвилину.

Є моделі принтерів як із широкою (A3), так і з вузькою (A4) кареткою. Матричні ударні друкувальні пристрої створюють багато шуму, і це є їхнім основним недоліком. Зараз вони використовуються дуже рідко.

*Струменеві принтери* належать до класу послідовних матричних безударних друкувальних пристроїв. Друкуюча голівка розприскує спеціальне чорнило через сопла на папір. Друкуючі голівки можуть сполучатися з чорнильницею або бути автономними. Струменеві принтери поділяються на пристрої неперервної та дискретної дії. Перші зараз майже не використовуються, а другі повинні використовувати або пухирцеву технологію, або п'єзоефект. При високій якості друку швидкість виведення не перевищує 200 знаків за секунду, а при низькій якості — досягає 7 сторінок за хвилину.

*Переваги:* безшумна робота, досить висока якість друку, можливість кольорового друку, низька ціна самого принтера.

*Недоліки:* висока вартість витратних матеріалів (чорнила і чорнильниця), відносно низька швидкість роботи.

Зараз струменеві принтери широко використовуються для домашніх комп'ютерів.

У *лазерних принтерах* використовується електрографічний спосіб створення зображення: лазерний промінь формує зображення на спеціальному фотопровідному барабані. Крок повороту барабана визначає фізичну роздільну здатність принтера. Після того, як на барабані сформована вся сторінка, він покривається тонером, відтак тонер переноситься на заряджений аркуш паперу і закріплюється на ньому шляхом розігріву до температури плавлення.

*Переваги:* високі якість і швидкість друку, великий ресурс заправлення, безшумна робота.

*Недоліки:* висока вартість, досить великі габарити, високі вимоги до якості і розмірів паперу.

Лазерні принтери доцільно використовувати тільки при досить великих обсягах друку.

*Зауваження:* у струменевих та лазерних принтерах використовуються різні типи плівки (більше того, в лазерних принтерах плівка має відповідати конкретному типу принтера). Використання неякісного паперу або плівки невідповідного типу може призвести до пошкодження пристрою.

**Плотер** — це пристрій для виводу графічної інформації з комп'ютера на паперовий носій.

**Периферійні пристрої.** Стандартні порти вводу-виводу: *паралельний* — використовується для підключення принтера, *последовний* — для підключення миші, зовнішнього модема тощо. *Інфрачервоний* порт використовує стандарти последовного порту і застосовується для підключення зовнішніх пристроїв до портативних комп'ютерів. Порт *USB* має замінити на сучасних комп'ютерах як последовний, так і паралельний порти. Через нього можна підключати до 128 пристроїв.

**Мережевий адаптер** (мережева карта) дає можливість підключити комп'ютер до локальної мережі.

**Модем** — пристрій, що дає змогу комп'ютеру зв'язуватися з іншим комп'ютером за допомогою телекомунікацій.

**Факс-модем** — модем, що дає змогу також приймати і посилати факсимільні повідомлення.

Модеми поділяються на *внутрішні* і *зовнішні*. Внутрішній модем — це електронна плата, вмонтована безпосередньо в комп'ютер, а зовнішній — автономний пристрій, що приєднується до одного з портів. Зовнішній модем коштує, як правило, дорожче внутрішнього того самого типу. Основний параметр роботи модема — швидкість передачі даних. Вона вимірюється в bps (біт за секунду).

У модемах для збільшення фактичної швидкості передачі використовують стискання даних. Наявність режиму корекції помилок забезпечує додаткові сигнали, за допомогою яких модеми здійснюють перевірку даних на двох кінцях лінії.

**Звукова карта** використовується для відтворення і запису звукових сигналів. Під час запису аналоговий сигнал перетворюється в цифровий. Для відтворення звука використовують кілька способів перетворення цифрового сигналу в аналоговий

— на основі частотної модуляції (FM — Frequency Modulation) або з використанням таблиці хвиль (WT — Wave Table). Використання WT-синтезаторів дає більш природне звучання. Частотний синтез (FM) з'явився в 1974 р. (PC-Speaker). У 1985 р. було створено AdLib, за допомогою якого передавали музику. Нова звукова карта SoundBlaster уже могла записувати і відтворювати звук. Стандартний FM-синтез має середні звукові характеристики, тому на картах установлюють складні системи фільтрів.

Суть технології WT-синтезу полягає в наступному: на звуковій карті встановлюється модуль ПЗУ із “запитими” у нього зразками звучання музичних інструментів — семплами, а WT-процесор за допомогою спеціальних алгоритмів за тоном інструмента відтворює всі інші його звуки. Крім того, багато виробників оснащують звукові карти модуляторами для встановлення нових інструментів.

#### **Програмне забезпечення**

**Комп'ютерна програма** — це алгоритм вирішення певної задачі на мові, зрозумілій комп'ютеру. Програмне забезпечення складається з операційної системи, мов програмування та застосовуваних програм.

**Операційна система (ОС)** — це комплекс спеціальних програмних засобів, призначених для управління завантаженням, запуском і виконанням прикладних програм, вводом-виводом даних, а також для планування та управління обчислювальними ресурсами комп'ютера.

Та частина ОС, що взаємодіє з апаратними засобами безпосередньо і тому постійно зберігається в комп'ютері, називається **ядром ОС**. Програмне забезпечення, що входить до складу ядра ОС, відповідає за перевірку працездатності компонент комп'ютера і виконання елементарних операцій, пов'язаних з роботою дисплея, клавіатури, магнітних накопичувачів і т. ін. При вмиканні комп'ютера ОС автоматично завантажується в оперативну пам'ять.

Крім ядра, ОС містить сервісні програми для тестування обладнання, зміни параметрів його функціонування, форматування магнітних дисків тощо.

Кожна прикладна програма пов'язана з певною ОС і може експлуатуватися тільки на тих комп'ютерах, де є відповідна ОС.

ОС як система управління ресурсами (процесорами, оперативною пам'яттю, зовнішніми пристроями, пристроями передачі даних між пристроями) забезпечує максимальну ефективність їх функціонування. Управління ресурсами пов'язане з розв'язанням двох загальних задач, що не залежать від типу ресурсу:

1) планування ресурсу, тобто визначення того, кому, коли й у якій кількості необхідно надати цей ресурс;

2) відстеження стану ресурсу, тобто оперативне інформування про зайнятість ресурсу.

**Класифікація ОС.** За кількістю завдань, що можуть виконуватися одночасно, ОС поділяють на ті, що виконують одне завдання (MS DOS, MSX), та ті, що здатні виконувати одночасно багато завдань (OS/2, UNIX, Windows 95), а за кількістю користувачів, що працюють одночасно, — на ОС, що взаємодіють з одним користувачем (MS DOS, Windows 3.x), і ті, що взаємодіють з багатьма (UNIX, Windows NT).

**Файлова система** забезпечує взаємодію програм і фізичних пристроїв вводу-виводу. Її основні функції можна поділити на дві групи: 1) для роботи з файлами (створення, видалення, зміна атрибутів), 2) для роботи з даними, що зберігаються у файлах (читання, запис, пошук тощо).

Основний атрибут файла — його ім'я. Це символічний рядок, довжина якого залежить від конкретної файлової системи (приміром, у MS DOS — 11 символів, у Windows NT — 255 символів). *Зауваження:* використання в іменах файлів літер кирилиці досить часто призводить до проблем.

**Мови програмування** — це інструментальні засоби, призначені для створення програмного забезпечення. Програма розробляється на зрозумілій людині формалізованій мові, а потім за допомогою *транслятора* перетворюється в машинні коди.

Є два типи трансляторів: *інтерпретатори*, що обробляють команди безпосередньо у процесі виконання програми, та *компілятори*, що переробляють програму в машинні коди до її ви-



конання. Програми, що інтерпретуються, працюють повільніше за програми, що компілюються. Компілятори зберігають результати обробки в окремих файлах, які можна використовувати на інших комп'ютерах.

**Прикладне програмне забезпечення** — це програми, призначені для розв'язання конкретних задач або класів задач у певній Про.

Прикладні програми призначені для вирішення конкретних завдань, що стоять перед користувачами, — як спеціалізованих, так і загальнонавчаних. Найпоширеніші типи прикладних програм:

1) текстові процесори: введення (набір із клавіатури, сканування і розпізнавання, голосове введення), редагування, збереження документа, публікація (друк, електронна публікація, пошук і відкриття збереженого документа), переклад;

2) процесори електронних таблиць: обробка таблиць, що містять інформацію, проведення розрахунків на їх основі, забезпечення візуалізації цієї інформації і результатів її обробки. Інформація структурується безпосередньо при введенні даних;

3) графічні редактори: програми, призначені для обробки зображень, поданих в електронній формі;

4) системи управління базами даних;

5) архіватори: програми, призначені для зменшення обсягу пам'яті, що потрібна для збереження інформації;

6) антивірусні програми: програмні засоби, здатні знаходити та знешкоджувати комп'ютерні віруси.

Нині розроблено різні ІС, побудовані як для вищої ланки управління відповідних організаційних структур, так і для відділів підприємств у вигляді автоматизованих робочих місць.

#### 4.4. Автоматизоване робоче місце фахівця, основні функції та компоненти

*Автоматизоване робоче місце (АРМ)* — це програмно-технічний комплекс, що забезпечує автоматизацію функцій його діяльності, поєднуючи комплекс технічних, програмних, інформаційних та інших засобів. При розробці АРМ для управління технологічним обладнанням зазвичай використовують SCADA-системи. АРМ об'єднує програмно-апаратні засоби, що забезпечують взаємодію фахівця з ПК, надає можливість введення інформації та її виведення на екран монітору, принтер або інші пристрої. Як правило, АРМ є частиною ІС.

Важливі задачі АРМ — підтримка функціонування ІС для роботи певного АРМ та взаємодії між іншими АРМ і зовнішніми БД. Так, для АРМ бухгалтера підприємства, економіста, керівника інформація надходить із різних облікових ділянок, проте БД, словники, таблиці є спільними для всіх фахівців, водночас один об'єкт (матеріал, товар, виріб) на різних АРМ може ідентифікуватися по-різному.

АРМ є професійно орієнтованою інформаційно-обчислювальною системою, що працює як автономно, так і в мережі. Його традиційно організують за функціональною ознакою. Воно забезпечує діалогову інформаційну взаємодію користувачів і оперативний доступ до централізованих баз даних.

Основними функціями АРМ можуть бути: введення, нагромадження та зберігання інформації; її пошук за заданими ознаками; виконання прикладних програм оброблення інформації; видача результатів у потрібному вигляді; контроль усіх етапів оброблення інформації; автоматичне протоколювання робочих процесів; відображення інформації та результатів її оброблення на екрані ПЕОМ тощо.

Для будь-якого АРМ характерні такі спільні ознаки:

- доступність користувача до сукупності технічних, програмних, інформаційних засобів;

- розміщення обчислювальної техніки безпосередньо на робочому столі користувача;
- можливість створення та вдосконалення проектів автоматизованої обробки даних у конкретній сфері діяльності;
- здійснення обробки даних самим користувачем.

АРМ у системі управління — це проблемно орієнтований комплекс технічних, програмних, лінгвістичних засобів, установлений безпосередньо на робочому місці користувача, що використовується для автоматизації операцій взаємодії користувача з комп'ютером у процесі проектування та реалізації завдань.

Класифікація АРМ може бути розглянута щодо:

- а) сфери використання (наукова діяльність, проектування, виробничо-технологічні процеси, менеджмент тощо);
- б) типу ЕОМ (електронно-обчислювальної машини: мікро-, міні-, макроЕОМ);
- в) режиму експлуатації (індивідуальний, груповий, мережевий);
- г) кваліфікації користувачів (професійні і непрофесійні).

АРМ менеджерів, у свою чергу, поділяються на АРМ керівників організацій, підрозділів, планових працівників, бухгалтерів, консультантів тощо.

**Типи АРМ офісних систем.** Організація роботи з документами — ключове завдання управління в будь-якій установі: від офісу невеликого підприємства до транснаціональної корпорації. Масова поява персональних комп'ютерів в офісі й об'єднання їх у мережі створила принципово нове технологічне середовище для ефективного управління документообігом.

Основними етапами обробки документів в організації є прийом, реєстрація, передача, відправлення, інформаційно-довідкова робота, оперативне збереження, контроль виконання, систематизація, формування справ, складання описів, передача в архів тощо.

Об'єднання АРМ охоплює ЄПІ, створює єдину технічну, організаційну та методологічну БД підприємства.

При об'єднанні АРМ засобами комунікацій підтримуються АРМ сектору, відділу, організації та формування колаборативної технології.

Виділено три класи типових АРМ:

- 1) керівника;
- 2) спеціаліста;
- 3) технічного та допоміжного персоналу.

Комплектація АРМ залежить від призначення і тематики розв'язуваних задач (адміністративно-організаційні, професійно-творчі, технічні тощо). Наприклад, адміністративно-організаційна робота — контроль виконання, аналіз поточного стану справ і планування роботи; професійно-творча — розроблення документів, аналіз інформації; технічна робота — одержання, передача, збереження, друкування документів, звітів, контроль за рухом документів.

При проектуванні ПЗ АРМ необхідно витримувати принцип орієнтації програмних засобів, що відповідають професійним інтересам фахівця.

Проектування проілюструємо АРМ на прикладі всім зрозумілих процедур розрахунку заробітної плати на підприємстві.

Починається проектування зі створення логічної моделі БД за результатами дослідження вимог користувачів відповідних служб, що потім відображається у низці зовнішніх моделей, об'єднаних згодом у єдину концептуальну модель, що відповідає загальній схемі баз даних.

АРМ “Розрахунок заробітної плати” обробляє інформацію про розрахунок заробітної плати співробітників підприємства. За довідниками “Співробітники”, “Ставка”, “Тарифи”, “Підрозділи”, “Посади”, операціями нарахувань і утримань по фонду заробітної плати і виконаними роботами проводиться нарахування персональної заробітної плати кожному працівнику підприємства.

Функції АРМ зводяться до меню, що може мати такі блоки: “Система”, “Редагувати”, “Розрахунки”, “Сервіс” з відповідними підменю (рис. 4.2).

За функціонально-інформаційною моделлю бізнес-процесу інфологічна модель цього АРМ на рис. 4.2 визначає сутності, їх властивості (атрибути) та відношення між ними (зв'язки), що виражаються дієсловом і розміщаються над лінією зв'язку на діаграмі.

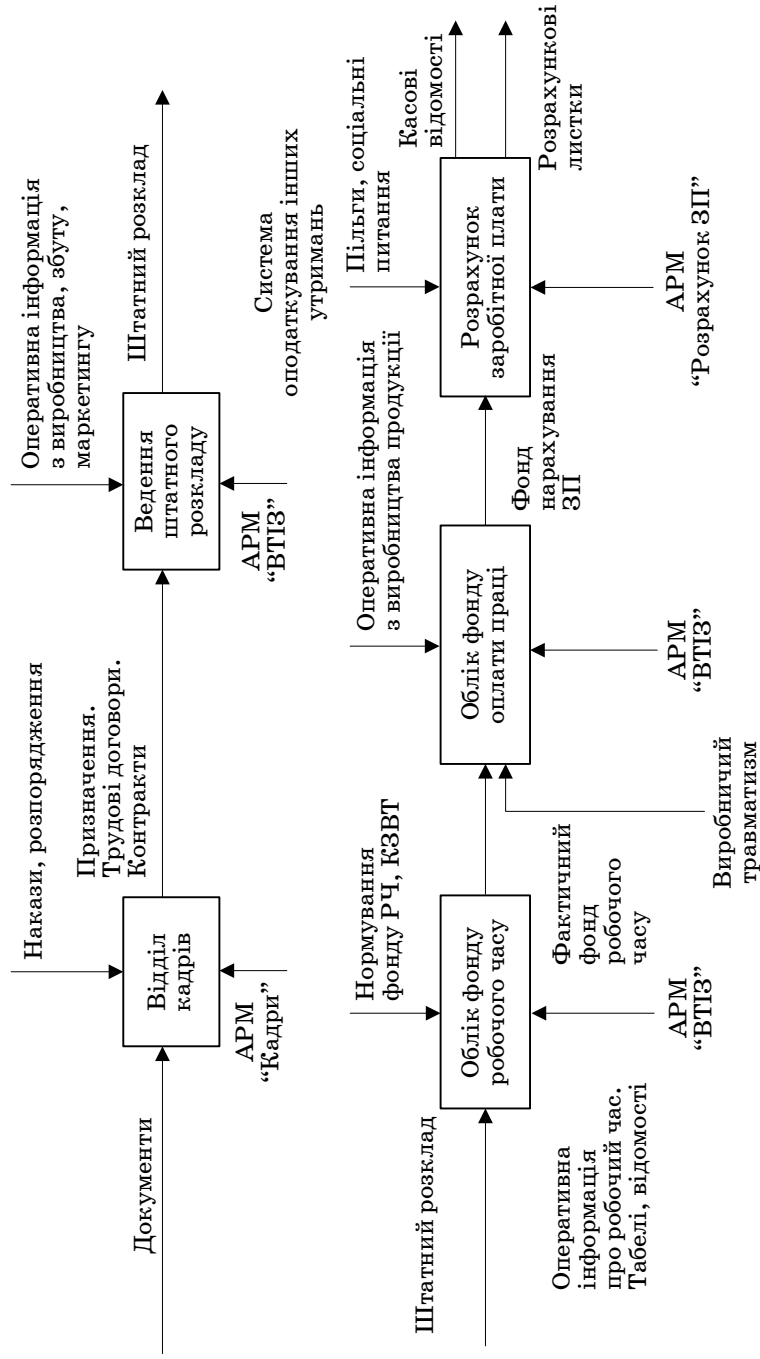


Рис. 4.2. Контекстна діаграма АРМ "Розрахунок заробітної плати"

Типове АРМ містить:

- транслятори (інтерпретатори) різних мов програмування;
- засоби проектування й обробки даних (редактори текстової, графічної інформації, табличні процесори, генератори вихідних форм);
- програми користувача (обробні, навчальні, СУБД тощо).

Розв'язок задач за допомогою АРМ пов'язаний з пошуком необхідної інформації в БД, подальшою її обробкою за алгоритмами і видачею результатів на екран чи принтер.

Зручний інтерфейс користувача з ПЕОМ може реалізуватися за допомогою *лінгвістичних* процесорів, що здійснюють різні види аналізу вхідного повідомлення (синтаксичний, морфологічний, семантичний) та орієнтовані на роботу з конкретною Про. Лінгвістичний процесор відіграє роль посередника між користувачем і базою даних, в якій зберігається інформація, що цікавить його. Завданням цього процесора є перетворення тексту на певний набір семантичних структур, що є формальним представленням “змісту” вихідного тексту. Мета такого перетворення — забезпечення вихідних даних для роботи пошукових механізмів СУБД.

В АРМ взаємодія ґрунтується на макетуванні зображень екрана у вигляді зразків-прототипів документів. Для цього використовуються різноманітні технічні прийоми забезпечення діалогу користувача з ПЕОМ: керування положенням курсору на екрані із застосуванням світлового пера, мерехтіння і підсвічування полів екрана, програмування функціональних клавіш.

Діалог реалізується на основі попередньо розробленого сценарію, що представляється семантичними мережами, таблицями діалогу, фреймами для зображення моделей Про.

ПЗ АРМ містить засоби управління довідниками, що забезпечують:

- створення та актуалізацію інформаційної бази;
- пошук інформації згідно із заданими атрибутами;
- організацію введення-виводу інформації;
- обробку за заданими алгоритмами.

*Одні з основних вимог до технології АРМ:*

а) технологія електронної обробки текстів при реалізації функцій:

- введення набору тексту із завданням параметрів для його верстки, перегляду;
- обробка (сортування тексту за змістом, обчислення в таблицях);
- відтворення тексту;
- форматування тексту й одержання документа;

б) технологія електронної обробки форм, що підтримує електронні таблиці, шаблони, прототипи;

в) технологія електронної обробки ділової графіки, що реалізує графіки, різного типу діаграми, гістограми, фотографії, малюнки.

Бажання користувачів отримати доступ до інформації з можливостями відстеження змін у реальному часі привело до появи АРМ з десятками телефонів, дисплеїв, табло, планшетів. Проектування дружніх інтерфейсів користувача вирішує проблему пошуку потрібної інформації шляхом розробки процедур конвертації форматів даних в автоматичному режимі, інтеграції текстових даних, електронних таблиць, ділової графіки, модулів аналітичного програмного забезпечення. ОС є центральною ланкою ІС, вона забезпечує ефективну взаємодію з електронною поштою й іншими програмами.

## **4.5. Розподілений доступ до інформаційного середовища**

Сучасні інформаційні системи розробляються на основі архітектури розподілених компонент. Це забезпечує розподіл застосувань на: 1) презентаційні компоненти (клієнти); 2) компоненти прикладної логіки (сервер застосувань); 3) компоненти доступу до даних (сервер БД).

Така архітектура сприяє захищеності даних, а також високій масштабованості та можливості повторного використання

програмного коду і передбачає гнучкі підходи для розподіленої обробки даних. Основним елементом трирівневої архітектури є сервер застосувань, який реалізує прикладні функції, оформлені у вигляді сервісів. Сервери застосувань надають певні набори послуг, а деталі їх реалізації повністю закриті від клієнтів.

За наявності міжкорпоративної взаємодії нерідко одне джерело даних (фінансова, біржова інформація) використовують системи е-бізнесу різних корпорацій. Тут особливе значення покладається на сервери застосувань або Web-сервери як механізми взаємодії підприємств через Web-вузли телекомунікаційних мереж. Використання багаторівневої архітектури “клієнт — сервер” забезпечує додаткову гнучкість при розподілі навантаження на вузли систем е-бізнесу і підвищує її функціональність.

Система управління базами даних (СУБД) дає змогу оптимізувати розподіл навантаження у стандартному багаторівневому застосуванні (application), представленому сервером БД, Web-сервером та браузером клієнта. Більшість сучасних СУБД застосовують реляційну модель даних (логічна модель даних, розроблена Е. Коддом у 1970 р., що описує: 1) структури даних у вигляді наборів відношень; 2) теоретико-множинні операції з даними; 3) спеціальні реляційні операції і спеціальні правила, що забезпечують цілісність даних.

Для розподіленої обробки економічної інформації вагомого значення нині набувають також багатовимірні, постреляційні й об’єктно-орієнтовані БД, здатні зберігати та обробляти складні структури даних з можливістю аналітичної обробки в режимі реального часу OLAP (On-Line Analytical Processing) та інтелектуальної обробки даних на основі бізнес-інтелекту BI-платформ.

Розподілений доступ до ЄІП можна представити через модель розподіленої системи, подану у вигляді схеми на рис. 4.3.

Сукупність прикладних процесів і БД, що використовуються спільно обчислювальними процесами в ІС, називають *розподіленою системою (РС)*, а вузли мережі — *вузлами РС*.



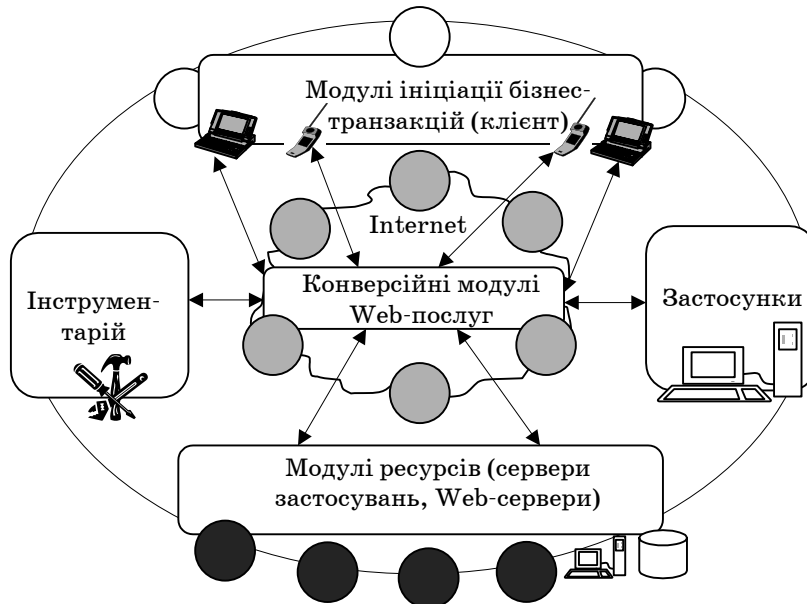


Рис. 4.3. Розподілена модель транзакцій е-бізнесу в Internet

Наприклад, вузлом PC може бути Web-сервер. Розглянемо модель PC, що описується таким набором правил (припущень):

1. PC  $D = \langle S, L \rangle$  є сукупністю вузлів  $S = \{S_i \mid i = \overline{1, n}\}$  і системи передачі даних, що пов'язує будь-яку пару вузлів  $L = \{L_{ij} \mid i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}\}$ .

2. У вузлах PC  $S$  зберігається і обробляється прикладними процесами інформація, що знаходиться у БД.

3. Прикладні процеси взаємодіють один з одним шляхом обміну повідомленнями (електронними документами), які можуть ініціювати обробку інформації або виконувати управлінські функції.

4. Система передачі даних (повідомлень) надійна, тобто повідомлення не зникають і не виникають випадково, всі вузли доступні для повідомлень. Кожний прикладний процес має можливість доступу до будь-яких БД, що функціонують у PC.

Скінченна множина БД, пов'язаних між собою у процесі розв'язання спільних задач, становить розподілену БД (РБД).

5. Процесори, що функціонують у вузлах РС, надійні.

6. На множині вузлів  $S$  підтримується така обробка даних:

- підмножина вузлів, що ініціює транзакції (генератори), —  $\{TM_i\}$  — запити клієнтів систем е-бізнесу;
- підмножина вузлів (ресурси), що виконує транзакції, —  $\{DM_k\}$  — підмножина ресурсів, які запитують клієнти, наприклад банківські рахунки;
- підмножина вузлів, що “орієнтує” транзакції (конвертори), —  $\{CM_l\}$  — це вузли забезпечення Web-сервісів.

Для вузлів мережі справедливі відношення:

$$\{TM_i\} \subseteq S \quad \|\{TM_i\}\| = n_{TM};$$

$$\{DM_k\} \subseteq S \quad \|\{DM_k\}\| = n_{DM};$$

$$\{CM_l\} \subseteq S \quad \|\{CM_l\}\| = n_{CM};$$

$$\{TM_i\} \cup \{DM_k\} \cup \{CM_l\} = S.$$

Кожний вузол з множини  $S$  має належати хоча б до однієї з підмножин:  $\forall i, i = \overline{1, n}, S_i \in S \mid S_i \in \{TM_i\} \vee S_i \in \{DM_i\} \vee S_i \in \{CM_i\}$ .

Один і той самий вузол мережі Internet може у загальному вигляді як ініціювати, так і виконувати транзакції. Концепція універсального клієнта  $\{TM_i\}$  та Web-серверів  $\{DM_k\}$  є базовою, що забезпечує розподілену обробку обчислень в Internet.

Універсальний клієнт (браузер) забезпечує взаємодію із серверами застосунків, а також інтерпретацію та візуалізацію HTML-документа. Функція сервера — передача інформації за запитом клієнта. Функціональність і ефективність сервера здебільшого залежать від технології обробки інформаційних ресурсів. Для застосунків, що потребують потужної внутрішньої обробки даних (приміром, складна бізнес-логіка, яка реалізується з боку сервера), передбачені стандартні способи відповідного розширення потужності сервера, що можна здійснити шляхом приєднання додаткових серверів до Web-сервера.

**Підхід до композиції сервіс-орієнтованих прикладних застосунків.** Сучасні підприємства потребують якомога швидшого реагування на нові запити бізнесу, прозорої інтеграції і гнуч-

кої взаємодії з новими партнерами і замовниками, що можна забезпечити через сервіс-орієнтовану архітектуру (SOA). Це парадигма, що призначена для проектування, розробки й управління застосунками у мережевому середовищі. Перехід до SOA відкриває можливість для ефективної реалізації розподілених обчислень у мережі Internet. Цей стандарт дає змогу вирішувати інтеграційні розподілені задачі.

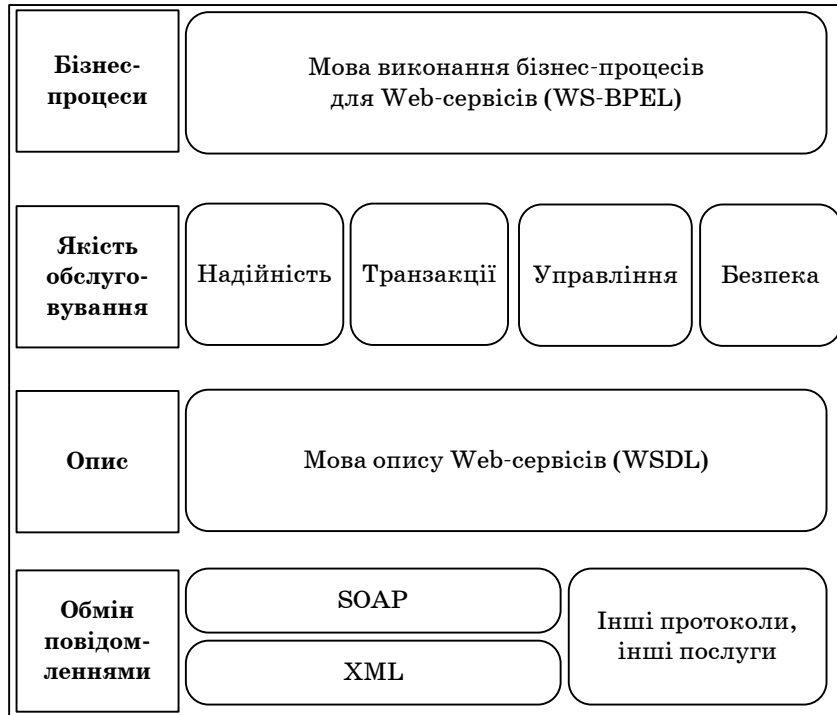
Сервіс-орієнтована архітектура допомагає IT-підрозділам підприємств ефективно вирішувати нові завдання, що постають перед ними. SOA призначена для інтеграції застосунків за допомогою “зв’язування” послуг без написання нового програмного коду. Бізнес-система може вчасно реагувати на зміни умов середовища шляхом налагодження процесу обміну повідомленнями в автоматизованому режимі.

SOA перетворилася на практичну методологію створення інформаційних систем. За допомогою засобів, що входять у SOA Foundation (IBM), сучасні підприємства можуть оперативно приймати рішення щодо взаємодії динамічних систем (DS) на основі SOA. Це набір інтегрованого програмного забезпечення, що заснований на відкритих стандартах і складається з продуктів, які входять у сімейство програмного забезпечення проміжного рівня WebSphere.

Головна перевага SOA полягає в тому, що сервісна архітектура може бути використана як засіб для відображення бізнес-процесів на програмно-технічні ресурси і в подальшому забезпечувати розподілену підтримку даних і постійний реінжиніринг бізнес-процесів.

**SOA з позицій бізнесу.** Основною причиною збільшення інтересу до SOA є надання можливостей підтримувати бізнес у режимі реального часу. Наявність бізнес-проекту — обов’язкова умова для створення SOA, що дає змогу знайти можливості для вдосконалення бізнес-процесів, моніторингу поточної діяльності, розподілу обов’язків, виділення функцій, які потребують автоматизації, тощо.

*Динамічна бізнес-система* є відображенням бізнес-проекту, тому життєвий цикл SOA можна вважати віддзеркаленням модифікацій бізнес-проекту (рис. 4.4).



*Рис. 4.4. Реалізація COA на основі Web-сервісів*

Для того, щоб отримати загальний ефект від використання ІКТ в бізнесі, необхідно здійснити таке: застосувати формальні засоби і мову моделювання для опису бізнес-проекту, потім його транслювати в базові конструкції та інші важливі артефакти ІС, постійно її вдосконалюючи в режимі реального часу залежно від потреб.

У широкому значенні ці послуги можна визначити як повторювані задачі, що виконуються в бізнес-процесах. Будь-який бізнес-процес можна представити як послугу для процесу наступного рівня, тобто послуги утворюють ієрархічну структуру. Сервісна орієнтація — це спосіб інтеграції бізнес-процесів у вигляді набору послуг, а сервіс-орієнтована архітектура — це така структура, що базується на принципах сервісної орієнтації.

У такому розумінні корпоративна інформаційна система, побудована на принципах СОА, є композитним застосуванням, складеним з набору інтегрованих послуг (сервісів).

Розподіленість автоматизованих інформаційних систем відображає реальний стан бізнесу. Практично всі підприємства складаються з окремих підрозділів або, як тепер їх прийнято називати, бізнес-напрямків (Line-Of-Business, LOB). Вони є кластерами активності, діяльність яких потрібно компонувати воедино в режимі реального часу для забезпечення функціональності бізнесу.

LOB у системному значенні слабо зв'язані, саме тому спроби побудувати розподілені інформаційні системи на принципах жорсткої зв'язаності, як це робилося до появи СОА, здебільшого закінчувалися невдачами.

Практика показує, що окремі бізнесу напрями LOB і бізнес-партнери використовують різне програмно-апаратне забезпечення. У результаті працездатність динамічних систем залежить від різних чинників, з якими складно упоратися в умовах жорсткої зв'язаності. Виникають часові обмеження (temporal constraint), які проявляються у різних часових лагах реакції на локальні і віддалені виклики і, як наслідок, у розсинхронізації роботи системи і десеріалізації планів виконання транзакцій.

Надійність розподілених систем з мережевою інфраструктурою суттєво нижча, ніж систем, що працюють локально на одному сервері в мережі Internet, і жорстка зв'язаність яких не забезпечує збереження працездатності в єдиному інформаційному просторі.

Ідея слабкої зв'язаності інформаційних систем відповідає реальним бізнес-проектам ще і тому, що в багатьох компонентах проектів беруть участь співробітники. А люди є слабо пов'язані за своєю природою, вони повільніші за комп'ютери, не такі реактивні.

Тому з появою СОА посилюється роль *архітектора підприємства* — Enterprise Architect (EA). У ролі EA може виступати спеціальний фахівець, технічний директор (Chief Technology Officer, CTO) або навіть директор з ІТ (Chief Information Officer, CIO). Основна функція EA — встановлення відповідності

між бізнес-проектом та інформаційною інфраструктурою підприємства, що є частиною відповідного місцевого (регіонального) інформаційно-економічного простору.

ЕА є внутрішнім мостом організації, він не тільки забезпечує трафік, а й організовує учасників руху. Для цього він повинен знати принципи створення бізнес-проектів і принципи трансляції цих проектів на інформаційні системи. У процесі трансляції проекту ЕА може працювати спільно з архітектором технічних рішень (Technical Solution Architect). Ці фахівці повинні зрозуміти принципи, процеси та інструменти, необхідні для створення бізнес-проекту. Вони зобов'язані побудувати програмну модель, підтримати її технологічно, створити топологію інформаційної системи і визначити способи її інтеграції засобами програмного забезпечення проміжного рівня. Крім того, вони повинні оцінити наявні можливості інформаційної системи і потреби підприємства в майбутньому. Їм належить також вирішити, як засобами ПЗ проміжного рівня забезпечити необхідні експлуатаційні характеристики динамічної системи, включаючи надійність і функціональність в умовах змінного зовнішнього середовища.

При цьому основне завдання архітектора підприємства полягає у тому, що прийнято називати оркестровкою, тобто в інтеграції різномірних компонентів в єдину інтегровану систему. Він повинен побудувати загальну архітектуру підприємства (Enterprise Architecture) у вигляді набору стандартів, принципів і політик, керуючись якими можна оцінити ефективність застосування конкретних ІКТ для конкурентоспроможності підприємства.

Робота архітекторів підприємства, на відміну від традиційних архітекторів, рідко починається з "чистого аркуша", оскільки їм доводиться враховувати наявність функціонуючого програмного забезпечення. Тому в SOA Foundation передбачається можливість модернізації програмних продуктів, побудованих на платформах Microsoft, Oracle, BEA, SAP та інших платформах ПЗ проміжного рівня.

Результатом діяльності архітекторів підприємств має бути відображення логічної архітектури на фізичну з урахуванням

як функціональних, так і нефункціональних вимог, таких як якість обслуговування і безпека.

**SOA Foundation і стандарти.** SOA Foundation побудована на основі відкритих стандартів XML і Web-сервісів, зокрема WSDL, SOAP, WS-Security та інших, а також стандартів опису бізнес-процесів BPEL.

Web-сервіси є всього лише одним із можливих стандартів, здатних забезпечити технічний бік взаємодії між функціональними послугами (сервісами), розміщеними на різних платформах.

**Етапи життєвого циклу SOA.** Побудова SOA є ітераційним циклічним процесом, який включає такі етапи:

1. Створення моделі. Моделлю називають перетворення загального уявлення про цілі і завдання бізнесу в бізнес-проект або у формалізовану модель. Якщо модель підтримує достатній рівень формалізму, то вона може бути використана для оцінювання роботи бізнесу. Для цього у модель мають бути включені датчики, тобто ключові індикатори продуктивності (key performance indicators).

2. Компонівка системи. У компоненті системи беруть участь архітектор підприємства, бізнес-аналітик, архітектор, ІТ-директор. Разом вони транслюють модель у компоненти системи. Кінцева мета компонентівки — створення програмної моделі.

3. Впровадження. На етапі впровадження створюються інформаційний простір і застосунки, які функціонують у цьому просторі.

4. Управління. На цьому етапі оцінюються результати, а одержані відомості використовуються для вдосконалення бізнес-проекту і моделей на наступній ітерації створення SOA.

У SOA Foundation передбачено створення логічної, програмної і фізичної моделей SOA. Логічну модель SOA (рис. 4.5) можна представити як сукупність множин, близьких за функціональністю послуг, об'єднаних корпоративною сервісною шиною (Enterprise Service Bus, ESB), а саме:

- сервіси взаємодії (Interaction services) — забезпечують зв'язок між застосунками і джерелами зовнішньої інформації. Джерелами можуть бути як люди, так і пристрої, зокрема дат-

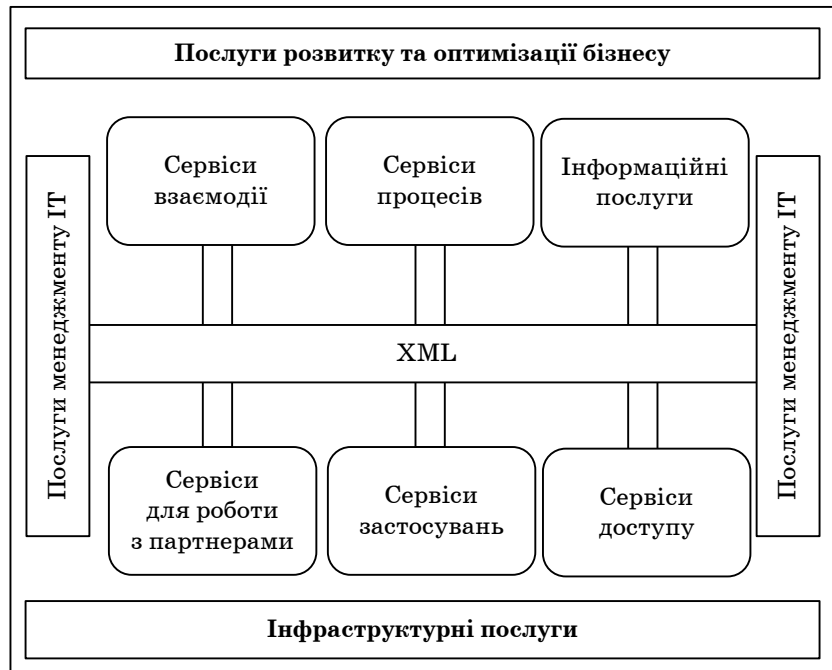


Рис. 4.5. Логічна модель SOA

чики RFID, промислові роботи, обладнання систем промислової автоматизації та ін. Взаємодія може здійснюватися в рольовому контексті (role-sensitive context), де важливі не тільки параметри, які передаються, але і те, хто їх передає, що дає змогу здійснювати низку допоміжних бізнес-процесів, зокрема аутентифікацію, вибір джерел за пріоритетами;

- сервіси процесів (Process services) — реалізують логіку управління, зокрема організують потоки бізнес-процесів (business process flows) і контролюють стан бізнес-транзакцій (business state machines: за IBM, машина станів — це керована подіями бізнес-транзакція, в якій зовнішні події переводять систему з одного дискретного стану в інший). Ці самі сервіси здійснюють оркестровку процесів;

- прикладні бізнес-сервіси (Business application services) — реалізують ядро бізнес-логіки, вони можуть бути декомпо-



зовані на дрібніші послуги або, навпаки, зібрані в послуги вищого рівня. Прикладні послуги компонуються в бізнес-процеси за допомогою послуг процесів, але можуть викликатися і сервісами взаємодії;

- інформаційні послуги (Information services) — оперують даними бізнес-процесів і реалізують два типи функцій: 1) безпосереднє забезпечення бізнес-процесів даними, які можуть надходити за запитами з реляційних баз даних, різних каталогів баз даних, файлів систем, репозиторіїв XML та інших джерел; 2) інший тип функцій належить до управління життєвим циклом інформації і здійснює міграцію даних, наповнення сховищ даних, підтримку бізнес-аналітики й управління контентом;

- сервіси доступу (Access services) — призначені для включення в сервісну архітектуру успадкованих застосувань. Це досягається шляхом вміщення цих застосувань у спеціальну “оболонку” і представлення їх у подальшому у вигляді послуг;

- сервіси для роботи з партнерами (Partner services) — поєднують властивості послуг взаємодії і послуг доступу, проте орієнтовані на роботу з підприємствами-партнерами;

- взаємодія між сервісами здійснюється за допомогою корпоративної шини ESB. Для створення ESB можуть бути використані різні технології, зокрема WebSphere Enterprise Service Bus. WebSphere ESB є архітектурним шаблоном, за допомогою якого може бути побудована інтеграційна платформа.

Крім основних послуг до складу логічної моделі SOA Foundation входять такі групи допоміжних підтримуючих послуг:

- сервіси розвитку й оптимізації бізнесу (Business innovation and optimization services) — включають інструменти і структури метаданих, призначені для кодування бізнес-проектів. До них належать також засоби моделювання бізнес-процесів, вимірювання метрик процесів та аналізу продуктивності;

- сервіси розробки (Development services) — складаються з архітектурних інструментів, інструментів для розробки і компоновки застосувань, методик, засобів верифікації, а також спеціалізованих механізмів публікації, необхідних для

створення застосувань, призначених для роботи в середовищі SOA;

- сервіси менеджменту ІТ (IT Service Management) — служать для моніторингу роботи інших сервісів, аналізу збоїв і вузьких місць, відновлення після збоїв і реалізації адміністративної політики;
- інфраструктурні сервіси (Infrastructure services) утворюють ядро ІТ-середовища, в якому функціонують застосування SOA. За допомогою цих послуг здійснюється віртуалізація комп'ютерної платформи.

Логічна модель відображається у відповідну програмну і фізичну моделі SOA. Програмна модель SOA існує як набір ролей, завдань, правил кодування, мов програмування, яким потрібно слідувати та які потрібно використовувати у процесі створення ПЗ. Цю модель створюють, враховуючи такі вимоги: модель має підтримувати основні мови програмування, застосування і компонентні моделі, які вже використовуються, наприклад CICS, IMS, MQ, J2EE.NET, BPEL, XML, DB2, продукти Oracle, SAP. Модель має забезпечувати повторне використання компонентів відповідно до потреб бізнес-проектів.

В основі програмної моделі лежить концепція послідовного розкриття (progressive disclosure), яка припускає можливість використання програмних компонентів. У процесі створення програмної моделі реалізуються такі основні цілі: програмування логіки, призначеної для користувача взаємодії (презентаційної логіки), управління бізнес-логікою, композиційною логікою і логікою взаємодії послуг. Для того, щоб реалізувати концепцію послідовного розкриття, сервіси всіх множин логічної моделі програмуються як сервісні компоненти (service components), які обмінюються сервісними даними (service data) та ініціюються засобами сервісної шини (service bus):

- сервісний компонент — фундаментальні будівельні блоки SOA;
- сервісні дані — нейтральні стосовно мов і технологій представлення даних. Сервісні дані можна описувати як документи або повідомлення, якими обмінюються послуги;
- сервісна шина — засоби для обміну даними між послугами і для забезпечення правил їх взаємодії.

Для реалізації програмної моделі мають бути виконані такі дії:

- 1) моделювання бізнес-проекту з включенням основних індикаторів продуктивності;
- 2) перетворення моделі у програмну архітектуру;
- 3) кодування потоків процесів і машин станів;
- 4) пошук успадкованих застосувань і раніше створених послуг;
- 5) перетворення успадкованих застосувань на послуги і створення нових послуг;
- 6) визначення схем обміну даними і повідомленнями між послугами;
- 7) завдання потоків управління, політик і бізнес-правил;
- 8) компонування послуг;
- 9) тестування і впровадження.

Фізична модель слугує для опису компонентів операційного середовища реалізації SOA. Ця модель встановлює відповідність і потенційні відносини між компонентами цього середовища, але не є детальним архітектурним проектом.

Фізична модель подається у вигляді набору серверів, проте реально такий поділ на фізичні сервери не обов'язковий. Фізична архітектура, як і логічна архітектура, концентрується навколо корпоративної шини ESB. У свою чергу головну роль у реалізації ESB відіграє спеціалізований сервер ESB server.

Проте сервісна шина не зосереджена тільки в цьому сервері, вона є віртуальним утворенням і фізично розподілена по всій корпоративній мережі. ESB server здійснює управління шиною, але потоки даних при обміні між сервісами можуть його обходити.

Функції ESB може виконувати вся внутрішня корпоративна мережа з такими традиційними серверами, як сервер захисного екрану (firewall server), що відокремлює зону мережі від внутрішньої частини, захищеної від зовнішніх дій; буферний сервер (proxy server), що зберігає сторінки, розподіляє навантаження і виконує інші допоміжні функції; портальний сервер (portal server), який забезпечує взаємодію із зовнішніми користувачами; сервер процесів (process server), що відповідає за виконання бізнес-процесів; сервер застосувань (application

server), що підтримує виконання застосувань і забезпечує прямий доступ до послуг; сервер інтеграції даних (information integration server), що містить дані, сховища даних і послуги бізнес-аналітики (business intelligence services); сервер модернізації (enterprise modernization); сервер безпеки (security server), який вирішує проблеми ідентифікації, авторизації та аудиту і реалізує інші дії щодо захисту послуг у межах SOA Foundation; сервер ІТ-менеджменту (management server), що відповідає за управління ІТ-інфраструктурою.

Створення динамічних бізнес-систем на базі SOA може надати імпульс розвитку таких перспективних технологій, як, наприклад, технологія самокерованого комп'ютингу (autonomic computing). Інфраструктура SOA має бути побудована так, щоб вона сама могла виявляти власні несправності і за можливістю виправляти їх, здійснюючи відповідну перебудову.

Для вирішення цього завдання SOA Foundation пропонує інструментальні засоби, що дають змогу реалізувати цикл моніторинг — аналіз — планування — виконання (Monitor—Analyze—Plan—Execute). Наявність такого циклу додає інфраструктурі SOA можливості елементів самоуправління.

Практичні аспекти сервісно-орієнтованої технології дають змогу розв'язати проблеми масштабованості, інтегрувати мережі передачі даних, спростити процедури проектування й управління мережами, а також створити інші розподілені застосування економічних інформаційних систем на основі вже наявних, прозоро взаємодіючи з ресурсами систем за допомогою прикладних програмних інтерфейсів і відкритих стандартів.

## 4.6. Internet-, Extranet-, Intranet-технології

У 1969 р. розпочалося створення мережі Internet Міністерства оборони США, що потім трансформувалася у мережу ARPANET і об'єднувала локальні мережі. Мережа ARPANET у 1973 р. стала міжнародною, в якій нараховувалося близько 1000 комп'ютерів.

У 1988 р. було створено технологію WWW. Перелічимо основні організації, що визначають напрям розвитку мережі Internet: співтовариство Internet; інженерна проблемна група Internet; консорціум WWW; група реєстрації.

Є такі базові сервіси Internet: електронна пошта, WWW-гіпертекстова система передачі Web-сторінок, де сторінка — найменша одиниця передачі WWW-інформації; сайт — сукупність Web-сторінок, що належать підприємству або фізичній особі; портал — група сайтів з певним набором послуг для користувача; FTP — протокол передачі файлів; Telnet — призначений для управління віддаленими комп'ютерами; Gopher — сервіс, що допомагає шукати інформацію за допомогою системи меню, що має вигляд дерева даних; IRC — служба, що надає користувачам мережі можливість обміну текстовими повідомленнями у режимі реального часу.

**Система адресації в Internet.** IP-адреса — це унікальна числова адреса, що однозначно ідентифікує вузол, групу вузлів або підмережу в Internet. Унікальність мережевих адрес гарантується спеціальною організацією, яка називається мережевим інформаційним центром.

Domain Name System (DNS) — служба, що дозволяє перетворювати IP-адресацію в доменну і навпаки.

Домени першого рівня: .com — комерційні організації; .edu — освітні організації; .gov — урядові; .mil — військові.

Способи передачі даних в Internet регламентуються низкою протоколів. Так, протоколи POP (Post Office Protocol — поштовий протокол) і SMTP (Simple Mail Transfer Protocol — простий протокол пересилання та отримання файлів) є стандартами електронної пошти.

Завдяки протоколу FTP (File Transfer Protocol — протокол передачі файлів) в Internet відбуваються пересилання та отримання файлів, а за допомогою протоколу NNTP (Network News Transfer Protocol — протокол передавання мережевих новин) можна обмінюватися повідомленнями з групами новин. Базис, на якому ґрунтуються всі засоби передачі даних і проектування інтерфейсу в середовищі WWW, утворюють протокол HTTP і мова HTML.

Протокол передачі гіпертексту (Hypertext Transfer Protocol — протокол обміну гіпертекстами, HTTP) визначає спосіб передачі гіпертексту, а також спосіб взаємодії HTTP-сервер та HTTP-клієнта. Мова розмітки гіпертексту (Hypertext Markup Language — мова розмітки гіпертекстів, HTML) визначає вигляд Web-сторінок, що завантажуються у браузер.

З появою Web-серверів з'явилася можливість застосовувати сценарії взаємодії з користувачами. Завдяки цій технології змогли використовувати форми, здійснювати пошук інформації та обробляти дані.

Мова Java дала змогу створювати програми та автоматично завантажувати їх для виконання у Web-браузер. У результаті з'явилися такі продукти, як MS Internet Information Server, ActiveX та VBScript. Інша значна зміна у використанні WWW пов'язана із перенесенням у це середовище концепції розроблення програм клієнт-серверного середовища. WWW описується, як правило, у термінах взаємодії між клієнтом і сервером за допомогою транзакцій, де як клієнт виступає Web-браузер, який формує запит до серверу. Задачею протоколу HTTP є забезпечення швидкої та ефективної доставки HTTP-транзакцій.

Телекомунікаційні засоби дають змогу вирішити два найважливіших завдання: забезпечення інформаційної взаємодії з постачальниками та клієнтами, спрямованої на доведення до відома суб'єктів економічної діяльності щодо позиціонування на ринку.

Усе більшого значення при вирішенні завдань підприємств набувають такі інструменти комунікацій, як Internet та Intranet.

Оскільки компанії все ширше використовують Internet як засіб здійснення бізнесу та інструмент для комунікацій, ця мережа швидко стає стандартним засобом взаємодії підприємств. Для багатьох компаній інтрамережа є важливим бізнесовим інструментом взаємодії та управління.

Корпоративну мережу, побудовану за принципами та на програмному забезпеченні Internet, називають Intranet-мережею. Вперше термін Intranet було введено у 1995 р. компанією Sun Microsystems. У мережах Intranet застосовано досвід ство-

рення корпоративних інформаційних систем та ідеї, реалізовані в Internet.

Функціональні характеристики Intranet забезпечує використання відкритих стандартів Internet: стандарт формату файлів HTML і стандарт передачі файлів у цьому форматі HTTP сформували основу системи відкритих стандартів Intranet.

Переваги технології Intranet: простота в пошуку інформації; навігація; зручне і компактне подання інформації; наявність великої кількості служб; можливість електронного документообігу всередині підприємства; розміщення реклами на сайті підприємства; створення корпоративного Web-сервера.

Технологія Intranet — це створення локальної інформаційної системи клієнт-серверної архітектури з урахуванням таких обмежень: протоколи обміну — HTTP і FTP, основна форма подання інформації — HTML.

Intranet передбачає високу пропускну здатність каналів зв'язку між клієнтом і сервером та використання як стандартних серверів і клієнтів (HTTP-сервер і браузер), так і стандартних механізмів розширення можливостей системи, наприклад CGI.

CGI (Common Gateway Interface — загальний інтерфейс входу) — інтерфейс між задачами та HTTP-сервером. CGI-програма — це незалежна задача, що запускається HTTP-сервером при одержанні відповідного запиту і повертає серверу результат свого виконання.

HTTP-сервер призначений для виконання таких функцій: прийом запиту від клієнта, можливий запуск CGI-прикладної програми, повернення файла, що вимагається у запиті (результату виконання CGI-прикладної програми), або повідомлення про помилку клієнту.

Ефективність Intranet зумовлена такими перевагами:

- використання відкритих стандартів, що забезпечує незалежність від виробників програмно-апаратного забезпечення;
- зниження витрат на впровадження та експлуатацію;
- універсальний доступ до інформації, який забезпечується стандартними браузерами (Netscape Navigator, Internet Explorer, Oracle PowerBrowser);
- спрощений доступ до інформації;

- розподілений доступ до інформації та централізоване управління інформацією;
- забезпечення взаємодії користувачів і групової їх роботи;
- навігація у мережі Intranet;
- доступ до програм;
- забезпечення інформаційної безпеки;
- можливість управління мережевими ресурсами, для чого можуть використовуватися сервіси управління, що базуються на протоколі SNMP (Simple Network Management Protocol).

Технологія Intranet може бути використана на підприємствах будь-якого профілю і масштабу для автоматизації управлінської діяльності. Мінімальна сукупність дій зі створення внутрішньої Intranet-мережі включає: об'єднання комп'ютерів у мережу TCP/IP; створення Web-сервера і розміщення на ньому необхідних документів, баз даних, різних файлів; установлення на кожному клієнтський комп'ютер Web-браузера.

Останнім часом технологія Intranet все частіше слугує середовищем та інструментом для побудови систем автоматизації підприємства.

Поява систем Intranet свідчить про орієнтацію розробників на використання відкритих стандартів як бази створення інформаційних систем. Нині в індустрії інформаційних систем найчастіше застосовуються такі відкриті стандарти:

- управління мережевими пристроями — SNMP (Simple Network Management Protocol);
- електронна пошта — SMTP (Simple Message Transfer Protocol), IMAP (Internet Message Access Protocol), MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions);
- телеконференції — NNTP (Network News Transfer Protocol);
- інформаційний сервіс — HTTP (Hypertext Transfer Protocol), HTML (Hypertext Markup Language);
- довідкова служба — LDAP (Lightweight Directory Access Protocol);
- програмування — Java.

Мережа Internet — універсальна база даних і знань. Технологія реалізації мережі Internet перспективна для реалізації обміну даними усередині корпоративних мереж підприємства.



Міжмережевий протокол IP (Internet Protocol) є універсальним кросплатформним стандартом, що дає змогу об'єднувати в мережу різноманітні електронно-обчислювальні машини, що працюють під управлінням різних операційних систем. Протокол IP дозволяє тільки транслювати дані. Для управління цим процесом слугує протокол TCP (Transmission Control Protocol), що використовує можливості протоколу IP.

Для того, щоб пакет з інформацією надійшов у вказане місце, вузли Internet, через які він рухається, мають у своєму розпорядженні *таблиці маршрутизації* — електронні бази даних, в яких містяться вказівки, куди саме надсилати певний пакет інформації. Таблиці маршрутизації розсилаються на вузли, періодично змінюються і доповнюються. Сервери вузлів, що здійснюють маршрутизацію, називаються *маршрутизаторами*, або *роутерами*. Правила маршрутизації описані в протоколах ICMP (Internet Control Message Protocol), RIP (Routing Internet Protocol) і OSPF (Open Shortest Path First). Саме стандарт TCP/IP охоплює подібний запис адрес комп'ютерів, що підключені до Internet. Такий запис носить назву IP-адреса.

IP-адреса складається з чотирьох десятизначних ідентифікаторів, або октетів, по одному байту кожен, розділених крапкою. Лівий октет вказує тип локальної інтрамережі, в якій знаходиться комп'ютер. У рамках цього стандарту розрізняється кілька підвидів інтрамереж, що визначаються значенням першого октету. Це значення характеризує максимально можливу кількість підмереж і вузлів, що може включати така мережа. У табл. 4.3 наведено відповідність класів мереж значенню першого октету IP-адреси.

**Таблиця 4.3. Відповідність класів мереж значенню першого октету IP-адреси**

Клас мережі	Діапазон значень першого октету	Можлива кількість підмереж	Можлива кількість вузлів
A	1—126	126	16 777 214
B	128—191	16 382	65 534
C	192—223	2 097 150	254
D	224—239	---	2—28
E	240—247	---	2—27

Адреси класу А використовуються у великих мережах загального користування, оскільки дають можливість створювати системи з великою кількістю вузлів. Адреси класу В застосовують у корпоративних мережах середніх розмірів, адреси класу С — у локальних мережах невеликих підприємств.

Для звернення до груп машин призначені адреси класу D. Значення першого октету 127 зарезервовано для службових цілей, в основному для тестування мережевого устаткування, оскільки IP-пакети, направлені на такі адреси, не передаються в мережу. Крім того, є набір так званих спеціальних IP-адрес, що мають особливе значення. Хостом прийнято називати будь-який підключений до Internet комп'ютер незалежно від його призначення. Останній (правий) ідентифікатор IP-адреси позначає номер хоста в локальній мережі. Все, що розташоване між правим і лівим октетами в такому записі, — номери підмереж нижчого рівня.

## ***Висновки***

Інформаційні технології — це комплекс взаємопов'язаних наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробкою та зберіганням інформації, обчислювальну техніку, методи організації взаємодії з людьми та виробничим обладнанням, їх практичне застосування, а також пов'язані з цим обробленням соціальні, економічні і культурні проблеми. IT поєднує об'єкти, дії, правила обробки інформації в індивідуальній та масовій виробничій діяльності. Сучасні інформаційні системи розробляються на основі розподіленого середовища. Нині підприємства потребують якомога швидшого реагування на нові запити бізнесу, прозорої інтеграції і гнучкої взаємодії з новими партнерами та замовниками, що можна забезпечити через сервіс-орієнтовану архітектуру. Усе більшого значення при вирішенні завдань підприємств набувають такі інструменти комунікацій, як Internet та Intranet-технології.

### ***Контрольні запитання і завдання***

1. Що таке інформаційна технологія?
2. У чому полягає відмінність між процесами комп'ютеризації та інформатизації?
3. Назвіть складові інформаційної технології.
4. Що таке автоматизоване робоче місце?
5. Поясніть сутність розподіленої інформаційної системи.
6. У чому полягає підхід композиції сервіс-орієнтованих прикладних застосувань?
7. Розкрийте поняття Internet-, Extranet-, Intranet-технології.
8. Що таке Extranet-, Intranet-мережі?

### ***Тести***

1. Інформатизація — це:
  - а) процес забезпечення окремих людей і виробничих колективів комп'ютерною і телекомунікаційною технікою та відповідним програмним забезпеченням;
  - б) організований соціально-економічний і науково-технічний процес створення оптимальних умов для задоволення інформаційних потреб та інтенсифікації економіки на основі впровадження ІТ, створення передумов переходу до інформаційного суспільства;
  - в) цілеспрямована організована сукупність методів, процесів та програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюг, що забезпечує збір, зберігання, оброблення та передачу інформації з метою ефективної організації діяльності людей.
2. Інформаційна послуга — це:
  - а) задоволення потреб споживача в інформаційних потребах;

б) будь-яка платна/безоплатна послуга в інформаційному суспільстві, що здійснюється дистанційно, через інформаційно-комунікаційні технології (за допомогою електронних засобів) за власним замовленням одержувача послуги;

в) набір логічно пов'язаних функцій, що можуть бути програмно викликані через Internet.

3. Структурний підхід проектування систем — це:

- а) SADT-підхід;
- б) UML-технологія;
- в) Switch-технологія.

4. Верифікація — це:

а) перевірка відповідності створеного ПЗ потребам та вимогам замовника;

б) перевірка відповідності реалізації системи специфікаціям результатів проектування й опису компоненти;

в) спосіб семантичної перевірки програми, який полягає в опрацюванні програмою послідовності різноманітних контрольних наборів тестів з відомими результатами.

5. Техноробочий проект — це:

- а) ескізний, технічний проекти;
- б) робоча документація;
- в) інша відповідь.

### *Список літератури*

1. Балдин К.В., Уткин В.Б. Информационные системы в экономике: Учебник. — М.: Дашков и Ко, 2007. — 397 с.

2. Береза А.М. Основы створення інформаційних систем: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. — К.: КНЕУ, 1998. — 140 с.

3. Брусакова И. А. Информационные системы и технологии в экономике. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 352 с.

4. *Воинов Б.С.* Информационные технологии и системы. — Н/Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та имени Н.И. Лобачевского, 2001. — 676 с.

5. Информационные технологии управления: Учеб. пособие. / Под ред. Г.А. Титоренко. — 2-е изд. — М.: ЮНИТИ, 2007. — 439 с.

6. Основи інформаційних систем: Підручник / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва. — К.: КНЕУ, 1997. — 252 с.

7. *Плескач В.Л., Рогушина Ю.В., Кустова Н.П.* Інформаційні системи та технології: Підручник. — К.: КНТЕУ, 2004. — 519 с.

8. *Румянцева Е.Л., Слюсар В.В.* Информационные технологии, — М.: Инфра-М; Форум, 2007. — 256 с.

9. *Саак А.Э., Пахомов В.Е., Тюшников В.Н.* Информационные технологии управления: Учеб. для вузов. — СПб.: Питер, 2007. — 320 с.

---

---

## Розділ 5

# АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

*Перші 90 % роботи віднімають 10 % часу, а останні 10 % — решту 90 % часу.*

***Правило термінів виконання проекту (90 на 90)***

*Якщо потрібно вибрати серед експертів одного справжнього, вибирай того, хто обіцяє найбільший термін завершення проекту і його найбільшу вартість.*

***Принцип Уоррена***

Сьогодні соціально-економічне становище більшості країн світу перебуває у полі постійних змін та переорієнтації на нові стандарти життя. Необхідність радикальних реформ, що мають впроваджуватись у конкретні терміни і досягати чітко визначеного результату, потребує використання нових методів управління та державного регулювання процесів реформування. У цьому сенсі проектний менеджмент є тим вагомим надбанням установ, що можуть бути успішно використані в державному управлінні. Високі вимоги до ефективності, продуктивності і контрольованості процесів, які сприяють підвищенню рівня життя суспільства та виходу на якісно новий рівень суспільного розвитку, зумовлюють необхідність застосування інструментів і методик проектного управління на рівні держави.

Проектний менеджмент почав розвиватися у 40-х роках ХХ ст. у США, сформувавшись як окрема система знань. У країнах Європи у той час проектний менеджмент проявлявся досить невиразно. У 60-х роках бізнес зіткнувся із значним прискоренням змін оточуючого середовища та багатовектор-

ністю завдань, які потрібно було розв'язувати швидко й ефективно. Відтак технологія проектного менеджменту та антикризового управління набула широкого використання в бізнесі. До 60-х років проектний менеджмент існував здебільшого як галузь, зорієнтована на результат управління, принципи якого заклали основу проектного управління.

Нині багато промислових підприємств перебуває в кризовому становищі, яке посилюється можливістю введення зовнішнього управління або конкурсного виробництва. Єдиним способом уникнути цього є об'єктивний аналіз допущених помилок, розробка антикризових заходів і плану стратегічного розвитку на середньо- і довгострокову перспективу. Залучення зовнішнього фінансування для розвитку підприємств стає найбільш актуальним завданням. Аналіз економічної ситуації у країні показує, що створюються певні передумови для прямих інвестицій у промисловість. Очевидно, що основою інвестиційного процесу, швидше за все, буде розвиток малих і середніх підприємств, оскільки ризик інвестування у цей сектор значно нижчий, ніж фінансування великих промислових підприємств.

Для оцінки інвестиційної привабливості підприємств та ефективності передбачуваних інвестицій, як правило, потрібна група експертів, що володіють спеціальними знаннями в різних областях економіки (маркетингу, фінансовому й управлінському обліку, інвестиціях, податковому плануванні тощо). Такі кадри мають у своєму розпорядженні консалтингові фірми, до яких можна звернутися за названими, досить дорогими, послугами.

Ще однією можливістю самостійно розрахувати і проаналізувати інвестиційний проект, проаналізувати фінансово-господарську діяльність з метою оцінки інвестиційної привабливості свого підприємства, розробити стратегічний план розвитку за допомогою власних фахівців є їх навчання сучасним методам інвестиційного проектування і використання спеціальних комп'ютерних програм, які допомагають вирішити поставлені завдання. Основні вимоги, що пред'являються до комп'ютерних програм такого класу: проводити ретроспективний аналіз фінансово-господарської діяльності з метою визначення

найслабших місць у діяльності різних підрозділів підприємства; проводити розрахунок і всебічний аналіз бізнес-плану інвестиційного проекту; готувати техніко-економічне обґрунтування кредиту в разі залучення зовнішніх джерел фінансування; оцінювати вплив зовнішніх чинників і внутрішніх параметрів на загальну ефективність проекту; проводити порівняльну оцінку для відбору найбільш перспективного варіанта проекту; швидко виконувати всі рутинні обчислювальні операції; на підставі розрахунку й аналізу готувати документацію за проектом для подання її потенційному інвесторові або кредиторіві.

## 5.1. Сутність та поняття проекту

Основними цілями в управлінні ІТ-проектами є зниження витрат на створення і розвиток інформаційних технологій компанії; ефективне використання персоналу, зайнятого у сфері ІТ; підвищення ефективності роботи ІТ-департаментів. Це зводиться до таких задач: розробка методології управління програмами робіт ІТ-проектів; розробка нормативно-методичного забезпечення для управління програмами робіт і проектами; розробка автоматизованої системи; впровадження системи; навчання користувачів.

**Проект** — діяльність, спрямована на створення певного продукту чи послуги протягом визначеного терміну та за певних фінансових обмежень.

Термін “проект” є нині одним з найуживаніших у виробничій діяльності. Разом з тим, переважна більшість користувачів проектного менеджменту не мають чіткого уявлення про моделі, методи, інструменти і технології управління проектами. Термінологія управління проектами прийшла в Україну з англійських країн і на сьогодні є стандартною для ділових людей усього світу.

Управління проектами, або проектний менеджмент, розглядається як універсальна мова спілкування між учасниками



проекту. Від однозначного розуміння мови проектного менеджменту залежить результат реалізації проекту з огляду на обрані критерії (час, вартість, якість), передусім сприйняття досвіду, підходів, ідей. Програма робіт є сукупністю кількох проектів, спрямованих на досягнення загальної бізнес-мети. Наприклад, програма робіт із впровадження інформаційної системи може включати такі проекти: “Реінжиніринг бізнес-процесів і формування вимог до системи”, “Налагоджування модулів системи”, “Розгортання інтранет-мережі” “Забезпечення кваліфікованим персоналом”, “Нормативно-методичне забезпечення робіт” тощо.

**Проект** — інвестиційна активність, спрямована на створення основних фондів, які мають принести дохід протягом певного часового проміжку. Проект може створювати цінність як у матеріальному, так і в нематеріальному вимірах<sup>1</sup>.

*Іншими словами*, це діяльність щодо створення продуктів чи послуг, що здійснюється у логічній послідовності та включає визначені етапи, які входять до життєвого циклу проекту.

Є кілька основних чинників, що визначають кожний конкретний проект: масштаб, складність, терміни реалізації, обмеженість ресурсів, вимоги до якості тощо.

За термінами реалізації розрізняють проекти короткострокові (менше року), середньострокові (1—3 роки) і довгострокові (понад три роки).

За масштабами у міжнародній практиці проекти поділяють на *малі* (до 10 млн дол.), *середні* (10—50 млн дол.), *великі* (50—100 млн дол.) і *масштабні* (понад 100 млн дол.).

За складністю розрізняють такі проекти: прості — окремі конкретні проекти з чітко визначеною орієнтацією та масштабом; припускають певні спрощення щодо проектування та реалізації, формування команди проекту тощо; мультипроекти — комплексні проекти, що складаються з простих проектів; мегапроекти — комплексні проекти розвитку регіонів, секторів економіки.

---

<sup>1</sup> *Anuja Adhar*. Terms used in investment decisionmaking : a glossary / EDI working papers / Economic development institute of The World Bank.

До мегапроектів належать міжнародні проекти, що вирізняються значною організаційною й технічною складністю та високою вартістю, а також великою роллю в економіці й політиці країн, для яких розробляються.

До основних чинників, які необхідно враховувати при розробці мегапроектів, належать такі: розподіл елементів проекту між виконавцями і необхідність координації їхньої діяльності; необхідність аналізу соціально-економічного середовища регіону, країни, де розроблюється проект, і учасників проекту; необхідність виокремлення як самостійної фази розробки концепції проекту; розробка і постійне відновлення плану проекту при його реалізації; необхідність планування на всіх рівнях.

За видами розрізняють проекти комерційні та некомерційні, залежно від мети проекту: отримати прибуток або інший ефект.

За характером і сферою діяльності виокремлюють такі проекти: промислові, економічні, організаційні, дослідницькі, соціальні тощо.

З метою розв'язання всіх необхідних задач за проектом використовують сучасні програмні продукти.

**Управління проектами (УП)** — методологія організації, планування, управління, координації трудових, фінансових і матеріально-технічних ресурсів протягом життєвого циклу проекту (проектного циклу), спрямована на ефективне досягнення його цілей шляхом застосування сучасних методів, техніки й технології управління для досягнення певних результатів у проекті щодо складу й обсягу робіт, вартості, часу, якості й задоволення учасників проекту. Це діяльність, спрямована на реалізацію проекту з максимальною ефективною при заданих обмеженнях щодо часу, ресурсів і якості кінцевих результатів.

Значного поширення набула процесна концепція управління проектами. Суть її полягає в тому, що складна інтегрована природа УП описується через процеси, з яких воно складається, і їх взаємозв'язок. У цьому випадку процесами називають дії й процедури, пов'язані з реалізацією функцій управління.

Проект завжди націлений на *результат*, на досягнення певних *цілей*, на певну предметну область. Реалізація проекту здійснюється керівництвом проекту, менеджером проекту й

командою проекту, яка працює з керівництвом, іншими учасниками проекту, котрі виконують специфічні види діяльності, бізнес-процеси проекту. У роботах за проектом можуть брати участь представники лінійних і функціональних підрозділів компаній, відповідальних за виконання покладених на них завдань, видів діяльності, функцій, включаючи планування, керівництво, контроль, організацію, адміністрування й інші загальносистемні функції.

За допомогою методів управління проектами визначають цілі проекту, обґрунтовують його й оцінюють життєздатність; виявляють структуру проекту (підцілі, завдання, роботи, які необхідно виконати); визначають необхідні обсяги та джерела фінансування; підбирають виконавців, зокрема за допомогою торгів і конкурсів; готують і укладають контракти; визначають терміни реалізації проекту; складають графік виконання робіт; розраховують необхідні ресурси, кошторис і бюджет проекту; планують і враховують ризики; забезпечують контроль за реалізацією проекту. Для того, щоб урахувати обмеження в часі, застосовують методи побудови й аналізу сіткових та календарних графіків робіт.

Обмеженнями щодо коштів управляють за допомогою методів формування фінансового плану проекту та контролю за ним. Для виконання та ресурсного забезпечення робіт застосовують спеціальні методи управління людськими й матеріальними ресурсами, наприклад матрицю відповідальності, діаграми завантаження.

Керівники проектів відповідають за терміни, кошторис і якість результату робіт. Обмеження проекту в часі найкритичніші. Якщо терміни виконання проекту зриваються, то наслідками є перевитрата коштів і недостатній рівень якості робіт. Тому в більшості методів управління проектами основний акцент робиться на календарному плануванні робіт і контролі за дотриманням календарного графіка. Для розв'язання зазначених проблем застосовують методи управління якістю робіт.

У процесі управління проектами використовують різноманітні системи управління проектами, але найпоширеніші — так звані основна та розширеного управління.

Проміжок часу між моментом ініціювання проекту і закінченням його реалізації називається *проектним циклом (життєвим циклом проекту)*.

*Життєвий цикл проекту* — це послідовність фаз, через які проходить проект протягом свого існування. Фазами проекту є ініціювання, планування, виконання, контроль і моніторинг, завершення. Розуміння життєвого циклу проекту відіграє значну роль у процесі ухвалення рішень у ході його реалізації.

Кожен проект незалежно від складності й обсягу робіт, необхідних для його виконання, проходить певні етапи розвитку: від початкового до заключного.

Для інвесторів початок проекту пов'язаний з початком його реалізації й, відповідно, початком вкладення коштів.

Закінченням існування проекту можуть бути: введення в дію об'єктів, початок їх експлуатації й використання результатів виконання проекту; переведення персоналу проекту на іншу роботу; досягнення проектом поставлених цілей; припинення фінансування проекту; початок робіт із внесення у проект серйозних змін, не передбачених початковим задумом (модернізація); висновок щодо експлуатації об'єктів, передбачених проектом.

Звичайно початок робіт і його завершення оформляються офіційними документами. Стани, через які проходить проект, називають *фазами* (етапами, стадіями).

До основних завдань структурування проекту відносять: поділ проекту на блоки; розподіл відповідальності за елементами проекту і визначення зв'язку робіт зі структурою організації (ресурсами); точне оцінювання необхідних витрат (коштів, часу і матеріальних ресурсів); створення єдиної бази для планування, упорядкування кошторисів і контролю за витратами; встановлення зв'язку між роботами, пов'язаними з проектом і системою ведення бухгалтерських рахунків, представлення комплексів робіт.

Основними функціональними можливостями автоматизованих систем управління IT-проектами є: засоби опису робіт проектів та зв'язків між ними; засоби інформаційного забезпечення про ресурси і витрати та контролю за виконанням проекту, графічні засоби представлення структури проекту. Найбільш поширені автоматизовані системи управління IT-проектами — це Microsoft Project, Primavera Project Planner, Time Line 6.5, Artemis Views, Spider Project, Open Plan.



Рис. 5.1. Схема управління проектом

Ключовими чинниками, що впливають на успіх проекту, є ефективне рішення організаційних питань і застосування на всіх етапах проекту цілісної технології управління проектом побудови ІС. Необхідно зазначити, що відповідно до галузевої специфіки підприємства, організаційної структури і використовуваних на підприємстві виробничих та управлінських технологій, проект розробки і впровадження ІС, як правило, унікальний для кожного підприємства.

Структура проекту — це організація зв'язків і відносин між його елементами. За допомогою структури визначають, що необхідно розробити чи здійснити; вона пов'язує роботи між собою та з кінцевою метою проекту. У процесі структурування виокремлюють компоненти продукції проекту, етапи його життєвого циклу та елементи організаційної структури. Структурування є невід'ємною частиною загального процесу планування проекту, визначення його цілей, розподілу відповідальності й обов'язків. До основних завдань структурування проекту належать такі: поділ проекту на блоки; розподіл відповідальності за елементами проекту і визначення зв'язку робіт зі структурою організації; точне оцінювання необхідних витрат

(коштів, часу і матеріальних ресурсів); створення єдиної бази для планування, упорядкування кошторисів і контролю за витратами; окреслення комплексів робіт. Середовище проекту — це зовнішні та внутрішні чинники впливу на його підготовку і реалізацію.

Необхідно відзначити, що з огляду на галузеву специфіку підприємства, організаційну структуру і використовувані на підприємстві виробничі й управлінські технології, проект розробки і впровадження ІС як правило є унікальним для кожного підприємства.

Проте є низка організаційних, методологічних, технологічних і технічних аспектів управління проектами розробки та впровадження ІС, яка не залежить від специфіки підприємства. Можна назвати такі типові проблеми інформаційних систем підприємств: в експлуатації знаходиться численна кількість зовсім не пов'язаних автоматизованих робочих місць; немає централізованих довідників, наприклад договорів, матеріалів, комплектуючих; відсутні загальні підходи до інтеграції інформаційних систем на корпоративному і цеховому рівнях; немає пріоритетів розвитку, планів та етапів розвитку ІС; неоднорідний склад технічного і програмного забезпечення; незавершені проекти впровадження модулів і підсистем ІС; недостатнє фінансування програм впровадження модулів ІС.

Нині для підприємств характерні такі проблеми управління ІТ-проектами:

- 1) кількість проектів, керованих ІТ-підрозділами, звелика, немає достатньої кількості кваліфікованих менеджерів;
- 2) наявна методологія не забезпечує відповідності ІТ-проектів цілям компанії, не створена основа для оцінки повернення інвестицій, вкладених в ІТ;
- 3) роботи виконуються за різними технологіями, рівень керованості недостатній;
- 4) відсутня оперативна аналітична звітність і накопичення досвіду за проектами.

Серед проблем, суттєвих з погляду успіху проекту в цілому, можна виділити такі: прагнення керівництва підприємства до досягнення бізнес-цілей, поставлених перед ІТ- проектом; відповідність функціональності ІС потребам бізнесу і керівництва підприємства; управління в межах проекту (терміни, бюджет,

склад робіт), тому що ІТ-проекти мають властивість “розповзатися”. Це відбувається з різних причин, серед яких можуть бути: зміна організаційної структури і реінжиніринг бізнес-процесів підприємства, відсутність деталізованого проекту ІС, неконтрольований потік вимог у процесі виконання проекту з боку замовника, зміна проектних рішень розробниками системи в ході її реалізації, відсутність типізації проектних рішень; взаємодія різних груп учасників ІТ-проекту. У великому ІТ-проекті може брати участь кілька сотень і тисяч осіб. Умовно їх можна розділити на декілька груп: розробники ІС, аналітики і методологи, функціональні фахівці замовника, фахівці з навчання і супроводу ІС. Кожна група є носієм певної категорії знань і виконує певні ролі у проекті. Внаслідок різного професійного досвіду, термінологічного базису, покладених функціональних завдань спілкування між представниками різних груп часто викликає проблеми і може призводити до конфліктних ситуацій; об’єктивний моніторинг поточного стану проекту. Часто керівництво ІТ-проекту не має ефективних засобів доступу до адекватної інформації про поточний стан проекту, що перешкоджає формуванню своєчасних управлінських рішень щодо проекту; ведення проектної документації. У багатьох ІТ-проектах пред’являються невисокі вимоги до ведення проектної документації. Це негативно позначається на етапах супроводу і розвитку ІС, навчанні кінцевих користувачів, призводить до зміни учасників проектної команди; склад і кваліфікація учасників проекту, функціональні обмеження типових рішень ІС тощо.

Застосування системного підходу до ведення й управління ІТ-проектами дає змогу значною мірою зняти вказані проблеми.

Життєвий цикл розвитку ІТ-проекту включає такі основні фази, як планування, контроль, управління.

Організація впровадження ІС на підприємстві здійснюється за планом, який містить: вибрану стратегію розгортання системи; методи і документи організації спільних робіт фахівців компанії-інтегратора, фірм субпідрядників і фахівців підприємства; графік робіт і планування необхідних ресурсів.

Як правило, у продуктивну експлуатацію передається не повністю корпоративним інформаційним системам (КІС), а поетапно один або декілька модулів або зв’язаних автоматизова-

них робочих місць і документація для кінцевих користувачів. Процес створення продуктивної системи по суті є безперервним процесом поліпшення її характеристик і відстежування зовнішніх змін, зокрема організаційної структури, основних і допоміжних бізнес-процесів, законодавства тощо. Проте на кожному із планованих етапів характеристики продуктивної системи мають бути визначені до початку робіт заходи з їх проектування і технічної реалізації.

Більшість наявних методик управління проектами інваріантні до впроваджуваної функціональності ІС і специфіки підприємства, на якому планується впровадження. Методики впровадження ІС, засновані на адаптації стандартної функціональності вибраної ERP-системи на бізнес-підприємствах, очевидно застосовуються тільки на перших етапах проекту.

Основні принципи побудови ІС підприємств: процесно орієнтований підхід до проектування підсистем ІС; централізація управління і фінансування проектом; етапність і пілотна фаза проекту; методи проектування, що базуються на системному аналізі і моделюванні; масштабованість і тиражування технічних рішень; використання сучасних інформаційних технологій і систем; забезпечення інформаційної безпеки.

У користувачів і розробників виникає потреба у використанні різної інформації у рамках технології виконання й управління IT-проектом, тому необхідно формувати і підтримувати в актуальному стані впродовж усіх проектних фаз базу знань IT-проекту. Цей підхід є логічним розвитком ідеї ведення репозитарія проекту і передбачає глибшу інтеграцію всієї інформації про проект.

Як основний ланцюг, що об'єднує і систематизує всі знання IT-проекту, можна використовувати референтну модель, яка забезпечує ефективний доступ до всіх знань щодо IT-проекту, слугує інструментом управління IT-проектом на всіх фазах проекту. Референтна модель бізнес-процесу є сукупністю логічно взаємопов'язаних його функцій. Для кожної функції вказується її виконавець, вхідні і вихідні документи або інформаційні об'єкти. Елементи (функції і документи) референтної моделі бізнес-процесу містять посилання на відповідні об'єкти ІС, а також документи на іншу інформацію (призначені для ко-



ристувача інструкції, відповідальних розробників), що знаходиться в репозитарії проекту.

Референтна модель розробляється на фазі проектування і використовується на всіх подальших фазах проекту. Основні етапи життєвого циклу референтної моделі такі: визначення вимог до інформаційного наповнення референтної моделі і структури автоматично формованих по моделях звітів; налагоджування технології розробки і використання моделей в ІТ-проекті; розробка й узгодження референтної моделі; публікація моделей і звітів для колективного доступу; періодичне оновлення моделей.

Типова автоматизована система управління ІТ-проектами призначається для підтримки учасниками виконання проекту формалізованих вимог зі збору, зберігання та аналізу даних у процесі їх виконання, для оперативного і достовірного контролю за ходом їх виконання, а також для інформаційної підтримки інфраструктури управління.

Розглянемо як приклад реалізації систему, що базується на застосуванні таких засобів: IBM Rational (управління запитами на зміну і формування проектної документації), MS Project (ведення проектів), Oracle (репозиторій).

Ключовими особливостями методології є управління цілями, перехід на рівні ІТ-підрозділів до управління на рівні програм робіт, поділ на організаційне і технічне управління, класифікатор ІТ-проектів. Управління цілями організовується на основі портфельного підходу. На підставі ІТ-стратегії формується збільшений план її реалізації з розбиттям залежно від років. Проекти, прив'язані до ІТ-стратегії, і проекти кожного року з відповідним бюджетом становлять *портфель проектів* на поточний рік для компанії.

Портфель може включати кілька сотень проектів різного масштабу і вартості реалізації. Проекти мають бути згруповані у програми робіт, для кожної з яких сформульована мета інформатизації бізнесу (бізнес-мета), яку програма має реалізувати (рис. 5.2).

Кожна програма оцінюється відповідно до термінів реалізації, вартості і результатів. Програма робіт має бюджет, власником якого є куратор, а управління бюджетом програми здійснює її директор. У найзагальнішому вигляді управління ціля-

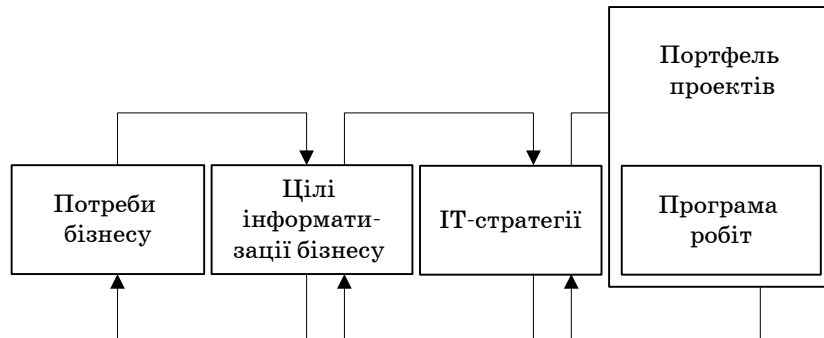


Рис. 5.2. Схема формування портфеля проекту

ми зводиться до того, що бізнес-мета програми робіт декомпозується на мету конкретних проектів. Ці цілі можуть не мати інтерпретації в термінах бізнес-мети. У ході реалізації програми робіт, тобто завершення проектів, здійснюється оцінка не тільки якості виконання проекту, але і ступеня відповідності програми робіт поставленій бізнес-меті.

У разі виявлення невідповідності директор програми або проекту може скоригувати цілі і завдання, що стоять перед конкретним проектом або кількома проектами, використовуючи для цього можливості власного бюджету. При виявленні суперечностей у постановці завдання існує механізм, за допомогою якого можуть бути розглянуті можливості уточнення бізнес-мети або ресурсів, виділених для її реалізації в поточному плановому періоді (рис. 5.3).

Одним із ключових аспектів методології є питання про вироблення єдиної технічної політики у сфері класифікації проектів, їх типізації, уніфікації планів реалізації проектів, процедур видачі завдань, контролю за їх виконанням, організації приймання, вимог до реалізації і документування створюваних інформаційних технологій, тобто продуктів проектів.

У результаті цієї діяльності менеджери проектів працюють за загальними регламентованими правилами, що уніфікують їх взаємодію як між собою, так і з підрядниками, а замовник одержує певні гарантії того, що розроблені за його замовленням інформаційні технології мають необхідну якість і пристосовані до експлуатації.

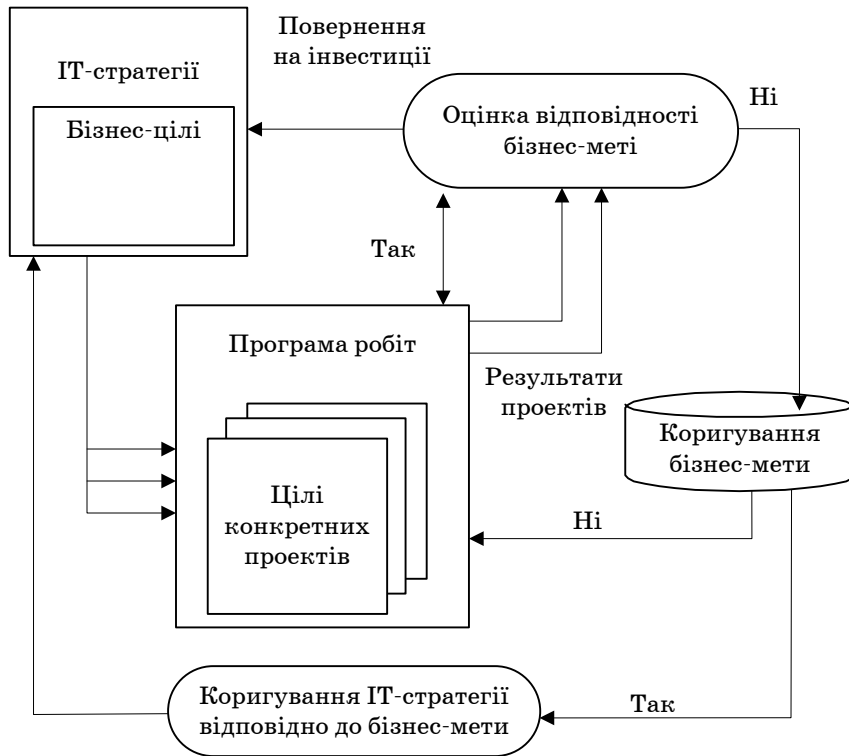


Рис. 5.3. Управління цілями

Класифікатор ІТ-проектів дає змогу не тільки ідентифікувати проект за типом, класом, масштабом і вартістю, але й організувати роботу за проектом на фазах ініціалізації, планування і завершення.

Залежно від виду проекту, класифікатор дає змогу менеджерів визначити типовий склад робіт за проектом. Цей склад робіт має відповідати міжнародним і вітчизняним стандартам щодо процесів життєвого циклу інформаційних систем і їх програмного забезпечення, а також ДСТУ, що встановлюють порядок фінансування робіт і спосіб оформлення документації на інформаційні технології.

Для менеджерів і підрядників, як правило, розробляється система шаблонів планів реалізації проектів, договірних, про-

ектних, конструкторських і програмних документів, що забезпечують усі стадії й етапи робіт. Це дозволяє втілювати в життя єдину технічну політику при розробці ІТ-проектів, уніфікувати і спростити роботу фахівців різних рівнів, зменшуючи витрати на реалізацію й управління проектами.

Доцільно у рамках методології розробляти пов'язані моделі життєвого циклу програми робіт і проекту. Тоді для забезпечення реалізації цих моделей персоналом розробляються і реалізуються регламенти, методи й методики ініціації, планування, контролю і завершення програм робіт, окремих проектів, що враховують необхідність координації виконання проектів з різних видів ресурсів і термінів реалізації.

Допомагає системному підходу до ведення й управління ІТ-проектом створення нормативно-методичного забезпечення, що відображає корпоративну модель системи управління проектами і забезпечує менеджерів засобами швидкого й ефективного створення системи управління кожною конкретною програмою робіт чи проектом.

При цьому підвищення ефективності системи управління досягається за рахунок впровадження методів управління цілями при формуванні програм, розподілу контурів менеджменту і професійної діяльності на всіх рівнях управління, формалізації процедур підготовки, прийняття й організації виконання управлінських рішень, форм взаємодії учасників проекту, організації систематичної взаємодії між розробниками і фахівцями з бізнес-процесами компанії при постановці завдання, у процесі контролю за результатами і звітності. Система нормативно-методичного забезпечення включає положення про структурні одиниці, що беруть участь у процесі управління, посадові інструкції учасників, регламенти і методики виконання процесів управління, систему класифікації ІТ-проектів і шаблони документів, що забезпечують усі стадії реалізації проекту.

Введення нормативно-методичного забезпечення дозволяє вирішити такі завдання: забезпечення повторюваності результатів із заданою якістю за рахунок стандартизації, уніфікації, регламентації і документованості процесів життєвого циклу створення продуктів проектів і процесів управління проектами; скорочення термінів виконання проектів за рахунок засто-

сування готових типових планів ведення ІТ-проекту, типових технічних рішень, шаблонів технічної й управлінської документації; зниження кваліфікаційних вимог до учасників проектів і забезпечення можливості отримання якісного результату.

## 5.2. Автоматизована система управління ІТ-проектом

Автоматизована система управління ІТ-проектом призначена для інформаційної підтримки інфраструктури управління. У репозиторії проектів зберігаються дані про всі проекти, що дає змогу періодично проводити комплексний аналіз проектів, постачальників і підрядників, оцінювати і враховувати досвід реалізації проектів. Зведені дані про програму або проект і їх історія зберігаються у вигляді *паспорта*, що супроводжує програму або проект на всьому їх життєвому циклі і зберігається в репозиторії тривалий час для можливості використання статистичних даних при подальшому плануванні робіт. Паспорт містить управлінську інформацію. Документація на продукт проекту зберігається в архіві технічної документації. Технічні вимоги до проекту зберігаються в репозиторії вимог під контролем засобів автоматизованого управління вимогами. Такий спосіб ведення вимог дає змогу замовникові зберігати дані про всі розробки, що проводяться в його інтересах в одному місці, забезпечити доступ до вимог усім фахівцям, які допущені до роботи над проектом, незалежно від території їх перебування, упорядкувати взаємодію з підрядниками, організувати діяльність із тестування.

До складу системи включають засоби оцінки складності, розрахунку трудомісткості і тривалості проектів, планування робіт, що забезпечують менеджерів проектів необхідними методиками й інструментами для проведення оцінювання ресурсів, особливо в тих випадках, коли відсутні достовірні нормативи на проведення робіт. Засоби планування підтримують розподілену інфраструктуру менеджерів проектів єдиними

інструментами, доступними через Inrtanet. При цьому в центральній репозиторії зберігається інформація про хід виконання проектів.

Основними функціями системи є: введення, редагування і зберігання паспортів; формування планів щодо складу робіт, термінів виконання, бюджетів і ресурсів; збір, зберігання, аналіз і контроль даних про хід виконання; формування регламентованих звітних документів; формування аналітичних звітів відповідно до ролевих функцій; створення документів, що супроводжують процеси управління проектом, на основі їх шаблонів; автоматизація управління вимогами і змінами у проекті; автоматизація видачі завдань і контролю за їх виконанням; архівація даних і документів щодо процесів та результатів виконання проекту.

Для забезпечення спільної роботи співробітників компанії, які беруть участь в управлінні програмами робіт і проектами, доцільно створювати внутрішній сайт зі спільними ресурсами (наприклад нормативно-методичним забезпеченням, що включає процеси управління проектом; складом вхідних і вихідних документів у процесі виконання робіт; ролями працівників, які виконують завдання; документами і шаблонами).

Системний підхід до ведення й управління ІТ-проектом дозволяє: підвищити якість проектування, забезпечити орієнтацію ІС на досягнення бізнес-цілей шляхом вирішення бізнес-завдань підприємства; підвищити ефективність планування і контролю за процесом виконання ІС, керованість ІТ-проектом загалом і використання ресурсів проекту; підвищити обґрунтованість проектних рішень і витрачених на реалізацію засобів; підвищити ефективність взаємодії різних груп і окремих учасників проекту; зменшити загальні ризики за проектом; забезпечити на регулярній основі документування результатів роботи розробників КІС; прискорити процес навчання і входження у проект нових фахівців підприємства; зняти негативний вплив на проект затримок або неритмічності у процесі його виконання; планувати роботи щодо досягнення бізнес-цілей підприємства шляхом впровадження функціональності ІС; проводити єдину технічну політику у сфері скорочення витрат на реалізацію проектів; управляти інвестиціями в ІТ-проекти (інвестиційний портфель — програма робіт — проект); мати

оперативну аналітичну звітність і накопичувати досвід за проектами; вести проектні роботи на сучасному організаційно-технічному рівні з використанням новітніх технологій.

Нові типи обчислень, що спираються на знання, персоналії користувачів і відносини між особами, стосуються також управління проектами. Нові тенденції виявляються у формі “Розподіленого управління проектами” (Distributed Project Management — DPM).

Перехід від традиційного управління проектами до розподіленого управління характеризується зміною пріоритетів у призначенні всієї системи. Якщо раніше увага практично повністю була зосереджена на даних, що відображають стан проекту, то тепер вона зміщується у бік людей, що реалізують проекти. У DPM головною дійовою особою стає колектив виконавців і окрема людина, яка оперує знаннями, — “*працівники знань*” (knowledge workers).

У зміні пріоритетів і полягає відмінність DPM від PM (Project Management). У нових умовах доводиться управляти не потоками даних, а узгодженою корпоративною діяльністю співучасників процесу. При управлінні на рівні даних головним завданням було найбільш ефективно подання даних засобами інформаційних систем і цим обмежувалася їх функція. Тепер головним призначенням стала інформаційна підтримка сукупності процесів, у яких беруть участь виконавці-особи. Таким чином, система DPM слугує для підтримки діяльності проектних команд, що складаються з “*працівників знань*”, засобами сучасних мережевих технологій. Іншими словами, DPM орієнтоване на забезпечення спільної діяльності учасників проекту комп’ютерними засобами, де ключовою функцією стає менеджмент взаємодії між виконавцями (interaction management).

**Програмний продукт управління проектами Office Project Standard-2007.** За допомогою програмного продукту Office Project Standard-2007 можна отримати інформацію, управляти проектними роботами, планами та фінансами і зберігати злагодженість роботи команди, а також підвищувати продуктивність праці завдяки інтеграції з програмами системи Microsoft Office, потужним функціям звітності, а також майстрам і шаблонам.

Швидке освоєння процесом управління проекту здійснюється за допомогою інструменту Project Guide, що дозволяє здійснювати покрокове використання інтерактивної допомоги для налагоджування проектів, управління завданнями і ресурсами, відстеження станів і видачі звітів за проектом.

У ньому можна звертатися до інтерактивної довідки для одержання статей, шаблонів і ресурсів, одержувати своєчасну та релевантну допомогу при роботі зі смарт-тегами, що попереджають про можливі альтернативи при внесенні змін у наявний план.

Проекти рекомендовано запускати з шаблонами. Також є можливість створити свій власний шаблон користувача.

Цей програмний продукт дає змогу проводити ефективне відстеження та аналіз проектів, здійснювати фінансовий контроль, виявити джерела проблем, швидко визначити фактори, що впливають на дати виконання завдань. Драйвери завдань допомагають визначити фактор (наприклад, календарні обмеження або час відпустки), що визначає початкову дату завдання, з метою відстеження ланцюжка факторів прокручування назад і знаходження причин, що викликали затримку.

Програма дозволяє проводити експеримент за сценарієм “Що, якщо...”. Скасування останніх змін в екранах, даних і параметрах відбувається за допомогою функції багаторівневого скасування дій. Також можна скасувати дії або набори дій, викликаних макросами.

Цей програмний продукт допомагає здійснювати контроль фінансів, гнучке відстеження та аналіз проектів. Завдяки функції відстеження бюджету можна призначати бюджет проектам і програмам. Новий тип витратних ресурсів поліпшує оцінювання й відстеження витрат.

Ефективний зв'язок і подання відомостей про проект здійснюється у різних форматах відповідно до потреб користувачів.

Функція Visual Reports дозволяє використовувати Microsoft Office Excel та Microsoft Office Visio Professional для генерації зведених таблиць, діаграм, графіків і схем, що базуються на даних Project.

При створенні завдання для розбивки витрат праці за проектом необхідно розподіляти завдання на складові до потрібно-



го рівня деталізації. Визначати завдання необхідно так, щоб вони були компактними порівняно із загальною тривалістю проекту. Для цих завдань можна чіткіше визначити необхідні проекту ресурси і час.

Передбачаються такі дії при створенні завдання: створення нового завдання; створення кількох нових завдань; створення нового повторюваного завдання.

**Створення кількох нових завдань.** Якщо потрібно одночасно додати кілька завдань із призначеннями ресурсів і залежностями завдань, то буде зручно вводити цю інформацію у проект за допомогою подання *Форма завдань*.

**Створення нового повторюваного завдання.** У проекті можуть виявитися завдання, що неодноразово повторюються у процесі реалізації проекту. Залежно від характеру таких завдань їх можна вводити як звичайні або як повторювані завдання. Якщо завдання повторюється з нерегулярними інтервалами, вводять його як звичайне завдання для кожного з моментів, коли воно має виконуватися. Якщо завдання повторюється з регулярними інтервалами, необхідно вводити його як повторюване завдання.

**Створення проекту.** При створенні нового проекту можна вибирати, чи планувати проект від дати початку або від дати закінчення, а також можна визначити спеціальні властивості файла, щоб допомогти в організації або пошуку проекту. Після створення нового проекту можна зберегти його локально або як корпоративний проект на сервері Project. Якщо потрібно зберегти проект як корпоративний, то перед його створенням рекомендується підключитися до сервера Project. Нові корпоративні проекти за замовчанням використовують глобальний корпоративний шаблон, що створюється в організації.

**Визначення властивостей файлу для проекту:**

- щоб організувати проекти й полегшити їх пошук, можна зазначити для кожного з них властивості файлу, наприклад описовий заголовок, тему проекту, ім'я керівника або примітку;
- для введення основних властивостей файлу у меню *Файл* вибирають команду *Властивості* й переходять на вкладку *Зведення*;

• з метою додавання нових налагоджувальних властивостей файлу необхідно перейти на відповідну вкладку і ввести відповідні відомості в поля *Ім'я*, *Тип* і *Значення* й натиснути кнопку *Додати*.

**Перегляд витрат за проектом** передбачає такі дії:

- перегляд загальних витрат для завдань і ресурсів;
- перегляд загальних витрат для всього проекту;
- перегляд відхилень за вартістю для завдань, ресурсів і призначень;
- перегляд погодинних базових (бюджетних) витрат і фактичних витрат;
- перегляд загальних витрат для завдань і ресурсів.

За допомогою службової програми *порівняння версій проекту* можна вивести докладний звіт про розходження між поточною й більш ранньою версіями проекту.

Якщо у процесі виконання завдання з'ясується, що воно вимагає більших чи менших працевитрат порівняно із запланованими, то їх можна змінити шляхом перерахунку величини і коригування працевитрат за певними періодами.

Величина загальних працевитрат є важливим елементом при фінансуванні проекту, тому певна економія дає змогу одержати деякий ефект на інших етапах календарного плану. Наприклад, цей метод можна використати, якщо збільшення загальних працевитрат не призведе до того, що ресурс буде вважатися перебільшеним.

Якщо в план проекту були внесені витрати, то в програмі Project у міру виконання завдання відбувається відновлення фактичних витрат на основі встановленого способу нарахування.

В *Office Project Professional-2007* реалізовано всі функції Office Project Standard-2007, а в комбінації з Office Project Server-2007 це програмне застосування підтримує потужні засоби управління корпоративними проектами.

### 5.3. Програмні продукти управління проектами

Нині на ринку ІТ є десятки комп'ютерних програм для розрахунку і порівняльного аналізу інвестиційних проектів, як вітчизняних, так і зарубіжних. Серед них можна назвати такі як Project Expert, Інвестор фірми ІНЕК, Альт-інвест фірми Альт (Санкт-Петербург), FOCCAL фірми Центрінвестсофт, ТЕО-ІНВЕСТ Інституту проблем управління РАН; COMFAR (Computer Model for Feasibility Analysis and Reporting) і PROPSPIN (Project Profile Screening and Pre-appraisal Information system), створені в UNIDO; Microsoft Project, розроблену компанією Microsoft.

Передусім слід зазначити, що сьогодні ці програми, окрім їх основного призначення, з успіхом використовуються для розробки фінансової моделі і стратегічного плану розвитку промислових підприємств, що особливо актуально в умовах перехідної економіки.

Основними критеріями для порівняння цих програмних продуктів є:

- 1) функціональні можливості;
- 2) використання сучасної методики розрахунку, що базується на імітаційній моделі грошових потоків;
- 3) комплексний підхід до вирішення різних аспектів інвестиційного проектування (ретроспективний аналіз фінансово-господарської діяльності, планування інвестиційної, операційної і фінансової діяльності, порівняльний аналіз);
- 4) детальний опис параметрів проекту (крок і горизонт розрахунку, номенклатура продукції тощо);
- 5) можливість опису економічного оточення (інфляція, курс валют, податки тощо);
- 6) аналітичні можливості (повнота набору показників ефективності інвестицій, фінансових і виробничих показників);
- 7) оформлення результатів.

До експлуатаційних і технічних характеристик відносять:

- сумісність з операційними системами;
- можливість передачі даних у стандартні застосування MS Excel і MS Word;

- мова програмування, вимоги до апаратного забезпечення;
- інтерфейс;
- простота і швидкість введення даних;
- показчик помилкових дій користувача при введенні даних;
- багатовіконний режим введення даних і відображення результатів;
- наочність результатів;
- графіка;
- відкритість програмного коду, де користувач має можливість змінити алгоритм розрахунку

*Програма PROJECT EXPERT 6 Professional* — це система підтримки прийняття рішень (далі — СППР), призначена для менеджерів, що проектують фінансову модель підприємства різної галузевої приналежності і масштабів.

Оцінюючи Project Expert 6.0 Professional за показником “функціональні характеристики/ціна”, цю програму можна вважати достатньо привабливою, хоча для використання вітчизняних форм бухгалтерської звітності і проведення фінансового аналізу необхідно витратити додатково 500 дол. США.

*Програма ІНВЕСТОР* відображає тривалу орієнтацію політику фірми на розробку комп’ютерних програм для російських підприємств та інвесторів. Вона відповідає російській системі бухгалтерського обліку і податковому законодавству. В основу розрахунку основних показників ефективності інвестицій покладено імітаційну модель грошових потоків.

Програма дає змогу користувачеві вирішувати, практично, весь комплекс завдань інвестиційного проектування. Перш за все, необхідно вказати на наявність у програмі модуля введення початкової фінансової інформації, який підтримує всі форми звітності, дозволяє імпортувати дані балансу і звіту з автоматизованих систем бухгалтерського обліку або вводити їх вручну.

Порівняння даних досягається шляхом перетворення їх в аналітичні форми. За наявності інформації це допомагає провести детальний аналіз фінансово-господарської діяльності підприємства на стадії підготовки інвестиційного проекту і постійно поповнювати цю базу, створити банк даних. Наприклад,

комерційні банки можуть вести фінансовий моніторинг своїх клієнтів. Планування інвестиційної діяльності припускає придбання основних коштів за рахунок власних або позичкових коштів.

Для планування операційної діяльності використовується набір функцій автоматичного планування, що дозволяє досить швидко і коректно побудувати бізнес-план на весь період здійснення проекту за допомогою задання опцій дат початку і кінця періоду виконання. Деякі елементи такого планування можна розглядати як функцію оптимізації розрахунку операційної діяльності.

Для опису фінансової діяльності використовуються всі можливості з формування власного капіталу з урахуванням погашення дебіторської і кредиторської заборгованості, виданих і одержаних авансів, розрахунків з бюджетом, а також довгострокових і короткострокових фінансових інвестицій в альтернативні проекти.

Процедура опису залучення позичкових коштів дає змогу створювати будь-який графік отримання і погашення не тільки основної суми грошових коштів, але й відсотків з обслуговування кредиту.

Економічне оточення представлене стандартним блоком, який дозволяє задати прогнозований рівень інфляції, ставку рефінансування, курс основної і додаткової валют, податкове навантаження і граничні норми витрат для коректного розрахунку бази оподаткування.

На відміну від попередньої програми горизонт розрахунку проекту обмежений 60 роками, причому розрахунок ведеться відповідно до вибраного масштабу часового періоду проекту (місяць, квартал, рік). Програма не має гнучкого відображення часових періодів проекту. Вона жорстко прив'язана до вибраного масштабу. Кількість видів продукції, що вводяться в програму, — більше 10 000 найменувань.

Аналітичні можливості програми — це її основна перевага і відмінність від всіх програм. Програма відображає основну спрямованість фірми з розробки аналітичних програм для різних категорій користувачів. Насамперед необхідно зупинитися на фінансовому аналізі, який дозволяє розрахувати більше 80 різних показників, що характеризують усі боки фінансової

діяльності підприємства (ліквідність, платоспроможність, фінансова стійкість, вірогідність банкрутства і кредитоспроможність).

Аналіз може бути проведений як для періодів, що передують початку реалізації проекту, так і прогнозних фінансових документів, які автоматично формуються при розрахунку бізнес-плану у стандартних формах бухгалтерської звітності. Окрім цього, у функції блока фінансового аналізу входить відображення стандартних форм бухгалтерської звітності в міжнародних стандартах GAAP і IAS. Найбільш цікавим є аналіз операційної діяльності, який представлений *індексним* і *факторним* аналізом. Перший дозволяє визначити ступінь прибутковості або збитковості кожної статті, що бере участь у формуванні прибутків за проектом.

Факторний аналіз призначений для аналізу тільки витратних статей операційної діяльності і дозволяє визначити, за рахунок зміни яких параметрів (зміна ефективності використання ресурсів, цін на матеріальні ресурси і послуги сторонніх організацій) відбулися позитивні або негативні зміни щодо внеску кожної статті в загальний обсяг прибутків, одержаних у кожному періоді.

Це допомагає визначити найбільш вузькі місця у програмі виробництва й реалізації продукції, а також запропонувати низку управлінських рішень щодо діяльності відповідних підрозділів підприємства. Аналіз запасу фінансової потужності дозволяє визначити ступінь стійкості проекту до кон'юктури ринку, проте це можна зробити тільки щодо всіх видів продукції. Програма дає змогу також оцінити ступінь підприємницького і фінансового ризику у процесі реалізації інвестиційного проекту. Інвестиційний аналіз представлено традиційним набором основних показників ефективності інвестицій та аналізом чутливості, який допомагає визначити ступінь впливу одного з вибраних параметрів проекту на будь-який показник ефективності.

Слід зазначити, що всі види аналізу у програмі мають режим автоматичного проведення, який є послідовною зміною графіків з текстовим коментарем до них. Дані автоматичного аналізу можуть бути використані як попередній матеріал для підготовки звіту за проектом. Відмітним моментом є наявність

у програмі модуля порівняння, який може бути використаний як для відбору найбільш ефективного варіанта розрахованого інвестиційного проекту, так і для різних незалежних проектів при формуванні інвестиційного портфеля. До комплексу постачання входить автономний модуль для збору первинної інформації за проектом (фінансовою, інвестиційною та економічною).

Результати розрахунків можуть бути представлені у вигляді інформаційного меморандуму, що містить основні відомості про підприємство і проект, та звіту за проектом, який містить певний набір таблиць і графіків, що відображають основні результати проекту.

За показником функціональні характеристики/ціна цю програму можна оцінити як одну з прийнятних.

**Програма Альт-Інвест 3.0.** належить до класу відкритих програм. Методика фірми Альт, на базі якої побудована програма, в основному відповідає методичним рекомендаціям ЮНІДО. Для розрахунку показників ефективності інвестиційного проекту використовується імітаційна модель грошових потоків.

Оскільки програма побудована з використанням електронних таблиць, у стандартному постачанні вона пропонує користувачеві можливість опису всіх видів діяльності за запропонованими алгоритмами.

Програма дає можливість вводити стартові початкові дані в агреговану форму балансу, яка відповідає загальним стандартам вітчизняних форм бухгалтерської звітності. Вона дає змогу задавати майже всі початкові дані не тільки як постійні величини або дискретний ряд, але і як змінні або навіть складні функції.

Опис інвестиційної діяльності щодо проекту дає змогу використовувати різні способи придбання основних засобів (покупка і лізинг), а також різні способи нарахування амортизації. Найдетальніше цей опис операційної діяльності, яка включає виробничу програму випуску продукції, норм витрати матеріальних ресурсів на одиницю продукції, розрахунок потреби в оборотному капіталі, диференційований розрахунок фонду оплати праці різних категорій персоналу підприємства, виробничих витрат, тривалості технологічного циклу, затримки

платежів, які разом дозволяють достатньо коректно розрахувати виробничу собівартість продукції, що випускається.

Фінансова діяльність представлена також досить детально. Є можливість скласти гнучкий графік залучення і погашення позичкових коштів, використовувати вільні грошові кошти проекту в альтернативні проекти у вигляді короткострокових і довгострокових фінансових вкладень. Особливо слід вказати на наявність автоматичного розрахунку оптимального графіка залучення позичкових коштів, що дуже зручно при фінансуванні типу кредитної лінії. Це є безперечною перевагою програми.

Економічне оточення представлено також стандартним набором таких показників, як інфляція, можливість розрахунку проекту у двох валютах, докладний і гнучкий опис податкового навантаження.

Оскільки програма реалізована в середовищі Microsoft Excel і має велику гнучкість до змін структури і налагодження, то вона пропонує користувачеві великі можливості щодо зміни тривалості інтервалів планування, тобто дає можливість задавати масштаб часового періоду розрахунку проекту. Це дуже зручно при здійсненні поточного планування діяльності підприємства.

Аналітичні можливості програми достатні, однак не потужні. Показники ефективності інвестицій представлені в повному обсязі. Аналіз чутливості пропонує невеликий набір змінних параметрів проекту. Створення власного аналізу чутливості, що враховує вплив досить великої кількості параметрів на всі показники ефективності, може стати достатньо складним завданням навіть для кваліфікованого користувача.

Результати розрахунків можуть бути представлені у вигляді необмеженої кількості таблиць і графіків, що характерні для середовища, в якому написана програма. Формування звітних документів за проектом, по суті, визначається тільки вимогами до нього і кваліфікацією експерта, що готує матеріали.

**Програма COMFAR (версія 3.0).** Основою цієї програми є методика Організації з промислового розвитку ООН (так звана методика ЮНІДО). Запропонований фахівцями ЮНІДО підхід до побудови типового бізнес-плану дає змогу не упустити суттєвих моментів в описі поточної або планованої діяльності під-



приємства, а також подати результати у вигляді, який найбільше підходить для сприйняття західними фінансистами. Ця методика виконує роль єдиної бази, що допомагає спілкуватися між собою фахівцям у сфері інвестиційного проектування і фінансового аналізу. Більшість відомих на сьогодні комп'ютерних систем для інвестиційного проектування спираються на цю методику, і, зокрема, всі розглянуті вище вітчизняні програми. Програма COMFAR є практичною реалізацією цієї методики у вигляді комп'ютерної програми, яка може бути придбана в представництві ЮНІДО.

Програма є універсальним інструментом для опису і розрахунку всіх основних етапів інвестиційного проектування. Інвестиційна діяльність може бути детально описана завдяки наявності кількох самостійних розділів. Програма дозволяє використовувати кілька способів нарахування амортизації. Опис операційної діяльності складається з дуже докладного опису витрат виробництва, які можуть бути віднесені на номінальну потужність виробництва або одиницю продукції. Програма продажу розраховується за кожним видом продукції. Причому витрати виробництва можна розрахувати як для кожного виду продукції, так і в цілому по підприємству. Проте складні схеми формування запасів матеріальних ресурсів і схем їх оплати, що часто зустрічаються в практиці, нестандартні схеми продажу проведеної продукції і ряд інших ситуацій не можуть бути адекватно описані з урахуванням прийнятих у програмі допущень. В умовах перехідної економіки такі негативні моменти ускладнюють використання цієї програми, особливо для точного планування. Фінансова діяльність включає опис акціонерного і венчурного капіталу, довго- і короткострокових позик, розподіл прибутків.

Економічне оточення включає опис валют проекту і податкового навантаження. Останнє є найвразливішим місцем програми для її використання, оскільки на відміну від вітчизняних програм, вона не дозволяє використовувати для розрахунку різні види податків, визначати для них базу оподаткування і відносити на різні види витрат відповідно до нашого законодавства.

Програма дає можливість задавати різну тривалість планування проекту кратні місяцю і практично не обмежує номенк-

латуру продукції, але не передбачає докладного опису матеріальних ресурсів, витрачених на її виробництво.

Аналітичні можливості програми достатньо широкі і представлені спеціальним розділом програми, який включає аналіз інвестиційних та операційних витрат, фінансової діяльності. Традиційно розраховуються три основні підсумкові форми — планований грошовий потік, звіт про чистий прибуток і прогнозний баланс. Кожен вид аналізу представлений таблицею і набором графіків.

Результати розрахунків подаються у вигляді набору таблиць і відповідних графіків, набір яких чітко заданий структурою програми. Інтерфейс програми може бути оцінений як посередній.

Експлуатаційні і технічні характеристики. COMFAR є програмним засобом для Windows 95, 98. Система повністю створена англійською мовою, вихідні дані, опис і керівництво користувача — також англійською. Для виключення можливостей несанкціонованого використання використано апаратний захист у вигляді ключа. Є й російськомовна версія цієї програми.

Інтерфейс програми може бути оцінений як посередній.

До переваг програми слід віднести реєстр виявлених помилок і попереджень, який з'являється перед проведенням розрахунку з вказівкою місця виникнення помилки. У цьому плані програма подібна до програми ІНВЕСТОР, де також присутній моніторинг помилок.

Ця програма належить до класу закритих програм. Відсутність багатовіконного інтерфейсу робить її досить важкою для розуміння алгоритму розрахунку.

Вартість програмного продукту COMFAR III — 4400 дол. США, при цьому вартість версії програми — 4000 і 400 дол. США — вартість ключа. За показником “функціональні можливості/ціна” програму можна оцінити як досить привабливу. Ця програма має міжнародну сертифікацію і відповідає методиці, що використовується зарубіжними фінансовими інститутами.

Підводячи підсумки, слід зазначити, що вибір конкретної програми має бути визначений користувачем залежно від поставлених завдань. Так, програму Project Expert можна реко-

мендувати тим, хто працює переважно із західними інвесторами, які використовують стандартні типи документів. Програма ІНВЕСТОР може бути рекомендована тим, хто свою діяльність пов'язує з російськими інвесторами. Програму Альт-інвест насамперед можна рекомендувати консалтинговим фірмам як основу для розробки індивідуальної моделі функціонування підприємства. Щодо програми COMFAR можна стверджувати, що вона залишається певним загальноновизнаним міжнародним еталоном, проте її цінові характеристики є досить високими.

Професійні системи управління проектами у своїй функціональності вже помітно відрізняються одна від одної. І це, як правило, вже не окремі програми, а комплекси, до складу яких входять різні утиліти і модулі, призначені для вирішення специфічних завдань.

**Технології управління Spider Project.** Рішення для управління проектами дає керівникам можливість вибирати проекти, реалізувати їх з максимальною віддачею, оптимізувати розподіл ресурсів, мінімізувати витрати і проглядати весь портфель проектів, включаючи набори ключових показників ефективності, звіти і деталізований аналіз.

Інтегрована система *Spider Project* — це професійний інструментарій для ефективної організації процесу управління проектом будь-якої складності в рамках виділеного бюджету і вибраної стратегії.

Програмне забезпечення *Primavera* призначене для автоматизації процесів управління проектами відповідно до вимог PMI, IPMA і стандартами ISO.

Для побудови інтегрованої системи управління проектами компанія Primavera inc. пропонує кілька продуктів.

*SureTrak Project Manager* позиціонується як продукт початкового рівня для управління нескладними проектами в невеликих компаніях. Інтерфейс цілком стандартний. Дуже добре реалізований принцип WYSIWYG і масштабування часової осі при відображенні діаграми Ганта. Сумісний з MAPI-сумісними системами електронної пошти, тобто з Messaging API — інтерфейсом прикладного програмування систем передачі повідомлень, розроблений корпорацією Microsoft для створення Windows-застосунків, що використовують елект-

ронну пошту. Вбудований wizard “Швидкий старт” проектів допомагає створити систему кодів для типових проектів.

**Primavera Project Planner (P3)** — професійний пакет управління проектами для роботи зі складними багаторівневими ієрархічними проектами.

Для моделювання проекту доступний обширний набір інструментів, що включає до 20 рівнів WBS і 16 призначених для користувача полів даних. Реалізовано 9 типів робіт, всіх типів залежностей між роботами; є 10 типів обмежень. Поточний розклад проекту може порівнюватися з необмеженою кількістю базових планів.

**Welcom Suite** — інтегроване інформаційне рішення для управління проектами *Deltek Enterprise Project Management Solutions*. Рішення *Deltek Enterprise Project Management Suite* дає змогу ефективно вирішувати коло завдань управління проектною діяльністю. До нього входять п’ять спеціалізованих взаємопов’язаних програмних продуктів і здатних здійснювати обмін даними з іншими інформаційними системами. Модульна структура рішення дозволяє формувати його тільки з тих продуктів, які необхідні для вирішення актуальних завдань.

Ще один програмний продукт компанії Deltek — **Open Plan**. Система Open Plan є повнофункціональним рішенням для планування і контролю за реалізацією проектів. Вона забезпечує повномасштабне мультипроектне управління, планування й оптимізацію використання ресурсів у масштабах підприємства. Система може бути ефективно використана на всіх рівнях контролю та управління проектами — від вищого керівництва й менеджерів проектів до керівників функціональних підрозділів і виконавців.

Microsoft Project — це програма управління проектами, за допомогою якої менеджер має можливість розробляти план проекту, розподіляти ресурси згідно з поставленими завданнями, здійснювати моніторинг виконання проекту та аналізувати обсяги виконаних робіт.

Визначною рисою Microsoft Project є створення розкладу “критичного шляху”, що здійснюється з урахуванням використовуваних ресурсів. У результаті утворюється ланцюг, який візуалізується у вигляді діаграми Ганта.

Microsoft Project пропонує кілька продуктів програмного забезпечення управління проектами: 1) Microsoft Project Standard — версія для одного користувача, розрахована на невеликі за обсягом проекти; 2) Microsoft Project Standard — настільна система календарного планування та управління проектами, призначена для бізнес-менеджерів і менеджерів великих підрозділів; забезпечує інформаційну підтримку менеджера на всіх стадіях життєвого циклу проекту.

Ініціація: визначення цілей та обмежень за проектом. Введення довідника ресурсів. Можливим є планування трудових ресурсів, матеріалів і механізмів. Вказується рівень доступності ресурсу, індивідуальний календар і кілька ставок оплати. Є можливість імпорту списку ресурсів з Active Directory та адресної книги; використання шаблонів планів проектів.

Планування: введення і структурна декомпозиція складу робіт, тривалості робіт і обмежень щодо їх термінів; встановлення логічних зв'язків між роботами; розрахунок розкладу проекту методом критичного шляху; планування розкладу від дати початку або до дати закінчення проекту; планування робіт з урахуванням календарів виконання робіт і доступності ресурсів; розрахунок трудомісткості робіт, перерахунок тривалостей робіт залежно від використання ресурсів на роботах; введення ресурсних потреб в ході виконання робіт; ручне й автоматичне вирівнювання рівня завантаженості ресурсів з метою оптимального розподілу ресурсів між роботами; розрахунок вартості робіт і ресурсів, що витрачаються на виконання робіт.

Реалізація та контроль виконання: створення базового плану (до 11 примірників) з метою відстеження відхилень; облік фактичних термінів виконання робіт, трудовитрат (у т. ч. понаднормових) ресурсів, витрат матеріалів і грошових коштів; видача звітів щодо відхилень від планових показників, використання наочних індикаторів; експорт даних в Microsoft Excel для подальшого аналізу.

Завершення: підготовка підсумкових звітів за всіма параметрами плану проекту: терміном виконання робіт, вартістю робіт, трудовитратами виконавців і витратою ресурсів; архівація плану проекту.

Висновок даних в Microsoft Project візуалізується за допомогою: таблиці робіт, ресурсів, призначень; діаграми Ганта; мережевого графіка; графіка завантаженості ресурсів; обчислюваних полів користувача.

Microsoft Project Standard дає змогу сортувати, фільтрувати і групувати дані, довільно налаштовувати коди структури робіт і ресурсів; динамічно по'язувати кілька проектів в один мультипроект з метою планування або аналізу всього портфеля проектів, використання загальних ресурсів.

Microsoft Project Professional — корпоративна версія програмного забезпечення управління проєктами і ресурсами, а також управління портфелями проєктів за допомогою Microsoft Project Server.

Microsoft Project Web Access — Web-інтерфейс для виконання звітності з приводу виконання поставлених завдань, перегляду портфелів проєктів.

Microsoft Project Portfolio Server — продукт програмного забезпечення для відбору проєктів на основі збалансованих показників.

Корпоративна версія Microsoft Project, на відміну від стандартної, вимагає високої кваліфікації персоналу для її використання. З метою перевірки кваліфікації аналітиків Microsoft пропонує ряд сертифікованих програм.

## ***Висновки***

Підготовка і реалізація проєктів є високоризикованим видом господарської діяльності. Нині значного поширення набула процесна концепція управління проєктами (УП). Суть її полягає в тому, що складна інтегрована природа УП описується через процеси, з яких вона складається, і їх взаємозв'язку.

Управління проєктом — це методологія організації, планування, керівництва, координації людських і матеріальних ресурсів протягом життєвого циклу проєкту (проєктного циклу), орієнтованого на ефективне досягнення його цілей шляхом застосування системи сучасних методів, техніки й технологій керування для досягнення певних результатів щодо складу й об-

сягу робіт, вартості, часу, якості. Кожен проект незалежно від його складності й обсягу робіт, необхідних для його виконання, проходить у своєму розвитку певні стани: від початкового до заключного стану.

Управління проектами дозволяє розв'язувати такі завдання: визначати цілі проекту; формувати його обґрунтування; структурувати проект; визначати фінансові потреби і джерела його фінансування; добирати постачальників, підрядників та інших виконавців; готувати й укладати контракти; розраховувати кошторис і бюджет проекту; визначати терміни виконання проекту та розробляти графіки реалізації; контролювати процес виконання проекту і коригувати план його реалізації; управляти ризиками проектної діяльності.

Ключовими чинниками, що впливають на успіх проекту, є ефективне рішення організаційних питань, застосування на всіх етапах проекту цілісної технології управління проектом.

Зараз на ринку ІТ є багато комп'ютерних програм для розрахунку і порівняльного аналізу інвестиційних проектів, серед яких можна назвати Project Expert, Інвестор, COMFAR та інші, котрі з успіхом використовуються для розробки фінансової моделі і стратегічного плану розвитку промислових підприємств, що особливо актуально в умовах перехідної економіки.

### ***Контрольні запитання і завдання***

1. Що називають проектом?
2. Що таке життєвий цикл проекту?
3. Які є автоматизовані системи управління ІТ-проектом?
4. Опишіть програмний продукт Office Project Standard 2007.
5. Які Вам відомі програмні продукти управління проектами?
6. У чому полягає особливість програми COMFAR?

## *Тести*

1. Управління проектами розглядається як:

- а) планування потреб у сировині і матеріалах для виробництва;
- б) універсальна мова спілкування між учасниками проекту;
- в) комплекс дій, спрямований на досягнення економічного ефекту.

2. Проектний цикл — це:

- а) етапи, через які проходить проект;
- б) сукупність етапів роботи над проектом;
- в) проміжок часу між моментом появи проекту і моментом його закінчення.

3. Автоматизована система управління IT-проектом призначена для:

- а) інформаційної підтримки інфраструктури управління;
- б) скорочення кількості працюючих над IT-проектом;
- в) об'єднання всіх бізнес-процесів у єдиний ланцюг та підвищення ефективності проектів.

4. Щоб переглянути розподілені за часом дані проекту у програмному продукті Office Project Standard 2007, необхідно:

- а) сортувати завдання за датою;
- б) задати базовий план;
- в) немає правильної відповіді.

5. Яку програму можна рекомендувати консалтинговим фірмам як основу для розробки індивідуальної моделі функціонування підприємства:

- а) Альт-інвест;
- б) Інвестор;
- в) COMFAR?



### Список литературы

1. Бенко К., Мак-Фарлан Ф. Уоррен. Управление портфелями проектов: соответствие проектов стратегическим целям компании. — К.: Вильямс, 2006. — 240 с.
2. Верзух Э. Управление проектами: ускоренный курс по программе MBA. — К.: Вильямс, 2007. — 480 с.
3. Друкер П. Эффективный руководитель. — К.: Вильямс, 2007. — 224 с.
4. Кармінській А.М., Нестеров П.В. Інформатизація бізнесу. — М.: Фінанси і статистика, 1997. — 416 с.
5. Кобиляцький Л. С. Управління проектами: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2002. — 200 с.
6. Козлов М. Обзор программных продуктов для расчета инвестиционных проектов. — <http://www.cfin.ru/software/invest/kozlov5.shtml>.
7. Кольцова И.В., Рябых Д.А. Практика финансовой диагностики и оценки проектов. — К.: Вильямс: ООО “Альт-инвест”, 2007. — 416 с.
8. Портни С.Э. Управление проектами для “чайников”. — К.: Диалектика, 2006. — 368 с.
9. Ринглант Дж. Сценарное планирование для разработки бизнес-стратегии. — К.: Диалектика, 2007. — 560 с.
10. Тиффани П., Питерсон Д.С. Бизнес-планы для “чайников”. — 2-е изд. — К.: Вильямс, 2007. — 560 с.
11. Фатрелл Р. Т., Шафер Д.Ф., Шафер Л.И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. — К.: Вильямс, 2007. — 1136 с.

---

---

## Розділ 6

# ЕВОЛЮЦІЯ СТРАТЕГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

*Всі благі зміни, що іменуються еволюцією, відбуваються дуже-дуже поволі.*

*Борис Акунін*

Підприємство як об'єкт інформатизації та комп'ютеризації характеризується галузевою орієнтацією, типом і характером виробництва, технологічними процесами виробництва товарів та послуг, організаційною структурою, методами управління, ресурсами.

Для кожної галузі властиві певні специфіка продукції, що випускається, роботи та послуги, технологічні процеси і виробничі ресурси. Всі галузі поділяються на сфери матеріального і нематеріального виробництва.

За характером виробничих процесів розрізняють безперервні і дискретні виробництва. Основним економічним показником діяльності підприємства є обсяг продукції, робіт і послуг. Коефіцієнт закріплення технологічних операцій за устаткуванням є важливою класифікаційною ознакою підприємств за типом виробництва.

Організаційна структура управління підприємством визначає функції управління структурних підрозділів і регламентує схему інформаційних потоків системи управління, рівні прийняття управлінських рішень. Організаційна структура управління зазвичай характеризується кількістю ланок управління

і слугує основою організаційних комунікацій. Типовими організаційними структурами управління є:

- лінійно-функціональна структура, що закріплює за підрозділом обмежені функції управління;
- дивізійна структура на основі бізнес-процесів, що закріплює за підрозділом функції повного управлінського циклу;
- матрична структура, що об'єднує функції лінійно-функціональної і дивізійної структур.

На сьогодні лінійно-функціональна структура використовується для дрібних і середніх фірм. Для великих компаній із середини 80-х років використовується дивізійна структура управління. Це пов'язано з децентралізацією керування, наданням оперативно-виробничої і фінансової самостійності структурним одиницям. Дивізійні структури — результат розвитку підприємств і появи самостійних підрозділів, розташованих у різних географічних регіонах, як результат диверсифікованості бізнесу.

На підприємствах з лінійно-функціональною організаційною структурою застосовуються адміністративно-централізовані методи управління. У системі керування виникають і циркулюють великі вертикальні інформаційні потоки. Горизонтальні зв'язки між окремими управлінськими функціями реалізуються на верхніх рівнях ієрархії, де приймаються стратегічні рішення. Управлінський персонал використовує функціонально орієнтовані інформаційні системи збору й обробки інформації. При дивізійній структурі організації бізнес-процесів виникає проблема централізації функцій керування в масштабі підприємства й агрегування інформації для прийняття стратегічних управлінських рішень. Матрична організаційна структура керування є симбіозом двох організаційних структур і може бути ефективною в умовах добре функціонуючих організаційних одиниць і використання сучасних ІТ.

Фінансову структуру підприємства утворюють центри фінансового обліку і відповідальності. Ця структура є основою фінансового планування підприємства. У складі фінансової структури виділяють центри:

- фінансового обліку — підрозділ, функції якого впливають на прибутковість діяльності підприємства;

- фінансової відповідальності — підрозділ, метою якого є максимізація прибутку;
- профіт-центр — підрозділ, діяльність якого спрямована на реалізацію бізнес-проекту й одержання прибутку;
- венчур-центр — підрозділ, що організує новий бізнес-проект, прибуток від якого очікується в майбутньому;
- витрат — підрозділ, що забезпечує підтримку й обслуговування венчур- і профіт-центрів.

Зміцнення центрів фінансової відповідальності пов'язане з виведенням їх зі структури компанії, перетворенням їх у холдинги або створенням інших форм групової взаємодії (фінансово-промислові, промислові і комерційні групи, синдикати, концерни, картелі).

З урахуванням організаційної і фінансової структури підприємства, зовнішніх і внутрішніх економічних умов вибираються методи управління діяльністю підприємства, що забезпечують досягнення мети бізнес-процесів.

Початок масового використання ІС для промислового виробництва можна віднести до середини 60-х років, коли зі зниженням вартості комп'ютерів ІС почали застосовуватися для планування виробничих процесів підприємств. Дослідження взаємозв'язку технології й організаційних структур вперше здійснили Чепл і Сейлс, які стверджували, що тип технології має бути основним критерієм при проектуванні організаційної структури. На рис. 6.1 відображено еволюцію бізнес-стратегій та відповідних концепцій побудови ІС планування й управління ресурсами підприємства.

Починаючи із середини 50-х до середини 70-х років зарубіжні компанії взяли на озброєння економічну стратегію, що дістала назву *стратегії орієнтації на продаж*. Суть стратегії полягала у плануванні конкретного обсягу продукції за конкретний період часу. Процес розподілу продукції в транснаціональних корпораціях потребував обліку та управління матеріальними потоками, що стало основною причиною для створення в 60-х роках програмних комплексів управління потребами в матеріалах.

Концепція управління матеріальними ресурсами отримала назву MRP (Material Resource Planning — планування вироб-

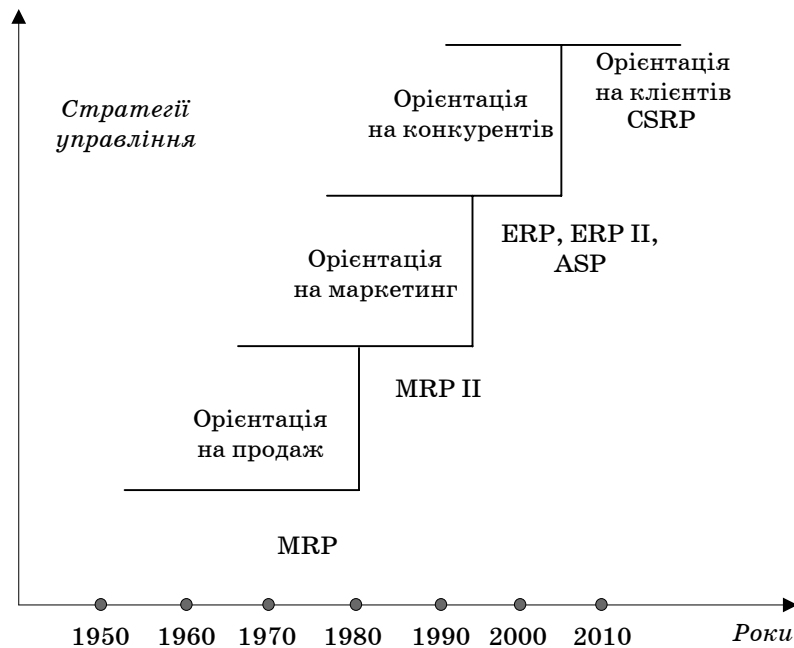


Рис. 6.1. Еволюція бізнес-стратегій ІС підприємства

ничих ресурсів), а відповідні ІС — MRP-систем. MRP — це методи управління промисловим підприємством в умовах конкурентної ринкової економіки.

У 70-х роках концепція орієнтації на продаж змінилася стратегією орієнтації на маркетинг, або на споживача. Тому з'явилася нова концепція управління виробничими ресурсами — MRP II, основною ідеєю якої було управління виробництвом на всіх фазах — від постачання сировини до відвантаження готової продукції споживачам. MRP II описує методологію, що ефективно управляє всіма ресурсами підприємства, забезпечуючи оптимальні рішення проблем планування діяльності підприємства в натуральних одиницях, фінансове планування в грошовому еквіваленті.

ERP (Enterprise Resource Planning) — управління ресурсами (матеріальними, фінансовими, трудовими) у межах корпорації. Стандарт CSRP орієнтований на керування зовнішніми

елементами виробничого ланцюжка підприємства, орієнтується на клієнта, визначається успішною реалізацією електронних технологій у бізнесі, що створюють необхідну базу для загальної динаміки ринкових процесів і вимог споживачів. Саме зміни в цих сферах дають змогу стверджувати, що економіка вступає в нову епоху — інформаційну масово-персоніфіковану.

Головна вимога цієї епохи — необхідність поєднання індивідуальних переваг споживача з ефективним виробництвом і системою планування комерційної діяльності. Для реалізації цієї вимоги стали запроваджуватися нові системи управління ресурсами підприємств, що включають управління закупівлями, виробництвом, збутом, складськими запасами, трудовими і фінансовими ресурсами, конструкторськими розробками у режимі реального часу. Системи управління ресурсами підприємства в новій економіці можуть стати основою ефективних комунікацій. Запровадження цих систем дає змогу оптимізувати економічні процеси підприємства і зробити можливим максимально повне використання переваг систем електронної комерції.

Успішне зростання *інформаційної економіки* сприяє запровадженню різних систем автоматизації управління ресурсами підприємства (MRP II, ERP, ERP II, CRM, SCM, SRM, CSRP тощо) (табл. 6.1).

Таблиця 6.1. Стандарти управління ІС

Назва стандарту управління	Опис
MRP Material Requirements Planning	Планування матеріалів й управління ними для виробництва
MRP II Manufacturing Resource Planning	Управління корпоративними ресурсами. До властивостей MRPII додалося також управління фінансовими ресурсами, маркетинг
ERP Enterprise Resource Planning	ERP-концепція — перша, яка спрямована на управління бізнесом, а не тільки виробництвом.

Еволюція стратегічних моделей управління підприємствами

Закінчення табл. 6.1

Назва стандарту управління	Опис
	Автоматизоване планування потреб у сировині і матеріалах. Планування й управління всіма виробничими ресурсами підприємства: сировиною, матеріалами, устаткуванням, трудовитратами
SCM Supply Chain Management	Управління відносинами з постачальниками
SRM Storage Resource Management	Управління зберіганням, що охоплює моніторинг стану, конфігурації, доступності, продуктивності і використання ресурсів, а також виконує генерацію звітів і розсилку попереджень. Рідко виділяється в самостійний клас управління. Входить в ERP
CRM Customer Relationships Management	Управління відносинами із замовниками. Відстежує історії розвитку взаємостосунків, координує багатобічні зв'язки, централізовано управляє продажем і клієнт-орієнтованим маркетингом
CSRP Customer Synchronized Resource Planning	Управління, орієнтоване на взаємодію з клієнтами. Включає отримання замовлень, розробку планів, проектів і завдань, техпідтримку. Практично, CSRP = ERP + CRM
ERP II	Нова ревізія концепції ERP. Можна вважати що, ERP II = ERP + CRM + SCM
ISO9000	Група стандартів щодо системи менеджменту якості, в тому числі якості управління, якості управлінських систем
HR Human Resources	Управління персоналом компанії: кадровий облік, облік робочого часу, розрахунок зарплати, навчання, прийняття персоналу, аналіз ефективності використання робочої сили

## 6.1. MRP-система (планування матеріальних ресурсів)

MRP — концепція планування потреби виробництва в матеріальних ресурсах, яка для визначення потреб використовує інформацію про структуру і технологію виробництва кінцевого продукту, календарний план виробництва, дані складських запасів, договорів поставки матеріалів і комплектуючих тощо.

MRP-система — інтегрована електронна інформаційна система управління, що реалізовує концепцію MRP. Розробка теорії MRP-систем здійснювалася ще на початку 60-х років. Нині ці системи присутні практично у всіх інтегрованих інформаційних системах управління підприємствами.

Основна мета MRP-систем полягає у тому, що будь-яка облікова одиниця ресурсів (товарно-матеріальних цінностей) має бути наявною в потрібний час і в потрібному місці. Принципи функціонування MRP-системи базуються на формуванні, контролі і за необхідності відбувається коригування параметрів надходження матеріальних ресурсів у такий спосіб, щоб всі матеріали, необхідні для виробництва, надходили до моменту їх споживання. Ці технології пов'язують окремі підрозділи підприємства, що займаються питаннями управління поставанням, виробничими процесами, обслуговуванням складів.

На початку 60-х років у зв'язку із поширенням електронних обчислювальних систем виникла ідея використовувати їх для планування діяльності підприємства, зокрема планування виробничих процесів. Необхідність планування була зумовлена тим, що затримки у процесі виробництва пов'язані із запізненням надходження окремих комплектуючих, що призводило до зниження ефективності виробництва, а передчасне надходження комплектуючих призводило до збільшення витрат на утримання складського господарства. Методика MRP якраз і займалася вирішенням подібних проблем. Практична реалізація MRP-системи дала змогу оптимально регулювати



поставки матеріалів і комплектуючих для виробничого процесу, контролюючи їх витрати у виробництві і складські запаси (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Структура MRP-системи

Методи планування MRP враховують інформацію про склад виробу, стан складів і незавершеного виробництва, а також замовлень на поставку готової продукції та планів-графіків виробництва і полягають у такому:

- замовлення упорядковуються, наприклад, за пріоритетами або термінами відвантаження;
- формується план-графік виробництва. Зазвичай він створюється за групами продукції і може бути використаний для планування завантаження виробничих потужностей;

- для кожного виробу, що потрапив у план-графік виробництва, склад виробу деталізується до рівня заготовок, напівфабрикатів, вузлів і комплектуючих;
- відповідно до плану-графіка виробництва визначається графік випуску вузлів і напівфабрикатів, а також оцінюється потреба в матеріалах і комплектуючих і призначаються терміни їх поставки у виробничі підрозділи.

Процес функціонування MRP-системи включає автоматичне формування замовлень на закупівлю і внутрішнє виробництво необхідних комплектуючих. Іншими словами, MRP-система оптимізує час поставки комплектуючих, зменшуючи виробничі витрати і підвищуючи ефективність виробничої діяльності. Основними перевагами використання подібної системи є гарантія своєчасного надходження матеріалів і комплектуючих, оптимізація складських запасів, зменшення виробничого браку при збірці готової продукції, що виникає внаслідок використання невідповідних комплектуючих, впорядкування виробництва внаслідок контролю статусу кожного матеріалу, що дозволяє відстежувати весь цикл його використання, починаючи від замовлення на даний матеріал до його використання в готовому виробі. Завдяки цьому досягається ефективність виробничого обліку.

Опишемо основні інформаційні елементи MRP-системи і операції з ними (рис. 6.2). *Опис стану матеріалів* (inventory status file) — це повна інформація про всі матеріали і комплектуючі, необхідні для виробництва кінцевого продукту. У цьому елементі вказаний статус кожного матеріалу, що визначає його положення (у виробництві, на складі, в поточних або планованих замовленнях), обсяг запасів, ціни, можливі затримки поставок, реквізити постачальників тощо. Вся інформація має бути одержана окремо за кожним матеріалом, що бере участь у виробничому процесі.

*План-графік виробництва* (master production schedule) — оптимізований графік виробництва готової продукції на запланований період. У разі недоступності деяких матеріалів MRP-система інформує про необхідність внесення в програму виробництва відповідного коригування.

*Специфікація виробу* (bills of material file) — список матеріалів з їх кількісними й якісними характеристиками, що необхідні для виробництва кінцевого продукту.

Цикл роботи MRP-програми складається з таких основних етапів:

1) на основі аналізу плану-графіка виробництва і специфікацій виробів, що знаходяться у виробництві, визначається повна потреба в матеріалах і комплектуючих на запланований період;

2) відповідно до даних про повну потребу і поточний стан матеріальних запасів для кожного періоду часу і для кожного матеріалу обчислюють чисту потребу, тобто повну потребу за вирахуванням матеріалу, що знаходиться у виробництві, його страхового запасу і резерву;

3) на основі чистої потреби в матеріалах, використовуючи економіко-математичні методи управління запасами, складають графік поставки, в якому коректуються всі раніше створені заявки і формуються нові.

Основний результат роботи MRP-системи — це *план замовлень* (planned order schedule), що визначає графік поставки необхідних для виконання виробничої програми матеріалів і комплектуючих.

Крім плану замовлень MRP-система формує *спеціальні звіти*:

1) звіт про вузькі місця планування (exception report), що призначений для інформування про вузькі місця в графіку поставки, які вимагають особливої уваги і в яких може виникнути необхідність зовнішнього втручання. Вузькі місця визначаються шляхом моделювання розвитку ситуації у разі найвірогідніших порушень поставок;

2) виконавчий звіт (performance report) — перелік невирішених критичних ситуацій, виявлених у процесі формування плану поставок, кожна з яких призводить до неможливості складання плану поставок, який забезпечив би виконання заданої виробничої програми;

3) звіт про прогнози (planning report) — інформація, що використовується для складання прогнозів перспективної зміни обсягів і характеристик продукції, одержана в результаті ана-

лізу звіту про продаж і поточний стан виробничого процесу. Звіт про прогнози може також використовуватися для довгострокового планування потреб у матеріалах.

Таким чином, використання MRP-системи для планування виробничих потреб допомагає підвищити надійність забезпечення необхідними матеріалами виробничого процесу й оптимізувати час поставки матеріалів, значно знижуючи складські витрати.

Історично MRP призначалася для контролю над запасами і їх поповненням. Згодом технологія MRP була розширена, доповнена плануванням потреб у потужностях (CRP — Capacity Resources Planning), фінансовим плануванням (FRP — Finance Requirements Planning), плануванням кадрових ресурсів і завершенням всього ланцюжка планування у рамках системи MRP II.

Спочатку MRP-системи формували на основі затвердженої виробничої програми план замовлень на певний період. Для збільшення ефективності планування в кінці 70-х років Олівер Уайт і Джордж Плосл запропонували ідею відтворення замкнутого циклу (closed loop) в MRP-системах, що охоплює весь виробничий процес від вивчення попиту до реалізації готової продукції. Термін “замкнений цикл” відображає основну особливість модифікованої системи, яка полягає у тому, що створені в процесі її роботи матеріали аналізуються і враховуються на всіх етапах планування, змінюючи за необхідності програму виробництва, а отже, і план замовлень. Тобто додаткові функції підтримують зворотний зв'язок, забезпечуючи гнучкість планування стосовно зовнішніх чинників, таких як рівень попиту, стан справ у постачальників тощо. Саме процеси прогнозування, планування і контролю виробництва із замкненим циклом планування спонукали до появи концепції MRP II.

## 6.2. MRP II-система (планування виробничих ресурсів)

*Manufacture Resources Planning II* (MRP II — планування виробничих ресурсів) — концепція управління виробничим підприємством, що ґрунтується на взаємопов'язаному плануванні виробничих потужностей, потребі в матеріалах, фінансах і кадрах.

MRP II-методологія підтримує оперативне планування продукції і матеріалів у натуральних одиницях, фінансове планування у вартісних одиницях.

MRP II-система — інтегрована електронна інформаційна система управління, що реалізовує концепцію MRP II. Ця система, на відміну від MRP-системи, має можливості прогнозування і моделювання.

Завдання інформаційних систем класу MRP II — оптимальне управління потоками матеріалів (сировини), напівфабрикатів і готових виробів. Ці проблеми розв'язуються шляхом інтеграції всіх основних процесів, що реалізуються підприємством: постачання, управління запасами, виробництво, прямий продаж і дистрибуція.

Системи класу MRP II здійснюють:

- планування діяльності підприємства й управління від організації закупівлі до відвантаження товару споживачу;
- оптимізацію матеріальних і фінансових потоків;
- систематизацію управління інформацією: інформація заноситься в систему тільки один раз в місці виникнення і використовується всіма зацікавленими користувачами.

MRP II-системи дозволяють досягти узгодженості роботи різних підрозділів, знижуючи при цьому адміністративні витрати. Ці системи підвищують ефективність управління і прийняття управлінських рішень. Використання MRP II-систем дає змогу досягти конкурентних переваг шляхом оптимізації більшості господарських процесів підприємства.

Стандарт MRP II розроблено в США і підтримується Американським співтовариством управління виробництвом і запасами (American Production and Inventory Control Society, APICS). APICS регулярно публікує стандарт *MRP II Standart System*, в якому визначаються основні вимоги до інформаційних виробничих систем (<http://www.apics.org/>).

Стандарт MRP II містить опис 16 груп функцій:

- 1) планування продажу і виробництва (sales and operation planning);
- 2) управління попитом (demand management);
- 3) складання плану виробництва (master production scheduling);
- 4) планування матеріальних потреб (material requirement planning);
- 5) специфікації продуктів (bill of materials);
- 6) управління складом (inventory transaction subsystem);
- 7) планові поставки (scheduled receipts subsystem);
- 8) управління на рівні виробничого цеху (shop flow control);
- 9) планування виробничих потужностей (capacity requirement planning);
- 10) контроль входу/виходу (input/output control);
- 11) матеріальне технічне постачання (purchasing);
- 12) планування ресурсів розподілу (distribution resource planning);
- 13) планування і контроль виробничих операцій (tooling planning and control);
- 14) управління фінансами (financial planning);
- 15) моделювання (simulation);
- 16) оцінка результатів діяльності (performance measurement).

Технологія MRP II передбачає взаємне узгодження ресурсів у цілому на всьому підприємстві. Можливості інтегрованих систем стандарту MRP II:

- отримання оперативної інформації про поточні результати діяльності підприємства як у цілому, так і за окремими замовленнями, видами ресурсів, виконанням планів;
- повне планування діяльності підприємства (довго- та короткострокове), що здійснюється на основі оперативної інфор-

мації, для досягнення максимальної ефективності у використанні виробничих потужностей, всіх видів ресурсів і повного задоволення потреб замовників;

- оптимізація фінансових і матеріальних потоків;
- оптимізація обсягів матеріальних ресурсів на складах;
- значне скорочення невиробничих витрат.

Система планування в MRP II складається з кількох взаємопов'язаних планів: об'ємно-календарного — головного плану-графіка виробництва, плану продажу, випуску готової продукції, потреби в матеріалах, потреби у виробничих потужностях, фінансового плану.

В основі технології MRP II встановлено ієрархію планів (рис. 6.3). Плани нижніх рівнів визначаються характеристиками планів вищих рівнів. Планування здійснюється ітераційно, тобто формування плану нижчого рівня може вплинути на перегляд планів вищого рівня. Отже, виконується координація попиту і пропозиції ресурсів на всіх рівнях планування.

Зміна зовнішніх чинників, що впливає на план нижчого рівня, аналізується системою в цілому, забезпечуючи коректність планування і швидку адаптацію до змін на ринку. Швидка адаптація із замкненим циклом планування — це важлива властивість сучасних систем планування, оскільки значна кількість виробників виробляє продукцію з коротким життєвим циклом, що призводить до необхідності регулярного перегляду планів усіх рівнів.

Головний план-графік виробництва — це центральний стержень оперативного управління в системі MRP II. У ньому відображається інформація, що поступає з виробництва і відділу постачання, на нього накладають обмеження планові цифри щодо ресурсів і фінансових ресурсів. Він містить інформацію, на основі якої можна укласти договори поставки із замовниками, прогнозувати прибутки й управляти збутом.

У системах MRP II пропонується спеціальний інструментарій формування фінансового плану і складання бюджетних кошторисів, прогнозування й управління рухом грошових потоків. При фінансовому аналізі, що проводиться в рамках MRP II, не враховуються непрямі витрати (накладні витрати), суто фінансові витрати, наприклад інвестиційні платежі, і та-



Рис. 6.3. Ієрархія виробничих планів у системі MRP II

кий важливий планово-фінансовий параметр, як графік фінансових потоків. Те, що підлягає аналізу, — це загальний фінансовий результат від основної діяльності за плановий період.

На початку 90-х років у MRP II-системи додали можливості фінансового аналізу, управління конструкторськими розробками, обліку основних засобів, у результаті чого з'явився новий стандарт управління *ERP* (Enterprise Resource Planing) — набір інтегрованих застосувань, що дозволяє створити інтегроване інформаційне середовище для автоматизації планування, обліку, контролю, аналізу всіх бізнес-процесів підприємства.



### 6.3. ERP-система (планування ресурсів підприємства)

Інтегровані рішення за назвою “комплексне планування ресурсів підприємства ERP” покращують якість прийняття рішень, продуктивність і прибутковість. ERP-системи дозволяють ефективно планувати комерційну та виробничу діяльність підприємства. До особливостей застосування сучасних ERP-систем належать:

- автоматизація різноманітних методів планування й управління бізнес-процесів від системи замовлень до масового виробництва з можливістю їх раціонального поєднання та налагодження на специфіку конкретного підприємства;
- інтегроване використання підсистем обліку, аналізу і планування збуту, виробництва, постачання і фінансування;
- реалізація сучасної технології бюджетування та забезпечення динамічного узгодження необхідних ресурсів по всьому спектру бізнес-процесів на основі управлінського обліку витрат і аналізу консолідованої звітності;
- бізнес-планування та управління замовленнями й проектами з урахуванням можливих ризиків внаслідок непередбачених змін у зовнішньому середовищі чи у ресурсних обмеженнях підприємства.

ERP — концепція узгодженого рішення завдань обліку, контролю, планування й управління виробничими і фінансовими ресурсами підприємства. ERP-система — інтегрована інформаційна система управління, що дає змогу створити єдине інформаційне середовище для автоматизації планування, обліку, контролю, управління й аналізу всіх основних господарських процесів підприємства, що реалізовує концепцію ERP.

ERP — термін, введений дослідницькою фірмою Gartner Group для опису систем управління. Ці системи мають забезпечувати автоматизацію процесів планування, прогнозування й управління фінансами, виробництвом, матеріально-технічним

постачанням і збутом, бухгалтерським обліком, а також проектування продукції і розробку технологічних процесів тощо. ERP є світовим стандартом управління, запропонованим Американським співтовариством управління виробництвом і запасами.

Відповідно до словника APICS, термін ERP-система використовується у двох значеннях: 1) це інформаційна система для ідентифікації і планування всіх ресурсів підприємства, що необхідні для здійснення продажу, виробництва, закупівель і обліку в процесі виконання клієнтських замовлень; 2) це методологія ефективного планування й управління всіма ресурсами підприємства, які необхідні для здійснення продажу, виробництва, закупівель і обліку при виконанні замовлень клієнтів у сферах виробництва, дистрибуції і надання послуг.

Абревіатура ERP використовується для позначення комплексних систем управління підприємством. Ключовий термін ERP є підприємство, і тільки потім — планування ресурсів. Дійсне призначення ERP — в інтеграції всіх відділів і функцій компанії в єдиний інформаційний простір завдяки комп'ютерній мережі, що зможе обслужити всі специфічні потреби окремих підрозділів.

Крім того, для ERP-систем, практично, обов'язковою є наявність можливості електронного обміну даними з іншими застосуваннями, а також моделювання ситуацій, пов'язаних з плануванням і прогнозуванням.

Типова ERP-система включає такі підсистеми:

- виробництво;
- постачання і збут;
- управління запасами;
- післяпродажне обслуговування виробленої продукції;
- кадри;
- наукові дослідження і конструкторські розробки;
- фінанси.

Відповідно до сучасних вимог APICS, ERP-система крім ядра, що реалізує стандарт MRP II, має включати такі модулі:

- 1) управління логістичними ланцюжками SCM;
- 2) планування і складання виробничих графіків APS (Advanced Planning and Scheduling);

- 3) управління відносинами з клієнтами CRM;
- 4) електронної комерції (Electronic Commerce);
- 5) управління даними про виріб — PDM (Product Data Management);
- 6) платформу Business Intelligence, що включає рішення на основі технологій OLAP і DSS (Decision Support Systems);
- 7) модуль, що відповідає за конфігурацію системи (Stand Alone Configuration Engine, SCE);
- 8) планування ресурсів FRP (Finite Resource Planning).

На рис. 6.4 показано основні функціональні модулі, що входять до складу ERP-систем.

Основні функції ERP-систем:

- ведення конструкторських і технологічних специфікацій, що визначають склад виробів, а також матеріальні ресурси й операції, необхідні для його виготовлення;
- формування планів продажу і виробництва;
- планування потреб у матеріалах і комплектуючих, термінів і обсягів постачань для виконання плану виробництва продукції;
- управління запасами і закупівлями: ведення договорів, реалізація централізованих закупівель, забезпечення обліку та оптимізації складських і цехових запасів;
- планування виробничих потужностей від укрупненого планування до використання окремих верстатів і устаткування;
- оперативне управління фінансами, включаючи складання фінансового плану і здійснення контролю за його виконанням, фінансовий та управлінський облік;
- управління проектами, включаючи планування етапів і ресурсів, необхідних для їх реалізації.

Основними відмінностями-ERP систем від MRP II-систем можна вважати:

- більшу кількість типів виробництв і видів діяльності підприємств та організацій;
- планування ресурсів за різними напрямками діяльності;
- можливість управління групою автономно працюючих підприємств, корпоративними структурами;
- більше уваги приділено підсистемам фінансового планування й управління;



*Рис. 6.4. Модулі ERP-систем*

- наявність функцій управління транснаціональними корпораціями, включаючи підтримку кількох часових поясів, мов, валют, систем бухгалтерського обліку;
- більше уваги приділяється створенню інформаційної інфраструктури підприємства, гнучкості, надійності, сумісності з різними програмними платформами;
- інтегрованість із застосуваннями та іншими системами, що використовуються підприємством, такими як системи автоматизованого проектування, автоматизації управління технологічними процесами, електронного документообігу, електронної комерції;
- наявність у системі або інтеграція з програмними засобами підтримки прийняття рішень;
- наявність розвинених засобів конфігурації апаратних і програмних засобів.

Більше уваги надано засобам інтеграції зі сховищами даних. У деяких ERP-системах розроблено засоби інтеграції та адаптації з іншими програмними продуктами і системами (рис. 6.5).

Традиційно ERP-системи будуються на базі тривірневої архітектури клієнт — сервер, коли між сервером бази даних і клієнтами знаходиться сервер застосувань, що відповідає за здійснення всієї бізнес-логіки системи. Процедура впровадження ERP-системи включає створення робочої групи щодо впровадження ІС, виявлення інформаційних потоків на підприємстві, формування нормативно-довідкової бази документів, побудову концептуальної, логічної і фізичної моделей діяльності підприємства, опис оптимізації бізнес-процесів підприємства, виконання пілотного проекту, тобто етап попереднього впровадження.

На цій стадії повністю моделюється вся діяльність підприємства, в окремих підрозділах у систему вводяться фактичні дані і послідовно тестуються бізнес-функції шляхом моделювання реальних ситуацій, відпрацьовуються взаємні роботи підрозділів на основі тестових прикладів. Протягом адаптації системи на підприємстві здійснюється налагодження системи відповідно до проекту впровадження і тестування окремих модулів у групі впроваджень. Кінцеві користувачі при цьому на-

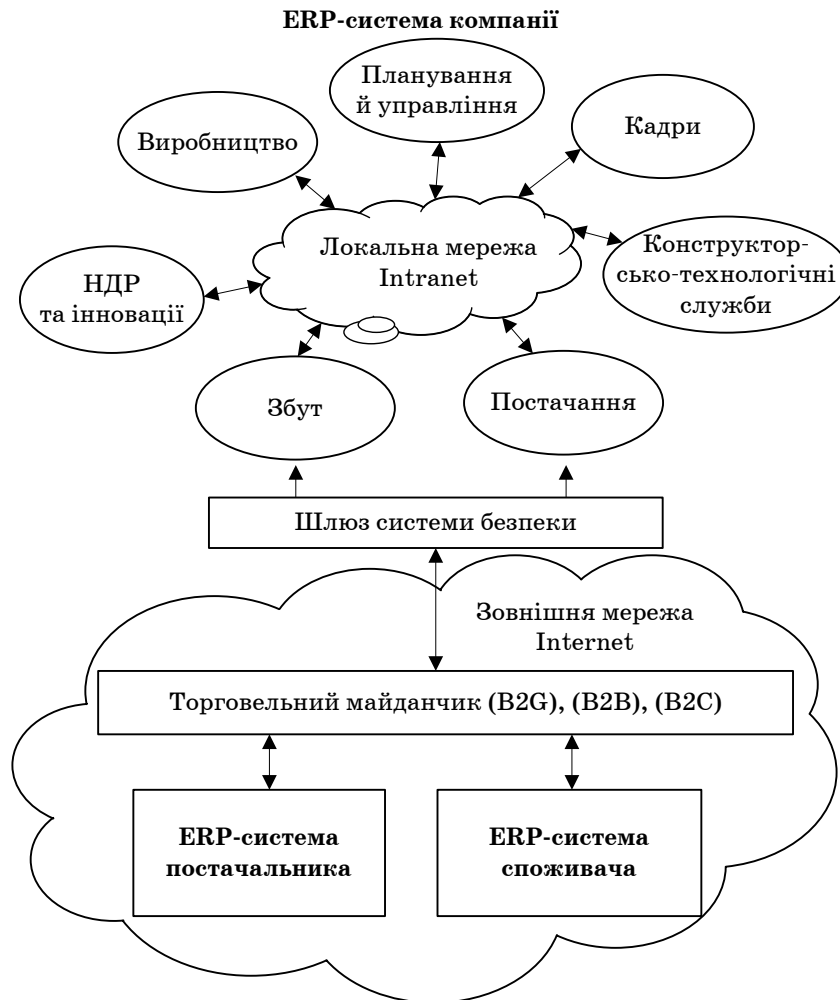


Рис. 6.5. Зв'язок різних ERP-систем

вчаються працювати з настроєною системою на своїх робочих місцях.

У процесі дослідної експлуатації системи перевіряють повністю функціональність усіх модулів і вводять систему у промислову експлуатацію.

В Україні підприємств, які впровадили ERP-системи, невелика кількість, що пов'язано з відсутністю коштів на такі дорогі проекти, неефективністю впровадження (70 % проектів впровадження ERP-систем завершуються невдало), певною складністю ефективної інтеграції ERP-систем з іншими застосуваннями, у тому числі при інтеграції із системами електронного бізнесу (B2B, B2C), обмеженими аналітичними можливостями ERP-систем і недостатньою підтримкою процесів прийняття рішень, прямих комунікацій між інформаційними системами замовника і постачальника.

Переваги впровадження ERP-систем полягають у зниженні собівартості за рахунок підвищення продуктивності; зменшенні часу виходу товарів і послуг на ринок; скороченні кількості виробничих операцій; зменшенні складських запасів; підвищенні якості продуктів; зростанні інформованості керівництва; підвищенні якості прогнозу і планування; формалізації бізнес-процесів компанії; інтеграції всіх підрозділів компанії.

Можна назвати низку причин, завдяки яким підприємства беруться за впровадження ERP-систем: для інтеграції фінансової інформації та інформації про замовлення, стандартизації і прискорення процесу виробництва, зменшення складських запасів, стандартизації інформації про персонал.

Можна виділити наступні основні причини, внаслідок яких підприємства у всьому світі прагнуть до впровадження систем ERP:

- інтеграція всіх бізнес-процесів підприємства за єдиними правилами і забезпечення оперативного отримання інформації керівництвом про всі сторони діяльності підприємства;
- можливість заміни безлічі успадковуваних автономних корпоративних застосувань, що не задовольняють вимогам сучасного бізнесу, однією ERP-системою.

За оцінками аналітиків, запровадження MRP II/ERP-систем призводить до: скорочення складських запасів підприємства на 8—35 %, зростання продуктивності праці на 8—27, збільшення кількості виконаних замовлень на 7—20 %.

Основні проблеми впровадження ERP-систем полягають у такому: неефективності впровадження, складності ефективної інтеграції ERP-систем із застосуваннями інших фірм, обме-

женні аналітичної можливості ERP-систем і недостатній підтримці процесів прийняття рішення, недостатніх можливостях щодо генерації складних інформаційних потоків.

У ERP-системах автоматично планується завантаження виробничих потужностей підприємства відповідно до тих параметрів, які були сформовані на основі наявних замовлень. Безпосередньо в процесі прийому замовлення ERP-система розраховує собівартість і ціну одиниці товару, при цьому враховуються всі компоненти собівартості виробництва і витрати на доставку відповідно до індивідуальних вимог клієнта. Час і витрати, необхідні для переналагодження устаткування при зміні асортименту продукції, що випускається, також враховуються ERP-системою при плануванні виробництва і розрахунку собівартості.

Це дозволяє виробникам переходити на роботу за індивідуальними замовленнями. Відповідно інтегруються автоматизовані системи управління, при цьому саме електронна комерція дозволяє автоматизувати найбільш трудомісткі етапи комерційної діяльності. ERP-системи, що забезпечують ресурсне планування й інтегроване управління всіма бізнес-процесами, доцільно розглядати як основу Internet-рішень компанії. Відсутність надійної системи внутрішнього планування і контролю, інтегрованої із зовнішнім Internet-рішенням, прирікає компанію на невдачу в новій економіці.

Є кілька шляхів упровадження ERP: власними силами, завдяки адаптації інтегрованих ERP-систем або використання комерційного ПЗ. Відомі ERP-системи різних компаній, зокрема SAP, Oracle, Ахарта тощо, характеристику яких буде подано нижче.

**System21** — система, що повністю відповідає поняттю Enterprise Resource Planning (ERP) і Supply Chain Management (SCM). System21 протягом 20 років працює більше ніж у 2000 компаніях світу і лідирує серед ERP-систем на базі платформи iSeries (AS/400) у секторі середнього бізнесу. Її основні модулі: “Головна книга”, “Виробництво”, “Логістика”, “Фінанси”, “Дебітори”, “Кредитори”, “Матеріальний облік”, “Постачання”, “Збут”, “Планування”.



Базисом *iRenaissance* компанії ROSS Systems є концепція управління ресурсами підприємства ERP (Enterprise Resource Planning) й управління ланцюжками постачань SCM (Supply Chain Management). Вони дають змогу раціонально управляти підприємством і звести до мінімуму витрати виробництва.

Використання ІС *iRenaissance* корпорації ROSS Systems допомагає досягти найбільш високих показників при використанні її на середніх і великих підприємствах з процесним типом виробництва, до якого можна віднести такі галузі промисловості: харчову, хімічну, металургійну, нафтопереробну, целюлозно-паперову, фармацевтичну тощо.

Крім того, *iRenaissance* використовується для автоматизації управління в медичних, адміністративних та освітніх установах, у бібліотеках, у сфері збуту.

Система *iRenaissance* має такі властивості:

1) швидке впровадження — власна методологія FrontRunner дає змогу скоротити терміни впровадження системи до 3—6 місяців;

2) відносно низька вартість експлуатації;

3) легкість адміністрування системи.

Основні завдання, вирішенню яких сприяє *iRenaissance*:

- планування обсягів виробництва;
- облік готової продукції;
- зберігання і пошук управлінської інформації (постачальники, матеріали, устаткування);
- розрахунок витрат, калькуляція собівартості продукції;
- організація і планування виробничого процесу;
- управління фінансами і контроль взаєморозрахунків з постачальниками і споживачами;
- бухгалтерський облік на підприємстві і в його підрозділах;
- аналіз і прогноз продажу;
- контроль за використанням кредитів;
- планування й аналіз бюджету підприємства та його підрозділів;
- розрахунок, аналіз, узагальнення і прогноз фінансових показників підприємства;
- розрахунок грошових потоків на основі бухгалтерських звітів;

- управління перевезеннями та оптимізація транспортних витрат;
- управління експлуатацією устаткування;
- організація електронного документообігу;
- ведення електронного архіву підприємства;
- облік кадрів, управління персоналом;
- облік трудовитрат і розрахунок заробітної плати;
- управління проектами.

Система складається з: виробничого, фінансового модулів, модулів управління персоналом і розрахунку зарплати тощо. Ці модулі можуть використовуватися незалежно один від одного для автоматизації окремих напрямів діяльності підприємства. Впровадження iRenaissance дає змогу оптимізувати роботу підприємства — позбавитися непотрібних і дубльованих операцій, запасів, тобто скоротити витрати і збільшити прибуток.

Систему iRenaissance легко налагодити відповідно до офіційних вимог щодо документообігу і звітності різних країн. Вона має вбудований репозиторій знань (бізнес-процедур), в арсеналі якого зберігаються різні бізнес-процедур. iRenaissance повністю локалізована, що підтверджується успішно завершеними проектами з впровадження, й успішною експлуатацією системи на російських підприємствах.

Система підтримує кишенькові ПК і пристрої для зчитування штрихкодів. Клієнт-серверна архітектура iRenaissance повністю відповідає таким, що пред'являється до вимог КІС з надійності і безпеки. Крім того, вона є масштабованою, тобто їй властиве поступове нарощування конфігурації у міру підключення нових, призначених для користувача, робочих місць. Вся корпоративна інформація зберігається в єдиній базі даних системи, що дає змогу організувати сховище даних та аналізувати накопичену інформацію за допомогою засобів підтримки прийняття рішень, наприклад за допомогою DSSuite, власної системи ROSS Systems.

iRenaissance є відкритою системою. Це означає, що користувач може додавати до неї необхідні функції, використовуючи вбудовані CASE-засоби і мову четвертого покоління (4GL).

Основні модулі iRenaissance:

- iRenaissance Connect — засіб швидкої розробки Web-інструментарію, що забезпечує зв'язок з ERP-платформою підприємства;
- iRenaissance Financial — управління фінансами компанії;
- iRenaissance Distribution — управління продажем;
- iRenaissance Manufacturing — управління виробництвом;
- iRenaissance Maintenance — управління експлуатацією майна;
- iRenaissance Human Resources/Payroll — управління персоналом і розрахунок заробітної плати;
- iRenaissance CS Materials Management — управління матеріалами;
- iRenaissance Transportation Manager — управління перевезеннями і транспортними витратами;
- iRenaissance DSSuite — засіб підтримки прийняття рішень;
- iRenaissance SAM — засіб моделювання й опису бізнес-процесів.

Система iRenaissance підтримує платформи Windows, Unix, OPENVMS, СУБД Oracle, MS SQL Server, Sybase SQL Server, RDB.

**Microsoft Dynamics AX** — комплексне ERP-рішення, створене спеціально для середніх і великих компаній, яке допомагає розширити свої можливості та отримати нові конкурентні переваги.

**Microsoft Axapta** має такі переваги: це система, що дає змогу вести бізнес саме так, як клієнт вважає за потрібне; покращує взаємодію з клієнтами, діловими партнерами і співробітниками; надає потужну, вичерпну функціональність в єдиній інтегрованій системі; надає можливості для швидкого зростання і розвитку бізнесу.

Microsoft Axapta охоплює всі сфери бізнесу, включаючи виробництво і дистрибуцію, управління ланцюжками постачань і проектами, фінансовий менеджмент і засоби бізнес-аналізу, управління відносинами з клієнтами й управління персоналом.

Система відповідає всім вимогам міжнародних стандартів бухгалтерського обліку і законодавства, може працювати з багатьма мовами і з різними валютами.

В основі Microsoft Business Solutions-Ахарта лежать найсучасніші новітні технології управління і високотехнологічні рішення, що дозволяють ефективно управляти підприємством. Система підходить для автоматизації бізнес-процесів у межах управлінського обліку переважно для середніх і великих підприємств різних сфер господарської діяльності.

Ахарта — це ERP-система, що працює в середовищі електронного бізнесу. Унікальність системи Ахарта полягає в тому, що її сучасна технологія забезпечує єдиний інформаційний простір підприємства, в якому бек-офіс і фронт-офіс працюють як єдине ціле. Ахарта пропонує набір можливостей для бізнес-аналізу, що удосконалює процес прийняття рішень і комплексне управління відносинами з клієнтами (CRM).

Основними модулями системи Ахарта є фінанси; торгівля і логістика; виробництво; електронна комерція; управління персоналом; проекти; управління відносинами з клієнтами; управління знаннями; управління логістичними ланцюжками.

Великий набір функціональних можливостей системи Ахарта дозволяє одержати низку певних переваг: менші витрати на створення і підтримку системи; легкість в оновленні застосунків; баланс надмірної інформації; повна інтеграція бізнес-процесів.

*Microsoft XAL* — це інтегрована автоматизована система з універсальним набором функцій для управління фінансово-господарською діяльністю підприємств середнього і великого бізнесу. Система охоплює практично всі функціональні ділянки підприємства і складається з таких модулів: головна книга, дебітори, кредитори, продаж, закупівля, склад, основні засоби, зарплата, управління кадрами, проекти і планування/управління виробництвом.

Крім стандартних модулів, є різні доповнення, які розширюють можливості наявних модулів системи. У системі є розвинені засоби планування, аналізу діяльності та оперативного управління підприємством.

Microsoft XAL — багатовалютна система з можливістю отримання управлінської, фінансової і податкової звітності та ведення обліку за міжнародними стандартами GAAP, IAS.

Продукт базується на клієнт-серверних технологіях, у нього вбудовано апаратно-незалежну мову четвертого покоління XAL (eXtended Application Language), що забезпечує повне масштабування і можливість розвитку системи відповідно до вимог бізнесу, що змінюються. Гнучкість, налагоджуваність і масштабування системи забезпечуються можливістю маніпулювання великою кількістю параметрів, а також наявністю вбудованих інструментів налагоджування.

Механізм відстежування призначених для користувача змін зберігає початкові версії змінних елементів і забезпечує безпеку для розробників, оскільки завжди можна відновити функціональність, що існувала в початковій системі.

При зіставленні з Microsoft XAL/ERP-систем, близьких за функціональністю тиражованих програмних рішень для управління бізнесом, таких як SunSystems, Platinum, Exact, Microsoft XAL відрізняється мінімальними інвестиціями, необхідними для установки і супроводу системи.

Оскільки система Microsoft XAL побудована відповідно до правил ведення бізнесу на західних підприємствах, для підприємств вона може слугувати не тільки засобом автоматизації, а й засобом передачі західних стандартів ведення бізнесу.

Конструкція Microsoft XAL орієнтована на те, щоб продукт можна було легко і швидко доопрацювати з урахуванням галузевих та індивідуальних вимог конкретного замовника.

У Microsoft XAL реалізовано практично всі основні методи, за допомогою яких можна розраховувати обсяги виробництва на основі одержаних замовлень і плану реалізації, визначати параметри завантаження виробничих потужностей, приймати рішення щодо використання наявних ресурсів тощо.

**Застосування системи Microsoft XAL на світових ринках.** Спектр ділової активності компаній, що зробили свій вибір на користь автоматизованої системи Microsoft XAL охоплює практично всі види виробничої діяльності, починаючи з важкого машинобудування і закінчуючи виробництвом високоточного вимірювального устаткування, будівництвом, виробницт-

твом фармацевтичних продуктів, виробництвом товарів народного споживання і побутової техніки.

Microsoft XAL використовується також у сфері послуг, зокрема консалтингу, телекомунікаційному і готельному бізнесі, туризмі, візовій підтримці тощо. За допомогою Microsoft XAL управляють своєю діяльністю підприємства добувних та оброблювальних галузей, таких як нафтовидобування і нафтопереробка, лісова (деревообробна) промисловість, газодобування.

У загальному обсязі користувачів Microsoft XAL у країнах Західної Європи торгові підприємства становлять 40 %, промислові — 34, підприємства сфери послуг — 17, державні підприємства — 9 %.

**Oracle E-Business Suite** — це повний комплекс застосувань для електронного бізнесу, що функціонує у межах локальної мережі Intranet і глобальній мережі Internet. Комплекс включає повний набір рішень, необхідних для автоматизації управління підприємством.

Oracle E-Business Suite дає змогу на єдиній платформі вирішувати широкий спектр задач: управління ефективністю підприємства на основі системи корпоративних показників; бюджетування і консолідація; облік і звітність; управління виробництвом, запасами, ланцюжками постачань, персоналом, якістю, продажем.

Пакет бізнес-застосувань Oracle E-Business Suite включає сотні інтегрованих програмних модулів, що дозволяють підприємству вирішувати бізнес-задачі у сфері управління виробництвом, фінансами, матеріально-технічним постачанням, запасами і збутом, маркетингом і продажем, взаємодією з постачальниками і відносинами з покупцями, а також ефективно будувати кадрову політику, управлінський облік і проводити операції через електронні торговельні майданчики.

Функціональні блоки Oracle E-Business Suite 11i:

- Oracle ERP (Enterprise Resource Planning) — застосування для автоматизації управління внутрішньогосподарськими процесами підприємства (виробництво, фінанси, постачання, управління персоналом) та їх оптимізації;

- Oracle CRM (Customer Relationship Management) — застосування для автоматизації і підвищення ефективності про-

цесів, орієнтованих на відносини з клієнтами (продаж, маркетинг, послуги);

- Oracle E-Hub (Електронна комерція) — застосування організації електронних торговельних майданчиків.

Застосування Oracle CRM, Oracle ERP, Oracle E-Hub (Exchange) повністю інтегровані і створені для співпраці один з одним, утворюючи повний єдиний комплекс для електронного бізнесу — Oracle E-Business Suite, що дозволяє підприємствам використовувати єдине джерело даних у системі та не витрачати час і кошти на інтеграцію.

Основні можливості функціональних блоків: Oracle ERP; управління дискретним виробництвом та безперервним виробництвом, фінансами, персоналом, постачанням і складами, проектами; Oracle CRM; маркетинг, продажі сервіс, центр взаємодії (Call-center), електронні торговельні майданчики (Exchange).

Корпорація Oracle є постачальником корпоративного програмного забезпечення. Вона пропонує повний комплекс технологій для побудови IT-інфраструктури й управління сучасним підприємством, зокрема сімейство базових програмних технологій Oracle10g, готове рішення для колективної роботи Oracle Collaboration Suite, повнофункціональний комплекс бізнес-застосувань Oracle E-Business Suite та інтеграційне рішення для управління даними Oracle Data Hub. Корпорація надає свої продукти і послуги у сфері консалтингу, навчання і технічної підтримки у багатьох країнах світу.

*mySAP Business Suite* — це сукупність рішень, що пропонує широку функціональність, повну інтеграцію, необмежену масштабованість і взаємодію в рамках мережевих інфраструктур ведення бізнесу.

Сфера застосування: повнофункціональна ERP-система для комплексної автоматизації середніх і великих компаній. Підтримує управлінські концепції: ERP, EAM, MRP II, CRM, SCM, PLM, eBusiness.

mySAP Business Suite включає: управління ресурсами підприємства (mySAP ERP); управління відносинами з клієнтами (mySAP Customer Relationship Management); управління життєвим циклом продукту (mySAP Product Lifecycle Manage-

ment); управління відносинами з постачальниками (mySAP Supplier Relationship Management).

Функціональні можливості: управління виробництвом, постачання, управління запасами, взаємодія з постачальниками, управління персоналом і розрахунки заробітної платні, фінансове планування, управлінський облік, електронний бізнес тощо.

Система управління ресурсами підприємства *mySAP Enterprise Resource Planning* (mySAP ERP) — повнофункціональне ERP-рішення, що є набором пакетів і модулів. Це дає змогу компаніям впроваджувати тільки ту функціональність управління бізнесом, яка їм необхідна, що спрощує процес переходу на нові версії і скорочує витрати. Крім того, компанії можуть включати в рішення додаткові функціональні можливості, такі як діяльність на базі порталу, мобільний сервіс, бізнес-аналітика тощо. Можливість підключення нових модулів реалізована за рахунок технології інтеграції SAP NetWeaver.

Рішення mySAP ERP включає mySAP ERP Financials, mySAP ERP Human Capital Management, mySAP ERP Operations, mySAP ERP Corporate Services, mySAP Customer Relationship Management (mySAP CRM).

Рішення для планування, формування і підтримки взаємовигідних зв'язків з клієнтами дає змогу пов'язувати персонал, бізнес-процеси та інформацію про клієнтів у єдиному інформаційному просторі.

Функціональність mySAP CRM Interaction Center дозволяє взаємодіяти з клієнтом незалежно від типу контакту — телефоном, факсом, електронною поштою або через Internet. Можна також використовувати рішення mySAP CRM з мобільними засобами зв'язку, такими як портативний комп'ютер, мобільні телефони і PDA. Рішення забезпечує цілісність інформації в будь-якому розрізі даних.

Крім того, рішення mySAP CRM надає персоналу можливість мати різнорівневий доступ до інформації про ринок, аналітику, застосування.

Оперативні можливості CRM дають змогу управляти і синхронізувати всі контакти з клієнтами у сфері маркетингу, продажу і послуг. Аналітичний CRM допомагає оптимізувати всі



інформаційні джерела для кращого розуміння поведінки клієнта. Таким чином, mySAP CRM дозволяє взаємодіяти і співпрацювати з постачальниками, партнерами і клієнтами для оптимізації процесів і задоволення потреб клієнта.

Рішення надає повний набір інструментів для задоволення потреб клієнта у будь-який момент циклу взаємодії з клієнтом: від появи нового клієнта в базі даних і багатоканального продажу до процесу замовлення продукту і додаткових послуг клієнтові.

**mySAP Supply Chain Management (mySAP SCM)** — це застосування для управління логістичними ланцюжками (від планування ланцюжків до об'єднання їх у мережу), відкрите, інтегроване рішення, розроблене для спільного ведення електронного бізнесу. Рішення mySAP SCM перетворює управління логістичними ланцюжками з лінійного послідовного процесу в колективну роботу персоналу компанії, партнерів і постачальників на електронному торговельному майданчику, що допомагає їм координувати свої дії у сфері логістики.

Інтеграція mySAP SCM з продуктами SAP і сторонніми продуктами, як всередині, так і за межами підприємства, дозволяє одержувати вигоду від використання платформи mySAP Business Suite для ведення електронного бізнесу. mySAP SCM забезпечує прозорість усіх рівнів запасів, замовлень, прогнозів, виробничих планів та основних показників ефективності незалежно від місцезнаходження постачальника і клієнта.

Інтеграція з функціональністю mySAP Customer Relationship Management надає можливість одержати прозорі ланцюжки постачань за вимогою. Інтеграція з функціональністю mySAP Product Lifecycle Management дозволяє залучати постачальників до процесу логістики з метою оперативного постачання нових продуктів на ринок. Інтеграція з функціональністю mySAP Business Intelligence допомагає відстежувати процес ланцюжка постачань у режимі реального часу.

**mySAP Product Lifecycle Management (mySAP PLM)** дозволяє управляти життєвим циклом продукту: здійснювати процеси проектування і конструювання, розвитку і вдосконалення продукту, управління проектами, активами серед бізнес-партнерів. Рішення mySAP PLM інтегрує процеси діяль-

ності всіх учасників розробки продукту: проектувальників, постачальників, виробників і клієнтів. Для всього життєвого циклу продукту, що включає розробку первинної концепції продукту, дизайн, проектування, розгортання виробництва, управління змінами продукту, сервіс і супровід, mySAP PLM забезпечує єдиний підхід до бізнес-процесів і надає необхідну інформацію, пов'язану з продуктом. Завдяки цьому mySAP PLM надає компаніям можливість одержати продукт, що відповідає потребам ринку в потрібний час і при раціональних витратах.

Рішення mySAP PLM поставляється разом з рішенням mySAP Enterprise Portals (портал для ролевого використання), для того, щоб персонал мав зручний доступ, що базується на Internet-технологіях, до внутрішньої і зовнішньої інформації, застосувань і сервісу, що необхідні для виконання їх обов'язків.

Інтеграція рішення mySAP PLM з mySAP Supply Chain Management, mySAP Customer Relationship Management, mySAP E-Procurement і mySAP Marketplace надає можливість здійснювати спільне проектування і конструювання, дизайн і закупівлі.

***mySAP Supplier Relationship Management*** — рішення з управління відносинами з власними постачальниками, що дозволяє зменшити вартість товарів, оскільки допомагає у виборі оптимальних джерел постачання і забезпечує швидке повернення інвестицій. Рішення дозволяє інтегрувати процеси, розширювати співпрацю й автоматизувати взаємодію з кожним із постачальників.

mySAP SRM призначено для автоматизації розширеного циклу бізнес-процесів, починаючи від вироблення стратегії постачання до оперативних закупівель і залучення постачальників. Рішення базується на консолідованому й уніфікованому бізнес-контенті, надає можливість тіснішої співпраці з усіма діловими партнерами, дозволяє оптимізувати оперативні процеси пошуку і вибору джерел постачання, скорочувати час закупівельного циклу й одержувати вигоду від служб матеріально-технічного постачання. mySAP SRM інтегрується з іншими модулями mySAP Business Suite. Підтримується обмін даними

і документами з ERP- і SCM-системами (як виробництва SAP, так і інших розробників).

**mySAP Human Resources** — рішення для управління персоналом mySAP HR синхронізує й оптимізує всі бізнес-процеси компанії відповідно до вимог законодавства і бізнесу. Рішення mySAP HR дає змогу відділу управління персоналом тісніше й ефективніше співпрацювати з виробничими менеджерами. Рішення об'єднує стратегічні цілі управління персоналом з аналітичними даними ринку праці і допомагає об'єктивно оцінити інвестиції в персонал.

Рішення mySAP HR надає можливість: залучати, утримувати і мотивувати досвідчений персонал; домагатися того, щоб індивідуальні цілі співробітників збігалися з корпоративною стратегією розвитку підприємства; організувати систему оплати праці, що відповідає вимогам ринку і внутрішньої політики; виробляти інші стратегії і рішення управління персоналом, які підвищують продуктивність компанії.

**mySAP Financials** — закінчене фінансове рішення, яке дозволяє: проводити довгострокове управління у вартісному відношенні; інтегрувати всю фінансову інформацію та інформацію з продуктивності, процеси управління для успішного прийняття стратегічних рішень; поліпшити спілкування з інвесторами; упорядкувати фінансові потоки в ланцюжку постачань; взаємодіяти з клієнтами і постачальниками з питань платежів; зменшувати операційні витрати; збільшувати ефективність виробництва.

**mySAP Business Intelligence (mySAP BI)** — комплексне програмне рішення у сфері бізнес-аналітики, що забезпечує швидкий доступ до інформації і використання її в прийнятті стратегічно важливих рішень. Рішення mySAP BI пропонує можливість управляти знаннями, які допомагають компанії об'єднувати “тих, хто знає” з “тими, кому потрібно дізнатися”. Основною компонентою його є сховище даних, розроблене для зберігання внутрішньої і зовнішньої інформації, що включає документацію, відео- й аудіо- кліпи. Рішення mySAP Business Intelligence об'єднує інформацію по всій платформі mySAP Business Suite. Воно також надає можливість швидко реагувати на зміни ринку, контролювати показники основних чинни-

ків успіху, аналізувати й оптимізувати продуктивність підприємства на основі єдиної бізнес-моделі.

Рішення *mySAP BI* включає такі аналітичні застосування:

- SAP Business Information Warehouse (SAP BW) — сховище бізнес-інформації;
- SAP Knowledge Management (SAP KM) — рішення для управління знаннями;
- SAP Strategic Enterprise Management (SAP SEM) — рішення для управління корпоративною стратегією.

Рішення *mySAP Enterprise Portal* надає можливість об'єднання всієї актуальної на певну дату інформації і надання її користувачам. У результаті персонал компанії може використовувати весь цей обсяг інформації для прийняття більш обґрунтованих бізнес-рішень, здійснювати успішну співпрацю і збільшувати продуктивність та ефективність виробництва.

Рішення *mySAP Enterprise Portal* дає змогу:

- управляти всіма видами корпоративних даних, включаючи дані бізнес-застосувань, корпоративні бази даних, архів документів та інформацію з Internet;
- консолідувати всю корпоративну інформацію, незалежно від її місцезнаходження;
- надавати користувачам повний зміст інформації, використовуючи Push-технологію, відповідно до їх конкретних функціональних обов'язків та інтересів;
- одержувати аналітичні дані і використовувати їх для досягнення стратегічної мети;
- працювати спільно і виконувати персональну роботу;
- мати доступ до всіх застосувань з єдиним загальним паролем.

*mySAP Mobile Business* — це закінчене рішення для ведення мобільного бізнесу. *mySAP Mobile Business* надає рішення для всіх сучасних засобів мобільного зв'язку як у режимі он-лайн, так і в режимі оф-лайн. Основні компоненти включають: широкий спектр застосувань, розроблених для ведення мобільного бізнесу; відкриту технологію стандартів галузевих рішень.

Міжнародна компанія *SAP AG* (заснована в 1972 р., штаб-квартира розташована у Вальдорфе, Німеччина) є найбільшим у світі розробником міжкорпоративного програмного забезпечення (детальніше див. у розд. 10).

У SAP працює понад 30 тис. чоловік у 50 країнах світу. Компанія SAP є визнаним лідером серед постачальників рішень для сумісного ведення бізнесу, призначених для всіх типів промисловості. Компанія представлена на кількох біржах, включаючи Франкфуртську і Нью-йоркську фондові біржі, під символом "SAP".

У СНД і країнах Балтії фірма SAP AG працює з 1992 р. Компанія має адаптований російськомовний продукт і великий досвід впроваджень.

Користувачі системи: міністерства фінансів і оборони багатьох країн, армія і ВМФ США, NASA, компанії Reebok, Uhde, Colgate.

Основний продукт компанії — ERP-система *SAP R/3*, в якому реалізовано більше, ніж 1000 бізнес-процесів. На сьогодні розроблено більше 50 версій цієї системи на 28 мовах. За оцінкою Gartner Group, система *SAP R/3* призначена для великих компаній з річним оборотом від 200 млн дол. США (детальніше див. у розд. 10.4).

R/3 впроваджено в різних галузях: аерокосмічній і оборонній; автомобілебудуванні; банківській справі; хімічній промисловості; виробництві споживчих товарів; проектуванні і будівництві; охороні здоров'я; страхуванні; ЗМІ; фармацевтиці; роздрібній торгівлі тощо.

Наприклад, *SAP R/3* встановлено в таких компаніях: Autogrill SPA, Chevron, Colgate, Palmolive, COMPUSA, Deutsche Telekom AG, Eastman Chemical, ENI SPA, Fiat SPA, Microsoft, Minolta, Mott's, Pirelli SPA, Robert Bosch GMBH, Royal Philips Electronics, Security National Servicing, Siemens AG, Sony, Statoil, Telecom Italia SPA і Volkswagen AG.

У 90-х роках компанія SAP AG почала приділяти велику увагу Internet-орієнтованим рішенням своїх програмних продуктів, удосконалюючи R/3 за рахунок доповнення її клієнтськими Internet-орієнтованими модулями, поліпшуючими функціонування системи в гетерогенних середовищах.

Головний акцент SAP AG — Internet-портал MYSAP.com, за допомогою якого за запитом клієнтів надається відкрите середовище персональних рішень для спільного ведення електронного бізнесу і ПЗ для онлайн-діяльності.

На mySAP.com можна як купувати, так і продавати, а представники груп за інтересами можуть знаходити одне одного з метою торгівлі продуктами і послугами. Сервіси доступу до застосувань користувачів надаються через “тонкого” клієнта.

Послуги mySAP.com (CRM, SCM) можна одержувати також через міні-комп'ютери і мобільні телефони. Крім того, пропонується хостинг інших систем на основі XML, WML і HTML-технологій. Архітектурно mySap.com є програмно-апаратним ядром, незалежна системна надбудова якого написана мовою ABAP, що підтримує бізнес-логіку і робочий простір, який включає засоби адміністрування, безпеки тощо. Така структура дає змогу збирати систему з готових логічних блоків і розширювати її можливості, не піклуючись про цільову платформу.

*SAP Business One* — це готове програмне рішення для бізнесу. SAP Business One — перспективна пропозиція в лінійці рішень SAP. Це самостійне рішення, призначене для підприємств середнього і малого бізнесу, що працюють у сферах торгівлі й надання сервісних послуг. Передусім це управлінська система, що дозволяє автоматизувати роботу відділу продажу (SFA), закупівлі, ведення складського обліку і фінансів.

Основні можливості SAP Business One: фінанси, план рахунків, сегментація рахунків, підтримка бухгалтерських операцій, періодичні проводки, бухгалтерські звіти, звіти підприємства, порівняльні звіти, бюджет, облік витрат, облік курсових різниць, шаблони фінансових звітів, можливості продажу, аналіз можливостей продажу, прогноз продажу, управління контактами, пропозиція, замовлення, відвантаження, повернення, продаж, рахунок-фактура, попередня фактура, розрахунок прибутків за документом, аналіз продажу, закупівлі, надходження, додаткові витрати, розрахунки, вхідні платежі, платіжна система, виписки банку і перевірка, запаси, довідник товарів і послуг, управління запасами, операції зі складу, прайс-лист, спеціальні знижки, спеціальні ціни, відбір і упаковка, відомість комплектування, складські звіти, специфікації, замовлення-наряд, база рішень, облік витрат, персонал, основні дані співробітників, список співробітників тощо.

Переваги для бізнесу: підвищення доходу за рахунок підвищення продуктивності роботи співробітників, швидке прийняття якісних рішень, гарантована можливість масштабування, глобальний підхід, контроль витрат, управління можливостями продажу, мінімальні витрати на впровадження. Термін впровадження — від кількох днів до двох місяців.

Відмітні особливості SAP Business One від багатьох інших пропозицій на ринку середнього і малого бізнесу:

- адаптація під конкретне підприємство здійснюється не шляхом програмування, а налагодження перевірених бізнес-процесів. Це сприяє скороченню термінів впровадження рішення до 6—10 тижнів, включаючи передпроектне обстеження і навчання користувачів;

- замовникові поставляється єдине за функціональністю рішення, а не набір модулів з нечіткою перспективою їх інтеграції між собою;

- у рішенні — своя власна вбудована функціональність CRM;

- генератор звітів дозволяє будувати аналітичні звіти без допомоги програмування;

- для розширення функціональності і/або інтеграції зі спеціалізованими рішеннями існує спеціальний набір інтерфейсів програмування (Software Development Kit);

- може бути налагоджена автоматична перевірка виконання бізнес-правил, або правил документообігу.

Інтеграція може бути здійснена як на рівні даних (для звітності), так і на рівні бізнес-процесів (наприклад, центральна бухгалтерія, замовлення на склад постачальника).

**1С:Підприємство 8.0** включає платформу і прикладні рішення для автоматизації діяльності підприємств та приватних осіб.

Сама платформа не є програмним продуктом для використання кінцевими користувачами, які зазвичай працюють з одним з багатьох прикладних рішень (конфігурацій), розроблених на даній платформі. Такий підхід дає змогу автоматизувати різні види діяльності підприємств, використовуючи єдину технологічну платформу.

Склад прикладних механізмів “1С:Предприятие” орієнтований на вирішення задач автоматизації обліку й управління підприємством. Використання проблемно орієнтованих об’єктів дозволяє розробникові вирішувати задачі складського, бухгалтерського, управлінського обліку, розрахунку зарплати, аналізу даних та управління на рівні бізнес-процесів.

Основними завданнями при розробці платформи “1С:Предприятие 8.0” є:

- забезпечення високої ефективності використання системи для широкого кола підприємств за рахунок розширення функціональності, підвищення продуктивності і масштабування;
- збереження початкового рівня масових рішень від малих підприємств й індивідуальних користувачів до середніх підприємств.

Гнучкість платформи дає змогу застосовувати “1С:Предприятие 8.0” в найрізноманітніших сферах, а саме:

- автоматизації виробничих і торгових підприємств, бюджетних і фінансових організацій, підприємств сфери обслуговування;
- підтримки оперативного управління підприємством;
- автоматизації організаційної і господарської діяльності;
- веденні бухгалтерського обліку з кількома планами рахунків, регламентованої звітності;
- можливості для управлінського обліку і побудови аналітичної звітності, підтримки багатовалютного обліку;
- рішенні задач планування, бюджетування і фінансового аналізу;
- розрахунку зарплати й управління персоналом;
- інших сферах.

“1С:Предприятие 8.0” має широкі можливості взаємодії з іншими застосуваннями і побудови складних інтегрованих рішень, серед яких можна назвати такі:

- взаємодія через СОМ-з’єднання;
- підтримка механізму Automation;
- підтримка Internet-протоколів HTTP, HTTPS, FTP;
- відправка і прийом електронної пошти (e-mail);
- робота з XML-документами;



- обмін даними через текстові файли; зчитування і запис текстових файлів великого розміру;
- підтримка DBF-файлів;
- технологія зовнішніх компонент, підтримка роботи з торговим устаткуванням.

Фірма “1С” випускає тиражовані прикладні рішення, призначені для автоматизації типових завдань обліку й управління в комерційних підприємствах реального сектору і бюджетних організаціях. У кожному програмному продукті поєднується використання стандартних рішень і максимальне урахування специфіки завдання конкретної галузі або виду економічної діяльності підприємства.

Галузеві і регіональні прикладні рішення створюються зусиллями партнерів-розробників і призначені для автоматизації окремих напрямів або сфер діяльності підприємств. Всі вони сертифіковані на вимоги “1С:Совместимо”.

Тиражовані рішення “1С:Предприятия 8.0” розроблено з урахуванням міжнародних стандартів MRP, MRP II, CRM, SCM, ERP, ERP II.

Корпоративна інформаційна система *SIKE* — це рішення, що дає змогу ефективно управляти бізнесом. Впродовж багатьох років *SIKE* забезпечує оптимальне використання ресурсів підприємств і досконалі рішення з управління російських підприємств.

*Гнучкість системи SIKE* забезпечується використанням конструктора інформаційних систем *SIKE Builder*, сумісного із засобами моделювання бізнес-процесів підприємства. Це надає можливість проектування системи будь-якому фахівцеві підприємства.

Супровід і підтримка досягається за рахунок форм підтримки користувачів, які дозволяють закрити всі потреби користувачів корпоративної інформаційної системи *SIKE ERP* і методології впровадження та супроводу *KIC SIKE ERP*.

Захист інформації від втрат ґрунтується на системі резервування бази даних і на зберіганні всіх модифікацій записів критично важливих таблиць. У випадку, якщо користувач видаляє доступну для нього інформацію, фізичного видалення

записів у базі даних не відбувається, що завжди дає змогу провести аналіз і відновлення.

Надійність системи SIKE гарантується більше ніж 1250 блокуваннями і процедурами самоконтролю, що існують в інформаційній системі.

Принцип одноразового введення не дозволяє різним підрозділам підприємства вести різний облік одного і того самого процесу.

Захист від несанкціонованого доступу є дворівневим захистом інформації: засобами бази даних і програмними засобами системи SIKE. Інформація, що представляє комерційну цінність, зберігається в базі даних у закодованому вигляді.

Інтеграція з іншими системами, що діють на підприємстві, підтримується завдяки гнучкості системи і засобам системи SIKE, що дають змогу виконати якісну “стиківку”, практично з будь-яким програмним забезпеченням.

*Галактика Business Suite* — повнофункціональний комплекс бізнес-рішень, що дозволяє в єдиному інформаційному просторі виконувати типові і спеціалізовані завдання управління підприємством, холдингом, групою компаній в умовах сучасної економіки.

Комплекс Галактика Business Suite на основі новітніх інформаційних технологій забезпечує рішення:

- всього спектра управлінських завдань підприємства відповідно до концепції ERP;
- завдань підтримки прийняття управлінських рішень на базі визначення, планування, досягнення й аналізу ключових показників діяльності підприємства;
- завдань корпоративного управління, пов'язаних із консолідацією інформації, що поступає з територіально-розподілених підрозділів/підприємств, та управлінням розподіленими ресурсами (матеріальними, фінансовими, трудовими).

Для підприємства дуже важлива наявність єдиної інформаційної системи, яка забезпечує ефективне рішення управлінських задач, продуктивну і комфортну роботу кожного співробітника, підтримує досягнення бізнес-цілей і дає змогу гнучко реагувати на зовнішні та внутрішні зміни в діяльності підприємства.

Ці властивості повною мірою характерні для комплексу Галактика Business Suite, в якому органічно відображені передові методології і концепції управління, новітні розробки у сфері інформаційних технологій, таких як:

- управління ефективністю бізнесу (Corporate Performance Management, СРМ) — рішення задач розподілених багаторівневих бізнес-груп, холдингів і корпорацій. Можливість організації єдиного інформаційного простору не тільки усередині корпорації, але і стосовно клієнтів та партнерів, інтеграції зовнішніх застосунків синхронізації даних і бізнес-процесів;

- підприємство реального часу (Real-Time Enterprise, RTE) — отримання оперативної і достовірної інформації про виконання важливих критичних процесів, допомога у прийнятті рішень у потрібний момент, здатність швидко адаптуватися до потреб бізнес-моделі управління підприємством;

- сервісна шина підприємства (Enterprise Service Bus, ESB) — інтеграція в єдиний інформаційний простір розподілених структур, що функціонують у гетерогенних системах;

- система управління бізнес-процесами (Business Process Management, ВРМ) — підвищення ефективності функціонування процесів та якості управління, контроль і управління регламентними операціями, динамічне вдосконалення процесів, гнучкість і зручність у роботі;

- мобільний бізнес — побудова мобільного бізнесу з динамічною структурою, інтеграція з партнерами через Internet (організація таких рішень, як В2С і В2В), підтримка мобільних пристроїв, Internet-магазинів.

Ядром комплексу Галактика Business Suite є система Галактика ERP. Можливості системи доповнюються і розширюються за допомогою рішень “Галактики” на платформі Галактика Ranet, що є готовими продуктами і можуть бути легко адаптовані під потреби конкретного замовника: Галактика Business Intelligence і Галактика Financial Management.

У 2005 р. корпорація “Галактика” випустила на ринок нову версію системи Галактика ERP, яка, зберігаючи переваги попередніх розробок, надає замовникові розширені можливості.

Спеціально для середніх підприємств на базі системи Галактика ERP було розроблено рішення Галактика-Старт, що

дає змогу швидко і з мінімальними витратами провести автоматизацію основних бізнес-процесів підприємства. Невеликі компанії, що динамічно розвиваються, можуть скористатися і спеціальною пропозицією корпорації “Галактика” — рішенням Галактика-прогрес.

Система *Галактика Enterprise Resource Planning (ERP)* — основа комплексу Галактика Business Suite.

Можливості системи дозволяють в єдиному інформаційному просторі оперативно вирішувати головні управлінські задачі, забезпечити менеджерів різного рівня управління необхідною і достовірною інформацією для управлінських рішень, таких як побудова системи обліку і формування різних видів звітності, управління матеріальними і фінансовими потоками, фінансове планування й оперативний фінансовий менеджмент, виробниче планування й управління, контролінг, управління якістю продукції, управління персоналом і реалізація кадрової політики, управління відносинами з клієнтами.

Рішення корпорації “Галактика” вирізняються такими особливостями: відповідність концепції ERP і стандарту MRP II; розвинений функціонал системи слугує гарантією того, що всі обліково-управлінські завдання замовників будуть успішно вирішені; сучасність методик управління й урахування національної специфіки.

Поєднання в системі “Галактика” західних методик і національної бізнес-практики, швидка адаптація до змін умов бізнесу надають підприємствам-замовникам гнучкий інструмент для вирішення поточних і стратегічних управлінських завдань.

Система “Галактика” дає змогу вести бухгалтерський облік і формувати фінансову звітність, що відповідає вимогам міжнародних стандартів фінансової звітності — International Accounting Standard і загальноприйнятим обліковим принципам — General Accepted Accounting Principles.

Завдяки модульній структурі системи “Галактика” підприємство-замовник замовляє тільки потрібні йому компоненти системи. При цьому з розвитком бізнесу і появою нових обліково-управлінських завдань, підприємство має можливість по-слідовно проводити закупівлю необхідних компонент системи.

Апробовані технології розгортання проектів автоматизації сприяють тому, що впровадження системи проходить у стислі терміни, з фіксованим бюджетом і мінімальними для підприємства ризиками. Це дає змогу підприємствам-замовникам швидко окупити витрати на ІТ.

Рішення на базі системи “Галактика”, адресовані великим і середнім компаніям, мають різну вартість і відповідають можливостям різних категорій підприємств.

**Business Control** — високотехнологічна ERP-система, що об’єднує найсучасніші вітчизняні і зарубіжні програмні компоненти. Платформа Business Control містить оперативне середовище розробки, завдяки якій кожна компанія може реалізувати власні унікальні вимоги до автоматизації бізнес-процесів. Ядро системи забезпечує швидке формування потрібних користувачеві баз даних, створення облікових схем, налагоджування бізнес-логіки для кожного конкретного підприємства, складання аналітичних звітів.

Система управління підприємством Business Control дає змогу не тільки акумулювати і зберігати інформацію в єдиній базі даних і оперативно одержувати необхідні відомості запитом, а й сприяє використанню інформації для аналітики та планування. Система забезпечує повний контроль за діяльністю всіх підрозділів організації і відповідає потребам бізнесу середнього сегмента ринку — від малих до великих компаній.

Готові рішення системи управління підприємством Business Control включають такі модулі: управлінського обліку; управління фінансами; бюджетування; контролю над витратами; взаєморозрахунків; кадрового обліку; автоматизації складського обліку; автоматизації обліку договорів; управління продажем; управління постачанням; управління проектами; автоматизація групової роботи; управління відносинами з клієнтами; інтеграції з іншими програмами (експорт/імпорт відомостей з системи в систему).

Business Control надає широкі можливості для аналітики. У системі реалізовано два підходи до побудови звітів: класичний фінансовий і комерційний. Система Business Control — зручний інструмент для управління компанією, включаючи облік, планування, аналіз і контроль. Business Control — це

зручний інтерфейс, висока швидкість роботи, виняткова надійність, простота освоєння й використання, легкість установки та обслуговування.

Система управління підприємством Business Control може поставлятися як повним комплектом, так і конфігураціями, що складаються з певного набору підсистем. Конфігурації призначені для автоматизації окремих ділянок діяльності компанії (управління кадрами, фінансами, торгівлею, клієнтами тощо) та оптимальні для вирішення різних завдань бізнесу.

Система *Віртуоз* — це ERP-система, призначена для середніх і великих промислових підприємств, що забезпечує рішення типових виробничих задач у рамках стандарту MRP II. Система Віртуоз має унікальні за своєю технологічною реалізацією і можливостями рішення для побудови довільних інформаційних моделей корпорацій, які дозволяють оперативно контролювати обстановку у структурних підрозділах.

Система Віртуоз забезпечує рішення таких управлінських задач:

- організація обліку, аналізу і планування на основі багатовимірної аналітики;
- створення повного логістичного і фінансового циклів підприємства;
- ведення складського обліку (управління складом, закупівлями, продажем, облік замовлень/резервувань, автоматичне складання замовлень);
- розрахунок з дебіторами/кредиторами (управління знижками, ведення прайс-листів, облік бартерних операцій, використання векселів у розрахунках, управління договорами, облік прострочених платежів);
- ведення обліку основних засобів, малоцінних активів;
- ведення обліку заробітної плати;
- здійснення касових і банківських операцій, зокрема інтеграції з системами клієнт — банк;
- здійснення податкового обліку;
- планування й управління виробництвом (рішення типових виробничих задач, орієнтація на рішення повного циклу виробничих і логістичних завдань на всіх етапах функціонування виробничого процесу);

- управління документообігом компанії;
- побудова корпоративних моделей компанії.

*Функціональне призначення:* бухгалтерський і податковий облік, планування, бюджетування, прогнозування, системи управління відносинами з клієнтами, управління документообігом, управління витратами, управління виробництвом, управління постачанням і збутом, управління фінансами, управлінський облік.

**Віртуоз<sup>TM</sup>** — ERP-система з розвинутою базовою функціональністю. Система забезпечує повний логістичний і фінансовий цикли підприємства, допомагаючи в рішенні зв'язаного ланцюжка задач: планування — управління — облік аналіз.

Віртуоз<sup>TM</sup> — управлінська система, результатом впровадження якої є можливість оперативного отримання необхідної управлінської інформації, призначеної для внутрішнього використання менеджерами всіх рівнів управління. При цьому автоматично реалізуються всі, необхідні підприємству, облікові функції і прискорюється підготовка зовнішньої звітності для державних органів.

Віртуоз<sup>TM</sup> — система обліку багатомірих аналітичних об'єктів. Будь-який економічний показник підприємства може бути одержаний у будь-якому аналітичному зрізі. Система спроектована із застосуванням концепцій багатомірного аналітичного обліку інвентарних об'єктів і багатомірного аналітичного фінансового обліку.

Віртуоз<sup>TM</sup> — інтегрована ERP-система. Будь-яка інформація вводиться в систему тільки один раз, внаслідок чого вона стає доступною для всіх робочих місць, причому в тій формі, яка використовується на кожному з цих робочих місць. Це документарна система. Всі господарські операції проводяться через документи і всі зміни стану об'єктів господарювання відбуваються у результаті виконання господарських операцій.

Віртуоз<sup>TM</sup> — система моделювання господарських процесів. Гнучка система проведення документів дає змогу одержувати як поточну, так і прогнозну інформацію. Можливе повне і часткове анулювання документів, що дає можливість моделювати господарські процеси і контролювати зміну фінансового стану підприємства.

Це основа для побудови розподіленої інформаційної системи корпорації. Система підтримує єдиний інформаційний простір корпорації на основі власного унікального методу об'єктної реплікації розподілених баз даних. Консолідація даних здійснюється на рівні окремих господарських операцій шляхом передачі первинних документів. При цьому використовується будь-який канал передачі даних. Передача в корпоративну базу повної аналітичної деталізації операцій кожного підприємства дозволяє одержувати корпоративну звітність у різних аналітичних зрізах, а також надає можливість прослідкувати історію формування того чи іншого показника аж до конкретної господарської операції на конкретному підприємстві.

Це також рішення для роздрібної, дрібнооптової та оптової торгівлі. Робоче місце касира (POS, Point of Sale) забезпечує автоматизацію типових функцій роботи магазину, торговельного залу, супермаркету, роздрібного для опту складу — магазину типу Cash & Carry.

Віртуоз™ — система, що підтримує віддалений доступ. Система дозволяє здійснювати повноцінний доступ до робочого середовища через телекомунікаційні мережі, а не тільки з локальної робочої станції.

Віртуоз™ — це система планування ресурсів підприємств, що реалізовані в архітектурі клієнт — сервер. Система створена з використанням новітніх технологій обробки даних. Архітектура клієнт — сервер забезпечує всю обробку даних на спеціалізованому сервері, а на робочу станцію (клієнт) передається тільки результат запити. Така архітектура значно підвищує ступінь надійності зберігання й обробки даних, забезпечує надійний захист від несанкціонованого доступу і має потужні засоби з управління розподіленими на кількох серверах даними. Віртуоз™ — гнучка система, що легко адаптується, з кількома рівнями налаштувань.

Це потужний, інструментальний засіб для створення власних економічних моделей. За допомогою інструментальних засобів підприємство може самостійно забезпечити налагодження й модифікацію системи для підтримки власної функціональності. Використовуючи репозиторій — логічний опис



Про — користувач одержує зручний інтерфейс звернень до об'єктів.

*infor:COM* — повномасштабна система класу ERP для підприємств середнього розміру, що забезпечує спільну роботу всіх функціональних підрозділів підприємства, надаючи необхідну налагодженість у роботі підрозділів.

Система об'єднує в єдиний інформаційний простір підприємств модулі планування ресурсів підприємства, планування виробничих ресурсів, управління відносинами з клієнтами, електронної комерції й управління ланцюжками постачань.

Базовий пакет забезпечує функції з ведення продажу, закупівлі, складування, складських операцій виробництва, планування ресурсів тощо. У системі *infor:COM* можна відстежувати всю історію змін комерційної пропозиції.

Замовлення на продаж можна використовувати для створення виробничих завдань або спеціалізованих замовлень на ремонт чи сервісне обслуговування. Система дає змогу контролювати процес виконання замовлень.

Розрахунок потреб, планування виробництва, закупівлі може здійснюватися по всьому ланцюжку постачань. Модуль “Склад” підтримує всі складські операції. Система дозволяє здійснювати детальне планування всіх ресурсів. Зворотне, пряме і проміжне планування допомагають контролювати виконання замовлень і виділяти виробничі ресурси з урахуванням точної інформації про завантаження персоналу і матеріалів. За допомогою системи *infor:COM* можна скоротити час виконання замовлень і досягти вищої продуктивності праці.

Модуль “Планування” автоматично формує пропозиції щодо замовлень на закупівлі для модуля “Закупівлі” або робочі наряди для модуля “Виробництво”, здобуваючи поточні дані із замовлень, інформації про складські запаси, замовлень на закупівлі і робочих нарядів.

Модуль “Розрахунок собівартості” дозволяє у будь-який час обчислити всі фактичні витрати, що належать до замовлення або проекту, а також відхилення від планових витрат.

У сфері виробництва система дає змогу контролювати випуск продукту, управління виробництвом, облік витрат сировини, процес виготовлення. Передбачені також засоби управ-

ління робочими потужностями, термінами і трудовими ресурсами, розширені можливості планування й аналізу, надання управлінської інформації в максимально наочній формі.

Система infor:COM спроектована для роботи на базі платформ Microsoft SQL Server, Oracle, або DBII (AS400).

**Smart RetailSuite™** — тиражоване рішення на платформі Microsoft Dynamics NAV, призначене як для окремого магазину, так і для роздрібної мережі, що автоматизує в рамках однієї системи всі бізнес-процеси. Рішення Smart RetailSuite може використовуватися в різних напрямках роздрібного бізнесу — в продовольчих магазинах, універсамах, бутиках, кафе, ресторанах тощо.

Smart RetailSuite підтримує всі стандартні вимоги до систем роздрібної торгівлі, включаючи зміну цін, знижки, зміну кількості, сканування штрих-кодів, пошук необхідної продукції тощо.

Реплікація даних у Smart RetailSuite забезпечує централізоване зберігання інформації в системі для управління пов'язаних мережею магазинів і POS-терміналів. Завдяки рішенню забезпечується управління й обмін всією інформацією між магазинами і центральним офісом.

**Mobile Client** — модуль Smart RetailSuite, який забезпечує роботу терміналів збору даних у режимі реального часу, автоматизує торговельні і складські операції. Mobile Client дає змогу вирішувати такі процедури, як інвентаризація, приймання і відвантаження товару, розміщення і маркування, перевірка і порівняння цін, друк етикеток, управління поверненням товару, віддалений і мобільний продаж.

**SyteLine ERP.** В умовах сучасної економіки підприємства потребують впровадження сучасних інформаційних технологій, що ведуть до підвищення продуктивності і прибутковості бізнесу, забезпечення прибутків і лідерства в конкурентній боротьбі.

Система SyteLine ERP підтримує концепцію обліку потреб клієнтів в основних виробничих і господарських процесах підприємства, обліку переваг клієнта при підборі продукції, і послуг у поєднанні з організованим оперативним управлінням виробництва.

Система SyteLine ERP є гнучкою платформою для розширення за рахунок додаткових комплементарних програмних продуктів, що забезпечують широку функціональність і підтримку новітніх технологій, які дають змогу ефективно управляти бізнесом у різних галузях промисловості.

Система SyteLine ERP має повний набір функцій для забезпечення роботи в таких функціональних сферах як обслуговування клієнтів, управління витратами, обробка замовлень, управління якістю, прогнозування й управління збутом, управління запасами і закупівлями, планування потреб у матеріалах, управління виробничими процесами, планування й управління виробничими потужностями, управління цехами, бухгалтерський і податковий облік, управління персоналом, фінансами, проектами.

У системі SyteLine ERP реалізована підтримка бази постачальників, що допомагає оперативно виявити постачальників за цінами, якістю послуг і термінами постачання.

Варто назвати такі характеристики SyteLine ERP: ергономічний інтерфейс користувача; можливість управління територіально-розподіленими майданчиками, повнофункціональна головна книга, технічна документація он-лайн, підтримка прийняття управлінських рішень, управління документообігом і повідомленнями, високий рівень захисту інформації і розмежування доступу.

SyteLine ERP дає змогу відстежувати виробництво за замовленнями, виробничими графіками або етикетками KANBAN.

SyteLine ERP дозволяє збільшити продаж, автоматизувати бізнес-процеси, підвищити конкурентоспроможність, організувати ефективний логістичний ланцюжок, організувати ефективну взаємодію з клієнтами, оцінювати замовлення точно і швидко, скоротити час виконання замовлення, зменшити операційні витрати, підвищити ефективність праці фахівців, оптимально планувати і використовувати виробничі потужності, зменшити комерційні витрати і собівартість, мінімізувати повернення продукції, оцінювати ступінь досягнення поставленої мети, максимізувати темпи зростання, підвищити рентабельність.

За допомогою системи SyteLine ERP можна швидко обробляти замовлення клієнтів, до того ж, система дозволяє обробляти непрогнозовані, швидкозмінні запити клієнтів.

SyteLine ERP взаємодіє з багатьма системами, зокрема такими, як електронні торговельні майданчики, автоматизовані системи збору даних, система розрахунку заробітної платні, система управління персоналом, генератори звітів, системи планування маршрутів і оптимізації доставки, системи управління документообігом, системи електронного обміну даними, системи управління життєвим циклом продукту (Product Life Cycle), управління відносинами з клієнтами (Customer Relationship Management), синхронного планування й оптимізації (Advanced Planning & Scheduling — APS), управління ланцюжками постачань (Supply Chain Management — SCM).

Система забезпечує вирішення повного спектра фінансово-економічних завдань, включаючи фінансовий облік, управлінський облік і фінансовий менеджмент.

SyteLine ERP дозволяє приймати від виробничих модулів всю необхідну інформацію про виробничо-господарську діяльність, формувати фінансові показники на основі виробничих даних, консолідувати фінансову інформацію в різних розрізах відповідно до структури бізнесу, забезпечувати усю необхідну звітність.

Забезпечуючи розподілену роботу співробітників різних служб підприємства, SyteLine ERP гарантує безпеку даних. SyteLine ERP відповідає сучасним промисловим стандартам, а також підтримує сучасні комунікаційні стандарти, включаючи XML, архітектуру Microsoft.NET, об'єктно орієнтовані компоненти і 32-бітові клієнтські застосування Windows.

Багаторівнева, клієнт-серверна архітектура SyteLine забезпечує гнучкість конфігурації, сприяючи ефективному зростанню технологічності інформаційного забезпечення підприємства.

*Microsoft Navision* — новітня технологія управління підприємством від провідного світового виробника програмного забезпечення, що охоплює всі аспекти діяльності компанії і дає змогу швидко підвищити ефективність бізнесу, контроль

поточних бізнес-процесів, удосконалити бізнес-співпрацю з клієнтами і партнерами.

Microsoft Navision — комплексна інтегрована система призначена для автоматизації всіх видів господарської діяльності підприємства, сферою якої є управління фінансами (FM); управління ланцюжками постачань (SCM); управління відносинами з клієнтами (CRM), управління виробництвом, управління проектами, управління персоналом (HRM), електронна комерція.

#### **Основні модулі ERP-системи компанії BAAN IV**

*Моделювання підприємства* сприяє скороченню термінів впровадження, зниженню рівня витрат і прискореному поверненню вкладених коштів. Процес впровадження починається з опису або розгляду відповідною типу і профілю підприємства референтної моделі. На наступній стадії проводиться коригування параметрів бізнес-моделі з урахуванням вимог замовника. Далі система конфігурується і для кожного конкретного користувача створюється меню, в структуру якого можуть бути включені інструкції і нормативні документи, що визначають виконання окремих завдань. У завершенні проводиться аналіз діяльності підприємства, на основі якого формуються рішення щодо модернізації виробництва, визначаються подальші напрями розвитку.

*BAAN-виробництво* включає планування потреб, конфігуратор продукції, управління проектом, управління серійним виробництвом і виробництвом щодо окремих замовлень, управління ланцюжком постачань на рівні корпоративного виробництва. Підсистема “Виробництво” спроектована для роботи з усіма типами стратегій управління виробництвом. Більш того, система BAAN володіє гнучкістю, що дає змогу змінювати стратегію протягом життєвого циклу проекту.

*Підсистема “Виробництво”* надає також можливість зміни положення точки прив’язки замовлення клієнта, яка визначає ступінь впливу замовлення клієнта на виробничий цикл. Ядром підсистеми “Виробництво” є модуль “Основний виробничий план-графік”. Він спроектований для того, щоб допомагати у щоденному управлінні виробництвом водночас із проведенням довгострокового планування й ухваленням рі-

шень. Підсистема дозволяє реалізувати всі типи виробничого середовища й їх поєднання.

*ВААН-процес* розроблений спеціально для таких галузей промисловості, як хімічна, фармацевтична, харчова і металургійна, і підтримує виробничий процес від досліджень і розробок аж до виробництва, постачання, продажу, збуту і транспортування. Підсистема однаково потужно працює як у рамках окремого підприємства, так і в межах холдингу з територіально розподіленими підприємствами. Ця підсистема повністю інтегрована з усіма іншими підсистемами ВААН.

*ВААН-фінанси* є системою управлінського і фінансового обліку для підприємства будь-якого типу організаційної структури. Система ієрархічних зв'язків робить доступ до інформації й її обробку зручнішою, забезпечує максимально можливу гнучкість при структуризації необхідної інформації. Багатоланкова структура управління сприяє проведенню аналізу даних головної книги, дебіторської і кредиторської заборгованостей та іншої інформації як на рівні окремого підрозділу, так і на рівні всієї компанії.

Підтримуються три типи календарів: фінансовий, податковий, звітний. У кожному календарі передбачено можливість гнучкого налагодження часових періодів (квартал, місяць, тиждень), що дозволяє фіксувати щоденні операції в межах одного календаря і в той самий час готувати дані для оподаткування в рамках іншого. Підсистема допомагає створювати документацію різними мовами і здійснювати процедури фінансових операцій з необмеженою кількістю валют в умовах різних країн, наприклад, оплату чеками (варіант США і Англії), векселями (Франція), банківськими дорученнями, а також за допомогою електронних засобів.

Модуль *ВААН-збут, постачання, склади* забезпечує управління продажем і закупівлею, контрактами, матеріальними запасами і зберіганням, багаторівневе управління партіями і відстеження руху партій товару. Крім цього модуль пропонує управління зовнішньою логістикою і транспортуванням, забезпечує оптимізацію маршрутів, управління замовленнями на транспортування і підтримку транспортних робіт, підтримку загального складування й управління пакувальними робо-

тами. Підсистема “Збут, постачання, склади” відповідає за матеріально-технічне забезпечення виробників і оптовиків. Підсистема повністю інтегрована з усіма продуктами сімейства ВААН, включаючи “Виробництво”, “Проект”, “Сервіс”, “Транспорт” і “Фінанси”, що надає доступну й єдину інформаційну систему управління. Ця, повністю інтегрована, система матеріально-технічного постачання включає електронний обмін даними і зв’язок із плануванням потреб розподілу.

Модуль *ВААН-проект* призначений для процедур, пов’язаних із розробкою і виконанням проектів, а також підготовкою комерційних пропозицій для участі в тендерах, і сприяє підвищенню ефективності роботи. Проект забезпечує всі етапи розробки і здійснення проектів, а також підготовки контрактів, включаючи попередню оцінку проектів, укладання контрактів, складання бюджетів, планування, контроль за здійсненням проектів, а також гарантійне і післягарантійне обслуговування. Система автоматично складає замовлення на закупівлю, виробництво необхідних для здійснення проектів виробів, транспортування, має засоби контролю платежів. Це потужний інструмент контролю витрат і доходів, гарантія дотримання термінів постачань. Використання цього модулю дає змогу прогнозувати вплив конкретних проектів на виробничий потенціал і фінансовий стан компанії, що сприяє підвищенню продуктивності праці і використанню наявних ресурсів.

Модуль *ВААН-адміністратор діяльності підприємства* є інструментарієм для вдосконалення фінансово-господарської діяльності і розроблений для отримання достовірної інформації за всіма напрямками діяльності компанії. Форма презентації даних дозволяє проводити швидкий аналіз для прийняття безпомилкових рішень.

Модуль *ВААН-транспорт* створений для компаній, що займаються зовнішнім матеріально-технічним забезпеченням і транспортуванням. Пакет розроблений для всіх видів і модифікацій перевезень і має потужні модулі для управління складами загального користування та упакуванням. Цей блок також може бути конфігуровано відповідно до вимог підприємства. Завдяки своїй гнучкості, підсистема “Транспорт” відповідає різним запитам замовників.

Модуль *BAAN-service* призначений для організації управління всіма видами послуг. Він повністю відповідає вимогам компаній, що виконують післяпродажне і спеціалізоване обслуговування, а також підрозділів, що відповідають за обслуговування усередині підприємства.

Підсистема підтримує всі види обслуговування: періодичне (виконання регламентних робіт і проведення планово-запобіжних заходів), за викликом (ремонт і усунення несправностей при виникненні аварійних ситуацій), наприклад введення в дію об'єктів обслуговування.

Всі дані за місцем розташування устаткування, клієнтів, а також за контрактами на обслуговування і супровід, доступні в оперативному режимі і реєструються для кожного компонента об'єкта обслуговування. Всі види обслуговування можуть виконуватися з урахуванням гарантійних зобов'язань.

***IFS Applications.*** Сфера застосування: повнофункціональна ERP система для комплексної автоматизації середніх і великих підприємств. Підтримує управлінські концепції: ERP, EAM, MRP II, CRM, SCM, PLM, eBusiness.

Виробником є шведська корпорація Industrial&Financial Systems є одним з найбільших європейських розробників програмного забезпечення. Протягом вже 20 років IFS розробляє IFS Applications — комплекс інтегрованих застосувань для управління бізнесом. На розробку IFS Applications витрачено вже близько 600 тис. людино-годин.

У світі IFS Applications використовують більше 3000 компаній. За оцінкою аналітичної компанії Gartner Group, система IFS входить у п'ятірку світових лідерів, у Східній Європі — в трійку лідерів. Gartner Group вважає, що IFS конкурує з SAP за світове лідерство в автоматизації фондомістких галузей.

Функціональні можливості системи такі: обслуговує всі типи виробництва; технічне обслуговування і ремонти обладнання; весь відомий діапазон моделей управління; об'єктно орієнтований підхід, технології XML, PL/SQL, Java, NET, СУБД Oracle, десятки мов програмування.

Користувачі: Volvo, BMW, MG Rover, Land Rover, Lotus, London Taxis, BBC і ВМФ Норвегії, Міноборони Великобританії.



танії, ВС Франції і Греції, NEC, Ericsson, Philips Semiconductors, Maxwell.

У 2003 р. IFS Applications стала першою системою, в якій було реалізовано управлінську концепцію 3LM, управління життєвими циклами продукції (PLM), основних фондів (EAM) і роботи з персоналом і яка включає такі основні модулі, призначені для автоматизації управління підприємством і функціонують в єдиному інформаційному просторі: управління фінансами, документообіг, бюджетування, моделі обліку, управління закупівлями, запасами і продажем, основні фонди, облік спеціальних активів, управління персоналом (HRM-система), кадровий облік, розрахунок заробітної плати, управління виробництвом (MRP II), управління витратами, маркетинг і менеджмент (CRM-система).

Система *Millennium ERP* призначена для планування ресурсів підприємства, реєстрації даних про факти фінансово-господарської діяльності й аналізу відхилень. Впровадження Millennium ERP дає змогу значно підвищити керованість підприємства, і, як наслідок, конкурентоспроможність та прибутковість бізнесу.

Система Millennium ERP має такі основні характеристики: відповідність специфікації MRP II, можливість гнучкого налагоджування бізнес-процесів, генератор звітів, модульність, багатоланкова архітектура, повнофункціональна робота через Internet або будь-які модемні з'єднання, підтримку промислових СУБД — Oracle і Interbase, реалізація відкритих стандартів і багатоплатформеність.

Система Millennium ERP забезпечує функціональних завдань відділів:

- відділів збуту — здійснювати планування і контроль відпускання готової продукції і товарів, підвищити якість роботи з клієнтом за рахунок своєчасної обробки замовлень, формувати гнучку цінову політику;
- відділів продажу — одержувати повний обсяг інформації про ринок, потенційних клієнтів і клієнтів, підтримувати історію контактів з кожним клієнтом, автоматизувати рутинні процеси, пов'язані з продажем;

- відділів постачання — здійснювати планування і контроль постачання матеріальних цінностей, стежити за виконанням зобов'язань постачальників і умов;
- складів — контролювати стан складських запасів і рух матеріальних цінностей, резервувати матеріальні цінності для внутрішніх служб і покупців, нормувати запаси матеріальних цінностей на складах, мінімізувати затовареність складів, уникнути фактів розкрадання;
- фінансового відділу — вести оперативний облік і здійснювати контроль фінансових потоків, аналізувати структуру надходження і витрачання засобів, контролювати виконання різних бюджетів;
- фондового відділу — здійснювати планування і контролювати виконання зобов'язань за договорами, вести реєстр договорів з електронними копіями оригіналів;
- бухгалтерії — готувати внутрішню і зовнішню звітність відповідно до діючих нормативів з урахуванням особливостей ведення обліку, а також за необхідності ведення бухгалтерського обліку відповідно до міжнародних стандартів фінансової звітності.

Особливості, закладені в документообіг цієї системи, дозволять не тільки налагоджувати порядок обробки документів, але створювати і використовувати власні правила та алгоритми обробки документів і інформації.

У системі реалізована концепція Workflow, що забезпечує повну або часткову координацію виконання операцій (завдань, робіт, функцій), з яких складаються структуровані бізнес-процеси підприємства.

Система аудиту надає можливість протоколювати дії користувачів при роботі з базою даних системи або виконання етапів бізнес-процесів.

Вбудований генератор звітів системи дозволяє створювати або змінювати будь-яку форму звіту чи первинного документа. При цьому формою подання даних може бути не тільки текст чи таблиця, але і діаграма або графік.

Наявність модуля адміністрування дозволяє гнучко здійснювати всі необхідні процедури з обслуговування системи,

зокрема розподіляти права доступу користувачів до розділів інформації і порядку виконання етапів бізнес-процесів.

Можна використовувати такі модулі.

*Модуль “Планування й управління виробництвом”* є багатофункціональною підсистемою, призначеною для забезпечення планування виробництва і виробничого обліку на підприємстві в рамках специфікації MRP II.

*Модуль “Управління постачанням, збутом, складами”* призначений для вирішення завдань управління матеріальними потоками підприємства, пов’язаних з постачанням, зберіганням, внутрішнім рухом і відвантаженням матеріальних цінностей.

*Модуль “Управління договірними відносинами”* призначений для вирішення завдань планування, обліку і контролю виконання договірних зобов’язань.

*Модуль “Управління розрахунками з партнерами”* призначений для вирішення завдань, пов’язаних з оперативним плануванням і контролем за станом розрахунків із зовнішніми контрагентами підприємства.

*Модуль “Облік заробітної плати”* є багатофункціональною підсистемою, призначеною для забезпечення своєчасного, повного і достовірного відображення фактів нарахування та утримання заробітної плати з урахуванням специфіки підприємства.

*Модуль “Кадровий облік”* є також багатофункціональною підсистемою, призначеною для ведення кадрового обліку на підприємствах, з централізованим механізмом наказів, що охоплює всю підсистему управління персоналом.

*Модуль “Табельний облік”* є багатофункціональною підсистемою, призначеною для забезпечення своєчасного, повного і достовірного обліку відпрацьованого часу, часу знаходження співробітника у відпустках, на лікарняних, у відрядженнях тощо.

*Модуль “Бухгалтерський облік”* призначений для забезпечення своєчасного, повного і достовірного відображення фактів фінансово-господарської діяльності підприємства за правилами бухгалтерського обліку.

*Модуль “Фінансовий облік”* призначений для забезпечення своєчасного, повного і достовірного відображення фактів фінансової діяльності підприємства за правилами фінансового обліку, визначеними безпосередньо самим підприємством, відповідно до власних потреб і вимог.

*Модуль CRM* призначений для збору, обробки й аналізу даних щодо клієнтів підприємства, зберігання історії контактів з будь-якими зовнішніми контрагентами.

*Модуль “Платіжний календар”* є багатофункціональною підсистемою, призначеною для забезпечення планування і здійснення контролю за грошовими коштами.

*Модуль “Штрихкодуння”* призначений для вирішення завдання автоматичного заповнення специфікацій документів на основі зчитування даних з використанням сканерів штрихкодів. Журнал платежів дає відповідь на питання: які з товарних документів сплачені в певний період часу?

Модуль “Графіки виконання зобов’язань” є багатофункціональною підсистемою, призначеною для забезпечення планування і здійснення контролю виконання зобов’язань за поставаннями, відвантаженнями, оплатою.

**ERP “NOVA”** забезпечує повну автоматизацію управління підприємством, автоматизацію торгівлі. Функціональність забезпечують такі блоки: управління фінансами; управління складом; управління виробництвом; аналітика; адміністрування.

Гнучкий план рахунків, який обирає клієнт (GAAP, IFS, будь-який інший), жодних обмежень в управлінському обліку, забезпечено налагоджування і реалізацію будь-яких кореспонденцій, наприклад, облік при поставаннях і/або транспортних витратах, митних зборах, акцизах, ПДВ тощо. Передбачено додатково до типових проводок опис будь-яких проводок і виконання будь-яких операцій за рахунками. Відмітні особливості: управління бюджетом — це можливість автоматизованого формування бюджету за минулими періодами, контроль виконання.

Управління складом — це всі операції складського обліку. Відмітні особливості: управління розміщенням товару на скла-

дах (на стелажах), сканування документів на товар зі зберіганням у БД (посвідчення якості, сертифікати тощо).

Передбачено оформлення клієнтських замовлень через Web-інтерфейс, наприклад для віддаленої роботи торгових представників. Управління виробництвом — це облік дискретного виробництва. Передбачено складання калькуляцій собівартості з можливістю вказання кореспондуючих рахунків.

Реалізований у NOVA модуль “Планування виробництва” дозволяє планувати виробництво у бригадах і контролювати виконання планів. Забезпечується аналітика дійсних витрат сировини і комплектуючих.

Окрім локальних планувань виробництва і закупівель у NOVA передбачено інтегроване планування. Ця функція дає змогу планувати виробництво, закупівлю сировини, матеріалів і готових товарів, контролювати виконання планів.

Підтримується докладна аналітика щодо всіх складських, торгових і фінансових операцій із різними розрізами, контроль відстрочень оплат і прострочених платежів.

Адміністрування дозволяє: описувати користувачів і їх повноваження, контролювати роботу за журналом, налагоджувати складський облік; описувати структуру компанії (холдингу); управляти торгівлею; описувати план рахунків, підстави операцій і статей витрат; розширювати аналітику тощо.

**Концепція ERP II.** Поеднання традиційної ERP-системи підприємства з Internet-рішеннями для електронного бізнесу привели до створення нового організаційного та управлінського середовища і нової якості системи. У результаті цього з’явилася концепція систем нового покоління — ERP II.

У 2000 р. Gartner Group запропонувала концепцію ERP II (Enterprise Resource and Relationship Processing, управління корпоративними ресурсами і зовнішніми зв’язками), прихід яких на ринок припадає на 2004 р. Основна ідея цієї концепції — вихід за межі задач автоматизації внутрішніх бізнес-процесів підприємства, співпраця покупців і продавців, спільне створення товарів і послуг бізнес-партнерами.

ERP II — бізнес-стратегія підприємства, що включає певний набір застосувань, які допомагають клієнтам і акціонерам компанії збільшувати вартість бізнесу за рахунок новітніх ІТ,

— підтримки й оптимізації процесів як всередині підприємства, так і ззовні. Як приклад можна навести комплексну інтегровану систему “Технокласс”. Система спроектована і розроблена відповідно до концепції ERP II за такими принципами:

- інформаційне забезпечення всіх процесів у їх взаємозв’язку;
- одноразове введення даних у місці їх виникнення з прямим застосуванням у всіх функціональних напрямках;
- застосування єдиної бази даних, правил і процедур;
- можливості безперервного розвитку відносно нових корпоративних управлінських методів і технологій, комунікаційних і технічних засобів, інформаційного і функціонального обхвату.

Поява концепції ERP II викликана тим, що для сучасних ERP-систем став характерний розвиток нових функціональних можливостей, пов’язаний з виходом за традиційні рамки оптимізації й автоматизації транзакційних процесів усередині підприємства (технологій SCM і CRM).

**CRM** (Customer Relationship Management) — це орієнтована на побудову конкурентноспроможного бізнесу концепція і бізнес-стратегія, основою якої є клієнто-орієнтований підхід. Ця стратегія, що ґрунтується на використанні нових управлінських та ІКТ, за допомогою яких компанія збирає інформацію про своїх клієнтів на всіх стадіях життєвого циклу спілкування (залучення, утримання, лояльність), здобуває з неї знання і використовує їх на користь свого бізнесу шляхом побудови взаємовигідних відносин з ними.

Головне завдання CRM-систем — підвищення ефективності бізнес-процесів, зосереджених у відділах маркетингу, продажу, обслуговування у фронт-офісі, спрямованих на залучення й утримання клієнтів. На рівні технологій CRM — це набір застосувань, пов’язаних єдиною бізнес-логікою й інтегрованих у корпоративне інформаційне середовище компанії на основі єдиної бази даних. Спеціальне програмне забезпечення дає змогу провести автоматизацію відповідних бізнес-процесів відділів маркетингу, продажу й обслуговування. На практиці інтегрована система CRM забезпечує координацію дій різних від-

ділів, забезпечуючи їх загальною платформою для взаємодії з клієнтами.

**SCM-система** (Supply Chain Management) — система управління ланцюжком постачальників — інтегрована система планування процесів постачання та управління ними, що забезпечує координацію та контроль діяльності всіх учасників ланцюжка постачань. Управління ланцюжком постачань — це інтеграція та управління всіма підприємствами і видами їх діяльності, що входять у ланцюжок постачань, на основі поділеної співпраці, ефективних бізнес-процесів і спільного використання інформаційних ресурсів з метою створення високо-ефективних систем формування цінності. Ланцюжок постачань включає управління ІС, пошук джерел, закупівлю, складання календарних планів виробництва, обробку замовлень, управління товарно-матеріальними запасами, складування, обслуговування споживачів після продажу.

При цьому традиційний контур управління, властивий ERP-системі, тепер називають застосуваннями back-office, а зовнішні застосування для підприємства — front-office.

Розширення сфери застосування ERP II виявляється у тому, що нова концепція охоплює також невиробничі сфери. Властиві їй функції відображають тепер і специфіку конкретної галузі або напряму діяльності.

На думку аналітиків Gartner Group, Web-орієнтована архітектура ERP II-систем значно відрізняється від архітектури ERP-систем. Тому для переходу від концепції ERP до ERP II потрібна серйозна перебудова застосувань. Дані, що використовуються в ERP II-системах, відрізняються від внутрішніх даних ERP-систем передусім тим, що вони розраховані на використання в розподіленому торговельному Web-співтоваристві. Крім того, ERP II-системи повністю вмонтовані в Internet і можуть працювати з даними, розміщеними не у власному репозиторії, підтримувати публікацію/підписку, ініційовану клієнтом або подією, взаємодіяти з іншими застосуваннями, що використовують EAI-адаптери (Enterprise Application Integration) і мову XML.

Отже, вирішальними чинниками в конкурентній боротьбі на світовому ринку в майбутньому стануть: швидкість розши-

рення функціональних можливостей ERP-системи й їх адаптації до потреб клієнта; швидкість запровадження систем; якість робіт щодо розширення можливостей, адаптації і запровадження ERP-системи; можливості виробників забезпечити інтеграцію у своїх системах ERP, CRM, SCM і електронної комерції.

Важливу роль у конкурентній боротьбі відіграє здатність компаній до встановлення партнерських відносин для отримання ринкових переваг.

Назвемо основні тенденції розвитку світового ринку ERP-систем: консолідація розробників ERP-систем, прагнення ERP-виробників підсилювати свої ринкові позиції через придбання компаній, що володіють необхідними технологіями, інтеграція ERP-систем між собою і з іншим корпоративним ПЗ.

Розвиваються стандарти для інтеграції ERP-систем. Зокрема, промислова група RosettaNet розробила нові стандарти для інтеграції ERP-систем на основі стандартів XML.

*RosettaNet* — стандарт, що базується на використанні XML, орієнтований виключно на інтеграцію ланцюжків постачань промислових компаній (B2B) суміжних галузей промисловості (вертикальний стандарт). Стандарт RosettaNet запроваджено в електронній і напівпровідниковій промисловості.

*Модель RosettaNet* (RosettaNet Implementation Framework — RNIF) використовується для вироблення рекомендацій щодо інтерфейсних партнерських процесів (Partner Interface Process — PIP). Визначену в RosettaNet сукупність так званих “сигнальних повідомлень моделі” (Framework Signal Messages) використовують у жорстко заданому форматі. Перехід до використання стандарту RosettaNet вимагає від підприємства проведення ретельної підготовчої роботи (визначення бізнес-процесів і їх узгодження з вимогами стандарту RosettaNet, що пов’язано зі значними витратами).

RosettaNet дає змогу створити “Автоматизований ланцюжок попиту” (Automated Demand-Chain), що базується на стандартних описах товарів/послуг. Така система скорочує кількість неправильно оформлених замовлень та повернень і міс-



тять ефективні інструменти для перевірки товарно-матеріальних запасів, конфігурації та сумісності.

Інший стандарт, OAG (Open Applications Group), є горизонтальним стандартом, що базується на XML і застосовується у всіх галузях. Його можна використовувати у застосуваннях, пов'язаних з ERP і управлінням стосунками зі споживачами (CRM). Результат розробки OAG — уніфікація бізнес-повідомлень і сценаріїв для інтеграції застосувань підприємств. Важливою функцією OAG є можливість додавання окремих бізнес-застосувань без заміни всього комплексу після впровадження OAG.

*Стандарт BizTalk Framework* (<http://www.biztalk.org>) компанії Microsoft розроблено для підтримки при створенні й обслуговуванні схем даних XML, що забезпечують інтеграцію застосувань електронного бізнесу. Ці схеми доступні усім, хто бажає за їх допомогою забезпечити інтеграцію бізнес-систем з іншими системами, що використовують ті самі схеми. Схеми призначені лише для читання, тому користувач, обравши конкретну схему для інтеграції власних систем, вже не може її змінювати.

У BizTalk організовано спільний репозиторій, де лінійки сумісних з BizTalk форматів можна перевіряти на правильність, зберігати, одержувати і вільно використовувати. Крім того, розробників сумісних з BizTalk стандартами, заохочують надавати конвертори повідомлень у відомих форматах даних. Торгові партнери можуть обмінюватися повідомленнями, які відповідають схемам, що опубліковані в бібліотеці схем BizTalk.

Open-EDI Reference Model (ISO 14662). Завданням специфікації еталонної моделі відкритого електронного обміну даними — національний стандарт ISO 14662 — є подолання проблем, що виникли при застосуванні технології EDI. Насамперед це вирішення питання узгодження економіко-технічних проблем детальних двосторонніх угод шляхом розробки стандартних бізнес-сценаріїв і допоміжних послуг.

Ця модель вважається базовою для виконання бізнес-транзакцій у межах окремих галузей економіки або між ними.

Специфікації Open-EDI не залежать від конкретних реалізацій, конкретного бізнесу, угод, видів економічної діяльності і підприємств. На перший план у специфікаціях Open-EDI виступають бізнес-аспекти, а не системні характеристики транзакцій.

Для опису відповідних аспектів бізнес-транзакцій Open-EDI Reference Model використовує операційний рівень подання бізнесу, що враховує семантику даних у транзакціях, і пов'язаний з ними обмін даними, а також правила проведення транзакцій. Функціональні служби враховують наявність допоміжних служб, які задовольняють технічні потреби: можливість доставки послуг, інтерфейси і протоколи.

Більшість запроваджень ЕОД (електронного обліку даними) успішні лише у разі довгострокових партнерських взаємовідносин, обмеженої кількості партнерів.

Відкритий ЕОД зменшує дію цих бар'єрів за допомогою впровадження стандартних бізнес-сценаріїв та необхідного сервісу для їхнього обслуговування. Якщо бізнес-сценарій погоджено, і його реалізація узгоджується зі стандартами відкритого ЕОД, то у попередній угоді між діловими партнерами, окрім рішень щодо транзакцій (операцій) відкритого ЕОД відповідно до бізнес-сценарію, немає необхідності. Оскільки відкритий ЕОД застосовує універсальний підхід, то це дає змогу підприємствам встановлювати короткострокові взаємовідносини швидко й ефективно з боку витрат. Бізнес-сценарії та необхідний обслуговуючий (супутній) сервіс буде доступний для всіх, хто бажає їх застосовувати, забезпечуючи таким чином необхідні засоби для запровадження відкритого ЕОД.

Сферою застосування відкритого ЕОД є електронне оброблення бізнес-транзакцій між різноманітними автономними організаціями, органами влади або фізичними особами всередині та між секторами економіки (наприклад, державний (приватний), промисловий або географічний). Застосування охоплює бізнес-транзакції, які містять різні типи даних, а саме: числа, символи, образи та звук.

Спочатку еталонну модель відкритого ЕОД було розроблено для впровадження стандартів, необхідних для колективної

(сумісної) роботи організацій через ІТ-системи спільного доступу. Ця модель не залежить від:

- застосування інформаційних технологій;
- сутності або правил ведення бізнесу;
- бізнес-діяльності;
- сторін, що беруть участь у бізнесі.

Еталонна модель відкритого ЕОД визначає необхідні стандарти для відкритого обміну даними й є еталоном цих стандартів внаслідок визначення базових концепцій, застосованих для їх розроблення. Вона є основою для координації роботи між різними агенціями, залученими до стандартизації ЕОД, забезпечує рамки для координації та інтеграції чинних, нових та розроблення майбутніх стандартів. Еталонна модель відкритого ЕОД окреслює перспективу для чинних стандартів з електронного бізнесу.

Для опису відповідних аспектів бізнес-транзакцій еталонна модель відкритого ЕОД застосовує два види подання: бізнес-операційне подання (БОП); функціонально-сервісне подання (ФСП).

БОП призначене для тих аспектів, які застосовують для бізнесових потреб відкритого ЕОД, зокрема це: семантика бізнес-даних у бізнес-транзакціях і пов'язаний з ними обмін даними, правила для бізнес-транзакцій, що містять операційні правила (процедурні домовленості ведення бізнесу), угоди, спільні зобов'язання.

ФСП призначене для супутнього обслуговування, що задовольняє механістичним вимогам відкритого ЕОД. Воно зосереджує увагу на аспектах інформаційних технологій, а саме функціональних можливостях; сервісних інтерфейсах, протоколах.

Такі функціональні можливості, сервісні інтерфейси і протоколи включають можливості ініціації, оброблення і супроводу процесу відкритого ЕОД, інтерфейс застосування користувача; інтерфейс інфраструктури передавання; оброблення механізму захисту; протоколи для спільної (колективної) роботи ІТ-систем різних організацій; механізми перекладу.

Провідні постачальники ERP-систем (SAP AG, PeopleSoft, J.D. Edwards) постійно поглиблюють роботу зі створення стан-

дартів і протоколів обміну інформацією і взаємодії ERP-систем та зовнішніх аналітичних застосувань.

Нині швидко розвивається ринок оренди через Internet різних застосувань *ASP* (Application Service Providing/Provision). *ASP* — це технологія використання елементів інформаційних технологій на умовах орендної плати (не плутати з Active Server Pages (ASP) — технологією Microsoft для Windows систем, що дозволяє створювати динамічні Web-сторінки).

*ASP* підтримує кілька мов програмування, найбільш поширеною серед яких є VBScript. Сервер застосувань і сервер бази даних можуть бути встановлені на устаткуванні *ASP*-провайдера, тоді користувачі ERP-системи можуть працювати з віддаленим сервером застосувань через Internet (рис. 6.6). При цьому *ASP*-провайдер ERP-системи може спеціалізуватися на вертикальних ринках. У такому разі підприємство дістає доступ до ERP-системи, що орієнтована на певну галузь.

Переваги такого підходу очевидні — можливість доступу до багаторівневих застосувань, надійність їх функціонування. Крім того, виключається необхідність витрат на придбання програмно-апаратного забезпечення, оплату послуг впровадження і заміну IT-підрозділу для підтримки ERP-системи. Є різні базові способи доступу до застосувань: термінальний доступ через Microsoft Windows NT Terminal Edition, через стандартний Web-браузер через Internet, тонкий Java-клієнт.

В інформаційних технологіях “тонкий” клієнт — це комп’ютер-клієнт мережі з клієнт-серверною архітектурою, який переносить всі задачі щодо обробки інформації на сервер.

Серед *ASP*-застосувань поширені офісні пакети, застосування для електронного бізнесу, корпоративні інформаційні системи, аналітичні програми, системи управління персоналом, застосування управління активами підприємства, життєвим циклом виробу.

Причини застосування *ASP*-моделей такі: дозволяють компаніям знизити накладні витрати, зростає швидкість впровадження застосувань, вирішення проблем відсутності кваліфікованих IT-фахівців, з’являється можливість швидкого доступу до нових технологій в Про. Проте є ряд недоліків *ASP*-моделей, а саме: інформаційна безпека, недостатній рівень якості

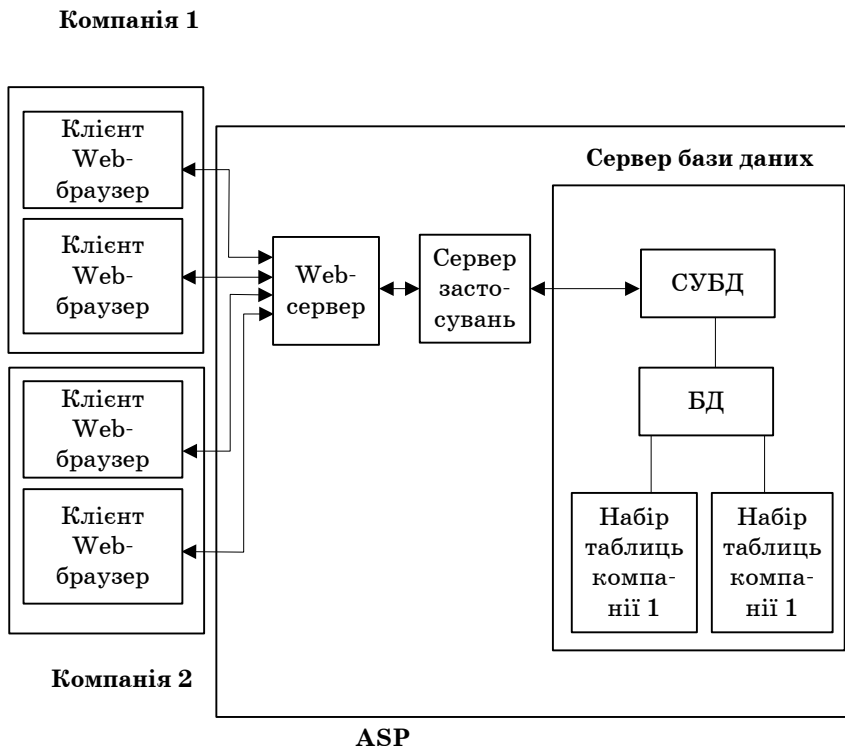


Рис. 6.6. Структура ASP

ASP-сервісу, труднощі забезпечення гнучкості налагоджування ASP-продуктів для потреб підприємства, ризик низької продуктивності системи, пов'язаний з обмеженими можливостями доступу в Internet, вимога до жорсткої регламентації бізнес-процесів підприємства у межах встановлених ASP-застосувань.

ASP-технологія може бути корисною малим і середнім підприємствам, які не можуть надійно прогнозувати оборотні кошти і дозволити собі придбати ERP-систему.

Саме в управлінні постачаннями при використанні Internet, можуть проявлятися всі переваги ASP-технології, оренда застосувань. Це показує досвід США, Великобританії, Німеччини та інших розвинених країн. Перехід на ASP припускає ін-

теграцію інформаційних ресурсів всіх учасників ланцюжка постачань на єдиній технологічній платформі провайдера ASP-послуг, що обіцяє серйозні конкурентні переваги і забезпечує можливість виходу на нові, передові, форми організації бізнес-процесів на основі партнерських відносин між усіма учасниками мережі постачань, включаючи ASP-провайдерів і кінцевих споживачів. Ця технологія, що реалізовується на основі аутсорсингу, якнайкраще відповідає сучасним ринковим концепціям SCM (i2, LogiPlan, Manugistics, InterLogistics) і CRM.

Доступ до ІС через Web забезпечує роботу ланцюжка постачань у режимі реального часу, що суттєво підвищує точність і надійність виконання бізнес-процесів, якість проектування логістичних послуг, а також скорочує логістичний цикл. Можливість безперервного контролю бізнес-процесів у ланцюжку і оперативного прийняття управлінських рішень на його основі сприяє зменшенню кількості і впливу збоїв та помилок у виконанні замовлень. При цьому витрати на ASP можуть бути розділені між компаніями, що забезпечують функціонування ланцюжка на принципах аутсорсингу.

Історія розвитку технології ASP як різновиду ІТ-аутсорсингу у сфері систем автоматизації бізнес-процесів підприємства розпочинається з 90-х років ХХ ст. у США. Ідея використовувати клієнт-серверні рішення в роботі зі складними інформаційними ERP-системами віддалено через Web-сервер є перспективною. Не дуже високий попит на ASP-рішення, зумовлений складністю, ризикованою і високою вартістю проектів, перешкоджав розвитку ринку і не дозволяв вийти на конкурентний з локальними рішеннями рівень цін. Ця обставина стала однією з головних перешкод, оскільки вплив конфіденційної інформації, знань, оригінальних технологій різко зривали коло бажаючих скористатися ASP.

З остаточним формуванням ринку споживача і затвердженням парадигми загальної співпраці в частині створення ланцюжків вартості, розвитком аутсорсингу і систем управління стосунками з клієнтами (споживачами) інтерес до ASP знову зростає. ASP нині становить частину систем управління бізнесом у Європейському Союзі (табл. 6.2).

**Таблиця 6.2. Найбільш поширені ASP-рішення для управління бізнесом компанії в США та Великобританії**

Рішення	Функціональність
SAP (mySAP), Oracle E-Business Suite, JD-Edwards, People Soft, Lawson, Great Plains	Корпоративні інформаційні системи (ERP) для комплексної автоматизації управління бізнес-процесами компаній, які мають у складі пакета контур “Логістика”. Системи для великого бізнесу у Web-використанні
Siebel, Sales Logix	Системи CRM-класу для великого та середнього бізнесу відповідно. Автоматизація управління взаємовідносинами з клієнтами (покупцями)
MS CRM, MS Exchange, MS SQL Server, MBS (Axapta, Navision), Great Plains	Лінійка рішень Microsoft. Комплексне (інтегроване) ASP-рішення на основі продуктів одного виробника
Data Center, Data Warehouse, Call Center	Центри і сховища даних для спільного використання постачальниками й споживачами товарів та послуг, центри виклику для роботи із замовленнями і заявками клієнтів

Ризик втрати керованості внаслідок проблем в інформаційному забезпеченні стримує поширення ASP. Більш того, до 35 % угод про передачу ІТ-функцій компаній провайдерам не поновлюються або припиняються достроково. ASP може бути реалізоване у формі аутсорсингу або звичайної оренди, при якій цінність (value) у покупця цих послуг може і не збільшуватися.

Аутсорсинг починався з передачі функцій створення, впровадження і супроводу інформаційних систем розробнику. Потім він трансформувався в нову форму, що одержала назву Task Sourcing (TS). Прикладами реалізації TS, зокрема, можна вважати послуги щодо планування оптимальних маршрутів доставки товарів; рішення завдань оптимізації завантаження транспортних одиниць, що надаються інтерактивно через мережу Internet.

Серед ASP-рішень можна виділити програмне забезпечення, яке реалізує функції електронних платежів у системах електронної комерції, електронного магазину, систем дистанційного навчання, поштові й офісні системи, системи захисту даних, інформаційно-правові системи, інформаційно-пошукові системи, ПЗ, що забезпечують функціонування Call Centers, системи автоматизації бізнес-процесів компанії (системи ERP, CRM і SCM — класів).

Є два варіанти реалізації ASP, кожен з яких характеризується особливою організацією використання застосувань: відношення “один до багатьох” — провайдер надає одну програму в розпорядження багатьом клієнтам; персоніфікований доступ (відношення “один до одного”) — застосування повністю надається одному клієнтові, чим забезпечується можливість гнучкого налагодження під наявні бізнес-процеси.

Перспективи застосування ASP в управлінні ланцюжками постачань очевидні. Про це свідчать відомості із західного ринку ASP-послуг. Зокрема, поява програмних продуктів для управління, орієнтованих на малий і середній бізнес, сприяє активному формуванню ASP-перспективної цільової групи. У вдалих ASP-проектах забезпечується істотна економія ІТ-ресурсів (більш ніж на 20 %) за рахунок зниження сукупної вартості володіння цими ресурсами (TCO — Total Cost of Ownership). Основні переваги ASP-рішень полягають у таких принципах:

- оперативний доступ до новітніх ІТ-рішень і кращих практик управління бізнес-процесами, реалізованим в інформаційних системах провідних виробників;
- витрати на управлінське ПЗ, фіксовані на рівні орендної плати. Відсутні непередбачені витрати на супровід та експлуатацію ІС, що підвищує точність прогнозування витрат і сприяє фінансовій стійкості компанії;
- вивільнення внутрішніх ІТ-ресурсів компанії за рахунок передачі функцій автоматизації управління ASP-провайдерів;
- низькі стартові витрати на автоматизацію управління;
- істотне зниження ризику, пов’язаного з вибором і впровадженням ІС;



- незалежний доступ до ІС за допомогою мережі Internet віддаленого клієнта з будь-якого ПК;
- можливість зниження бази оподаткування за рахунок віднесення витрат, пов'язаних з ASP, на собівартість товарів чи послуг;
- забезпечення надійного функціонування ІС. Провайдер має у своєму розпорядженні потужніше устаткування, а також кваліфікованіший персонал, ніж клієнти;
- можливість реалізації розподіленого офісу для координації роботи всіх учасників ланцюжка постачань через Call Center або Enterprise Data Management (EDM, Центр управління даними підприємства).

Особливо доцільне використання технології ASP на стадіях активного розвитку бізнесу, при реалізації пілотних бізнес-проектів і проектів з коротким життєвим циклом, а також за необхідності впровадження єдиної моделі управління в групі компаній з філіалами і відділеннями.

Найчастіше ІТ-аутсорсинг використовують великі компанії, що працюють на інноваційних і висококонкурентних ринках. Основним мотивом при цьому зазвичай є бажання різко скоротити кількість забезпечувальних відділів, служб і департаментів, щоб зосередитися на ключових бізнес-процесах компанії і проблемах стратегії. Крім того, витрати на ASP контролювати набагато легше, ніж засоби, що виділяються на підтримку власних ІТ-структур. Додатковими мотиваційними чинниками можуть бути обмежений ІТ-бюджет, проблеми із залученням висококваліфікованого ІТ-персоналу для повномасштабної автоматизації управління, відсутність часу на створення власних ІТ-ресурсів, швидке зростання номенклатури товарів і послуг.

Поза сумнівом, вибору ASP сприяє наявність якісного Internet-каналу, безпечні і надійні комунікаційні мережі, а також стандартизація документообігу в компанії й орієнтація на технології електронної комерції. Основною причиною повільного впровадження ASP у практику є:

- обмеженість вибору постачальників ASP-послуг і як наслідок відсутність достатньо привабливих пропозицій щодо співвідношення ціна/якість;

- конфлікт інтересів: провайдерів вигідний довгостроковий контракт, а клієнтові навпаки, обумовлений життєвим циклом товару або бізнес-проекту;
- недостатня зацікавленість аутсорсерів (і провайдерів ASP-рішень) у розвитку відносин довіри з клієнтами, що характерно для вітчизняних бізнес-структур;
- високі транзакційні витрати й організаційні проблеми в забезпеченні взаємодії з клієнтами, посередниками і постачальниками через ІТ-провайдера;
- неадекватна оцінка ризиків при аналізі витрат на ІТ.

Проблемою на шляху поширення ASP в Україні залишається нерозвинута нормативно-законодавча база, зокрема відсутність єдиних норм регулювання договірних відносин, надання звітності і формалізації контролю за бізнес-процесами на основі SLA і розподілу ризиків. Досить високими залишаються і витрати на високошвидкісні комунікаційні канали та засоби захисту інформації.

До основних статей витрат, пов'язаних з реалізацією ІТ-проекту на власному майданчику належать: вартість ліцензій на прикладне ПЗ; обслуговування ПЗ (підтримка продавця); навчання персоналу; витрати на придбання нового і модернізацію старого устаткування; вартість системного ПЗ; технічна підтримка, експлуатація і модернізація інформаційної системи; адміністрування БД; мережеве адміністрування й управління комунікаційними каналами; забезпечення інформаційної безпеки (системи захисту інформації, резервне копіювання, відновлення ІС після збоїв); витрати на розвиток ІС.

Витрати на ASP складаються із щомісячної орендної плати за кожне робоче місце й одноразових витрат на навчання. Причому практикуються знижки на орендну плату залежно від кількості робочих місць і тривалості ASP-контракту. Успішність реалізації ASP-проекту значною мірою залежить від вибору провайдера. При цьому слід звертати увагу на: наявність позитивного досвіду реалізації ASP-проектів; наявність і характер відгуків клієнтів провайдера, організацію референц-візитів; техніко-технологічний рівень підтримки ASP-технологій і адекватність ІТ-інфраструктури провайдера вибраному клієнтом ASP-рішенню; фінансову стабільність провайдера і

пов'язаних з ним аутсорсерів ПЗ; достатній рівень компетентності у сфері вертикальних інтегрованих ринків; якісний рівень відносин з постачальниками ПЗ, клієнтами і готовність розвивати клієнтське ПЗ; надання можливості тестування ASP-рішення.

Контракт має містити угоду про рівень сервісу (SLA) і компенсаційну схему на випадок його порушення. В угоді про рівень сервісу зазвичай обумовлюється: термін дії угоди; територія й об'єкти обслуговування, гарантований час відгуку на клієнтські запити; форми звітів про роботу системи; система критеріїв якості послуг; вимога нерозповсюдження конфіденційної інформації.

Прогнозується, що компанії — розробники ERP-систем поступово перетворюються на фірми з обслуговування застосувань. Відомі ERP-розробники пропонують ASP-варіанти своїх програмних продуктів.

Відбувається перехід від клієнт-серверних ERP-систем до “тонкого” Web-клієнта і підтримка розподілених компонентних технологій проміжного ПЗ типу CORBA.

До недавнього часу в основі ERP-систем лежала клієнт-серверна модель розподілених обчислень з обмеженою кількістю користувачів і встановленим розміром БД. Майбутнє ERP-систем ґрунтується на тісній інтеграції наявних застосувань і бізнес-процесів компаній за допомогою проміжного ПЗ. Однією з ключових технологій у цьому напрямі є мова XML, технології EJB і CORBA, а базовою платформою буде Java, розвиток розробниками ERP-систем CRM і SCM-застосувань, засобів бізнес-аналізу та обміну даними між бізнес-застосуваннями.

Крім того, влітку 2001 р. компанія J.D. Edwards інтегрувала у реальному часі технологію Advanced Planning Solutions (APS) з ERP-системою OneWorld (раніше була реалізована тільки пакетна інтеграція).

Сучасні ІС мають бути Web-орієнтованими, що означає Internet-орієнтованість усіх модулів ERP-системи, підтримувати інтеграцію із застосуваннями електронного бізнесу, подальшу диверсифікацію розробки ERP-систем і поділ праці, глобалізацію бізнесу щодо розробки.

Інтеграція систем ERP із системами електронної комерції B2B і B2C — закономірний етап у розвитку технології управління ресурсами підприємства. Створення й експлуатація систем е-комерції, передусім систем B2B, стає найефективнішою, якщо ці системи інтегровані в загальнокорпоративні бізнес-процеси і відповідно вбудовані в ERP-систему.

Міжкорпоративна інтеграція на рівні взаємозв'язків між ERP-системами постачальників і споживачів забезпечується через B2B-системи електронної комерції — електронні системи збуту, постачання й електронні торговельні майданчики. Оскільки електронний торговий майданчик як система електронної комерції B2B дозволяє здійснити пряму взаємодію між суб'єктами ринку — постачальниками і споживачами, то вона може стати елементом інтеграції між ERP-системами суб'єктів ринку. У цьому випадку окремі корпоративні системи управління ресурсами стають частиною глобального електронного ринку.

Щоб розвиватися, виробники повинні розробляти нові технології і бізнес-процеси з метою задоволення індивідуальних купівельних потреб споживачів, відповідати на ці потреби товарами і послугами, які становлять унікальну цінність для кожного покупця. Виробники повинні зробити часткову зміну у стратегії й інтегрувати покупця в центр процесу планування діяльності підприємства. Інтеграція покупця з ключовими бізнес-процесами підприємства змінює стратегію розвитку підприємства, тому з'явилася нова модель управління діяльністю підприємства — планування ресурсів, синхронізоване з покупцем (CSRP).

#### **6.4. CSRP-система (планування ресурсів, синхронізоване зі споживачем)**

Система планування виробництва нового тисячоліття буде фокусуватися на виробничій ефективності і на створенні купівельної цінності. CSRP — це перша бізнес-методологія, що інтегрує діяльність підприємства, орієнтовану на покупця, в

центр системи управління бізнесом. CSRP встановлює методологію ведення бізнесу, що базується на поточній інформації про покупця, й акценти підприємства зміщуються з планування від потреб виробництва до планування замовлень покупців. Інформація про покупців і послуги стає базисом системи підприємства. Діяльність з виробничого планування розширюється і замінюється запитом покупців, переданими з підрозділів організації, орієнтованих на роботу з покупцями.

CSRP перевизначає практику бізнесу, фокусуючи її на ринковій активності, а не на виробничій діяльності. Бізнес-процеси підприємства синхронізуються з поведінкою покупців.

CSRP забезпечує обслуговування покупців і розширює його, виходячи за межі звичайної телефонної підтримки і видачі довідки про рахунки. При використанні моделі CSRP купівельні послуги стають “нервовою системою” підприємства, командним пунктом для організації. Центр технічної підтримки покупців відповідає за доведення інформації про покупців до виконавчих відділів підприємства.

*Концепція CSRP* — концепція управління ресурсами підприємства, орієнтована на потреби підприємств-споживачів. Вона враховує не тільки виробничі і матеріальні ресурси, але ресурси всього життєвого циклу товару, що мають місце під час маркетингової роботи з клієнтом, післяпродажного обслуговування. Ця особливість CSRP набуває вирішального значення для підвищення конкурентоспроможності підприємства у галузях, де життєвий цикл товару невеликий і необхідна оперативна реакція на зміну потреб споживача. Щоб управляти вартістю товару, оцінювати його вартість просування й обслуговування, необхідно враховувати всі елементи життєвого циклу цього товару.

CSRP-система — інтегрована електронна інформаційна система управління, що реалізовує концепцію CSRP. Призначення CSRP — створення товарів з підвищеною цінністю для покупця, тобто продуктів, які повністю задовольняють специфічні вимоги конкретного покупця.

Реалізація концепції CSRP на конкретному підприємстві дає змогу підприємству ефективніше працювати, що дозволяє управляти замовленнями клієнтів і всією роботою з ними. Стає можливою погодинна зміна графіка поставок, що в умовах ERP

не завжди можливо. Детальний аналіз собівартості замовлення і конкретних елементів у його складі стає можливим вже на етапі його оформлення. При розрахунку собівартості можна врахувати всі додаткові операції з адміністративного обслуговування замовлення.

Основний принцип методології CSRP — в інтеграції системи обробки інформації про покупця в систему процесу планування й управління діяльністю підприємства (рис. 6.7). У результаті цього покупці можуть здійснювати вплив на ключові бізнес-процеси організації, змінювати її стратегію і послідовність дій щодо реалізації цієї стратегії, одже інформація про покупця — ядро в CSRP-системі планування й управління діяльністю підприємства.



Рис. 6.7. Інформація про покупця

У рамках CSRP важливого значення набуває інтеграція системи управління ресурсами підприємства з програмними продуктами її контрагентів, що реалізують специфічні завдання управління (наприклад, управління технологічним обладнанням, проектуванням виробів). Такими продуктами можуть бути, наприклад, системи оптимального розміщення замовлень, управління технологією виготовлення товарів тощо.

Використовуючи застосунки підходу CSRP, продавець має змогу зафіксувати специфічні вимоги до продукту, його ціну та автоматично надіслати цю інформацію в офіс підприємства, де інформація про вимоги до продукту динамічно перетворюється на детальні інструкції з виробництва і планування.

Складається список матеріалів і комплектуючих для виробництва, автоматично визначаються виробничі маршрути, матеріали плануються й замовляються і, нарешті, створюється замовлення. Критична для покупця інформація динамічно інтегрується в основну діяльність підприємства.

Після цього інформація про критичні переваги покупця зберігається в центральній БД про покупців, яку можуть використовувати підрозділи обслуговування покупців, технічного обслуговування, досліджень, планування виробництва тощо. Після цього інформація про критичні переваги покупця зберігається в центральній БД про покупців, яку можуть використовувати підрозділи обслуговування покупців, технічного обслуговування, досліджень, планування виробництва тощо. Діяльність підприємства підтримується через динамічну бізнес-систему на базі відкритих технологій (Java, XML, Web-сервіси тощо) і синхронізується з потребами покупців.

Покупець використовує браузер для доступу до Web-сервера виробника, щоб ввести замовлення — стандартне чи модифіковане — у будь-який час дня або ночі. Покупець може замінити попередні замовлення, перевірити стан ще не виконаних замовлень або подати новий запит.

Переваги використання систем класу ERP II, CSRP: підвищення цінності продукції за рахунок її персоніфікації у масових масштабах; висока адаптованість до кон'юнктури ринку, яка забезпечується удосконаленням динамічного планування виробництва щодо замовлень у режимі реального часу, підвищення конкурентних позицій, що здійснюється шляхом коор-

динації всіх бізнес-процесів підприємства. Підрозділи планування можуть у високій динаміці змінювати роботи, послідовність виконання замовлень, виконувати вчасно виготовлення товарів, оскільки засоби підтримки покупців об'єднуються з важливими процедурами планування, виробництва й управління (рис. 6.8), а методи, що базуються на новітніх ІКТ, розширюють можливості підтримки покупців, включаючи віддалений і цілодобовий сервіс за принципом самообслуговування тощо.

В епоху інформаційної економіки можливість своєчасного отримання точної інформації для бізнесу найважливіша. Персоніфіковане задоволення споживачів — головна тенденція роботи компаній.

На зростання важливості інформації в бізнесі впливає три чинники: інформація про стан виконання замовлення, наявність товарів/послуг, календарні графіки поставок і рахункифактури. Наявність необхідної інформації дає змогу керівникам вживати заходи щодо скорочення товарно-матеріальних запасів і співробітників до рівня, який забезпечує конкурентоспроможність фірми; знання про інформаційні потоки важливі для стратегічного, тактичного та оперативного управління, стратегічного планування та ефективного використання ресурсів.

На кожному етапі розвитку організаційної структури підприємства відбувається постійний реінжиніринг: проводиться облік результатів діяльності; проводиться аудит і скорочення витрат, створюється новий продукт, під нього динамічно перебудовується виробництво, з'являється необхідність в інтегрованій функціональній системі керування.

У сучасних умовах методи ведення бізнесу й управління підприємством, побудовані за функціональним принципом, не є ефективними, тому що окремі функціональні підрозділи компанії мають локальне, вузьке бачення проблем, які постають перед підприємством. Ці підрозділи зазвичай не зацікавлені у виконанні робіт, що безпосередньо не входять у їхні функції та обов'язки. Інколи поширюється внутрішня конкуренція, трапляються конфлікти між окремими підрозділами. Крім того, негативну роль відіграє неадекватна структура комунікацій.



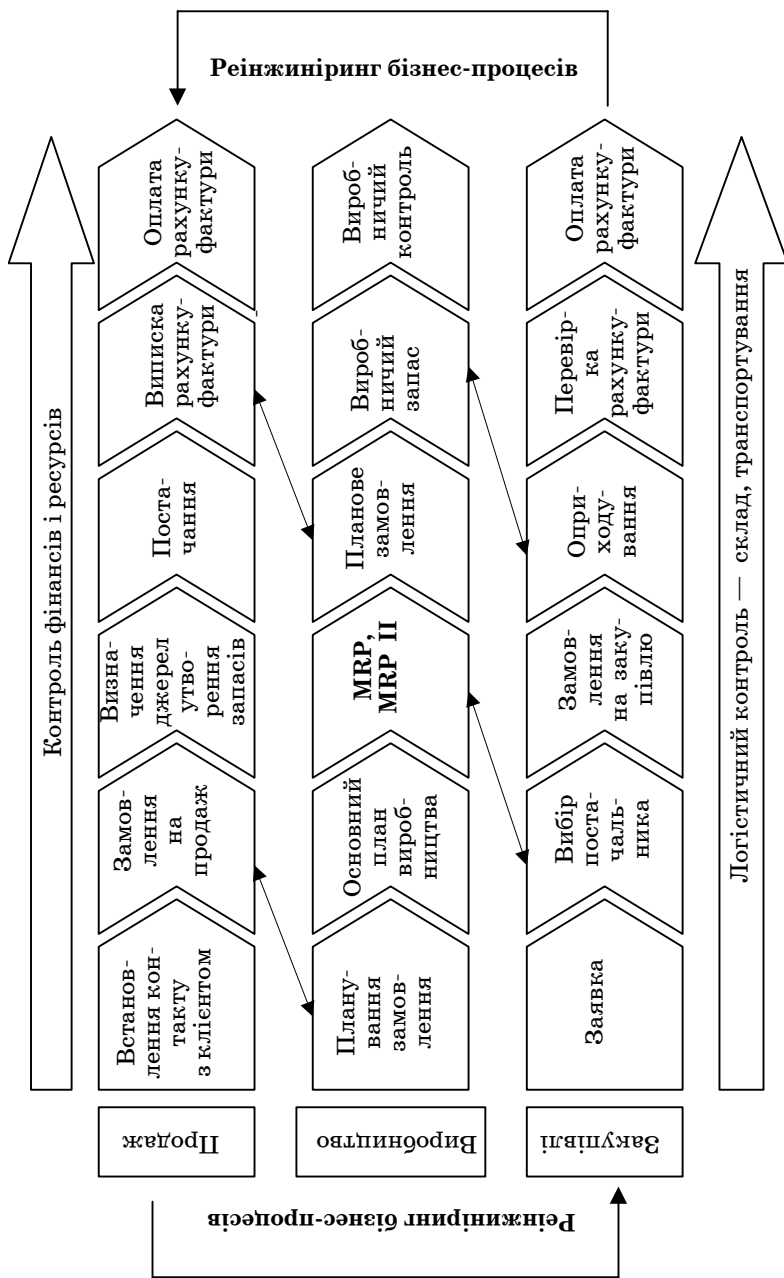


Рис. 6.8. Інтеграція бізнес-процесів у CSR-системах

Збільшення кількості бізнес-процесів підприємства під час виробництва продукції призводить до ускладнень. Керувати такими процесами стає значно важче. Тому виникає потреба в інтелектуальних автоматизованих інформаційних системах (ІАІС) для підтримки цих процесів.

Завдання, які має вирішувати ІАІС підприємства (рис. 6.9): збір, підготовка, подання, обробка даних; аналітична обробка даних; інтелектуальний аналіз даних; прогнозування, імітаційне моделювання, оперативне та стратегічне планування; синтезоване управління підприємством тощо.



**Рис. 6.9. Інжиніринг інформаційних потоків**

Розвиток підприємства залежить від здатності знаходити споживача товарів/послуг його діяльності й якісно задовольняти ці запити. В умовах становлення інформаційної економі-

ки клієнти вимагають особливого підходу, при цьому кардинально змінюється сам статус клієнта:

- працівники підприємства високоосвічені, їхні прагнення і мотивації спрямовані на виконання складніших, інтелектуальних і відповідальних завдань, відбувається безперервне підвищення кваліфікації, професіоналізму працівників;

- ринок послуг набуває глобального характеру, конкуренція між підприємствами стає більш різноманітною завдяки застосуванню сучасних ІКТ, які є базовими для розвитку, удосконалення і впровадження найважливіших інших технологій.

Переваги використання систем класу CSRP:

- підвищення споживацької цінності продукції, що досягається шляхом вивчення кон'юнктури ринку;

- швидка адаптація до кон'юнктури ринку, що забезпечується удосконаленням виробничого планування;

- зміцнення конкурентних позицій підприємства, що забезпечується координацією бізнес-процесів з покупцями завдяки доступу інформації про замовлення покупців у режимі реального часу;

- підвищення якості товарів, оскільки засоби підтримки покупців поєднуються з ключовими застосуваннями планування, виробництва та управління. Необхідна інформація про покупців і товари заздалегідь поставляється підрозділам, що відповідають за виробництво, продаж, дослідження і розвиток, а також іншим підрозділам;

- Web-технології розширюють можливості підтримки покупців, включаючи віддалений, цілодобовий сервіс.

Ключові виконавські системи автоматично змінюються, надаючи покупцям відповіді і послуги швидше.

Центри підтримки покупців стають центрами продажу і підтримки користувачів. Інтеграція з продажем, обробкою замовлень та управлінням забезпечує знання й інфраструктуру для перетворення підтримки покупців на діяльність із продажу, забезпечуючи канал для просування нових і супутніх продуктів та послуг.

Планування виробництва і всієї діяльності перевизначається і стає плануванням замовлень покупців і динамічним виробництвом.

Безпосередня інтеграція з інформацією про конфігурацію замовлень дає змогу виробничим підрозділам забезпечити цілісність процесу планування шляхом зниження кількості повторної роботи і перерв внаслідок напливу замовлень. Удосконалення виробничого планування надає можливість виробникам забезпечити кращу оцінку термінів постачань і поліпшити вчасне постачання.

Виробниче планування дозволяє оптимізувати операції, спираючись на дійсні купівельні замовлення, а не на прогнози чи оцінки. З доступом до точної інформації про замовлення покупців у режимі реального часу підрозділи планування можуть динамічно змінювати групування робіт, послідовність виконання замовлень покупців, придбання, а також висновки субконтрактів з метою поліпшення обслуговування покупців і зниження вартості.

Вимоги покупців до продукту можуть передаватися безпосередньо від покупця до постачальника без помилок і затримки, які трапляються при трансляції замовлень покупців. Зміни в замовленні покупця можуть приводити до автоматичних змін у замовленнях постачальникам, зменшуючи кількість повторної роботи і затримки. Якість продуктів і коректність оформлення замовлення значно покращуються, а також зменшується час їх доставки.

Використання CSRP забезпечує постачальників інформацією про виробничі графіки замовників, даними про їх продаж, дозволяючи на підставі цієї інформації наперед планувати власне виробництво й поставки.

Запровадження інформаційних технологій покращує використання всіх ресурсів організації, підвищує її гнучкість і адаптованість до змін зовнішньої кон'юнктури, підвищує якість управлінських рішень і забезпечує відповідну конкурентоспроможність.

### ***Висновки***

Починаючи із середини 50-х до середини 70-х років ХХ ст. зарубіжні компанії взяли на озброєння економічну стратегію, що дістала назву стратегії орієнтації на продаж. Концепція

управління матеріальними ресурсами отримала назву планування виробничих ресурсів. У 70-х роках концепція орієнтації на продаж змінилася стратегією орієнтації на маркетинг або на споживача. Тому з'явилася нова концепція управління виробничими ресурсами — MRP II, основною ідеєю якої було управління виробництвом на всіх фазах — від постачання сировини до відвантаження готової продукції споживачам. На початку 90-х років у MRP II-системи додали можливості фінансового аналізу, управління конструкторськими розробками, обліку основних засобів, у результаті чого з'явився новий стандарт управління ERP, що дозволяє створити інтегроване інформаційне середовище для автоматизації планування, обліку, контролю, аналізу всіх бізнес-процесів підприємства.

Поєднання традиційної ERP-системи підприємства з Internet-рішеннями для електронного бізнесу привели до створення нового організаційного та управлінського середовища і нової якості системи. У результаті цього з'явилася концепція систем нового покоління — ERP II.

Щоб розвиватися, виробники повинні розробляти нові технології і бізнес-процеси для задоволення індивідуальних купівельних потреб споживачів, відповідати на ці потреби товарами і послугами, які становлять унікальну цінність для кожного покупця. Виробники повинні запровадити часткову зміну в стратегії й інтегрувати покупця в центр процесу планування діяльності підприємства. Інтеграція покупця з ключовими бізнес-процесами підприємства змінює стратегію розвитку підприємства, тому з'явилася нова модель управління діяльністю підприємства: планування ресурсів, синхронізоване з покупцем.

Ефективне управління підприємством та його включення до світового єдиного інформаційного простору передбачає розвиток нових електронних моделей ведення бізнесу, причому всі внутрішні та зовнішні бізнес-процеси забезпечуються відповідними ІКТ, форми конкуренції зі змагання на ціну та якість трансформуються у зміну ведення моделей бізнесу та надання товарів і послуг шляхом ІКТ, зростає необхідність у миттєвій інформації для прийняття стратегічних та оперативних рішень.

### ***Контрольні запитання і завдання***

1. Що таке концепція планування потреби виробництва в матеріальних ресурсах?
2. Опишіть концепцію управління виробничим підприємством, що базується на взаємопов'язаному плануванні виробничих потужностей, потреби в матеріалах, фінансах і кадрах.
3. Що таке ERP-система?
4. До якого типу систем належить "1С:Предприятие 8.0"?
5. Перелічіть найпоширеніші промислові інформаційні системи підприємств.
6. У чому полягає специфіка ERP II-систем?
7. Що таке технологія ASP?
8. У чому полягає сутність CSRP-систем?

### ***Тести***

1. MRP II методологія — це:
  - а) планування потреб у сировині і матеріалах для виробництва;
  - б) управління корпоративними ресурсами;
  - в) планування й управління всіма виробничими ресурсами підприємства.
2. Microsoft Axapta — це:
  - а) комплексне ERP-рішення;
  - б) ERP II-рішення;
  - в) MRP II-рішення.
3. Oracle E-Business Suite 11i включає функціональні блоки:
  - а) Oracle ERP і Oracle CRM ;
  - б) Oracle E-Hub і Oracle SCM ;
  - в) немає правильної відповіді.

4. Інтегрована система “Техноклас” — це:
  - а) комплексне ERP-рішення;
  - б) ERP II-рішення;
  - в) CSRP-рішення.
  
5. Стандарт, що не базується на використанні XML, — це:
  - а) Open-EDI Reference Model;
  - б) BizTalk Framework;
  - в) RosettaNet.

### *Список літератури*

1. *Бугорский В.Н., Соколов Р.В.* Сетевая экономика и проектирование информационных систем. — СПб.: Питер, 2007. — 320 с.
2. *Гаврилов Д.А.* Управление производством на базе стандарта MRP II. — СПб.: Питер, 2007. — 416 с.
3. *Дэниел О.* ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. — М.: Вершина, 2004. — 272 с.
4. *Желены М.* Информационные технологии в бизнесе. — СПб.: Питер, 2002. — 120 с.
5. Информационные системы и технологии в экономике и управлении / Под ред. В.В. Трофимова. — М.: Высш. образование, 2006. — 480 с.
6. *Карминский А.М., Карминский С.А., Нестеров В.П. и др.* Информатизация бизнеса: концепции, технологии, системы. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 623 с.
7. *Кастельс М.* Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Под ред. О.И. Шкаратана. — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.
8. *Шуремов Е.Л., Чистов Д.В., Лямова Г.В.* Информационные системы управления предприятием. — М.: Бухгалтерский учет, 2006. — 112 с.

---

---

## Розділ 7

# ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

*Немає нічого важчого у плануванні,  
більш сумнівного в успіху, небезпечнішого  
в управлінні, ніж створення нового поряд-  
ку речей.*

*З досвіду керівника*

### 7.1. Основні поняття теорії прийняття рішень

У процесі еволюції обчислювальної техніки первинний аналіз даних було перекладено на комп'ютер. У результаті з'явився новий клас програмних систем, покликаних полегшити роботу людей, що виконують аналіз даних. Такі системи прийнято називати *системами підтримки прийняття рішень* (далі — СППР). Термін СППР з'явився у 70-х роках і належить А. Горрі і М. Скотт-Мортону. Можна вирізнити три основні задачі, що вирішує СППР: введення даних, зберігання даних, аналіз даних.

Забезпечення інформацією і підтримка на всіх рівнях прийняття управлінських рішень є нетривіальним завданням. Розрізняють такі основні типи інформаційних систем: інформаційно-управлінські системи; системи підтримки прийняття рішень; виконавчі інформаційні системи.



Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень (далі — КСППР) — головна категорія систем підтримки управління. Вони є автоматизованими інформаційними системами, які забезпечують інтерактивну інформаційну підтримку менеджерів упродовж процесу вироблення рішення і включають три головні компоненти: підсистему інтерфейса користувача; підсистему управління базою даних і підсистему управління базою моделей. Ці системи підтримують інформаційно-аналітичні моделі, спеціалізовані бази даних або сховище даних, інтерфейс керівників — осіб, які приймають рішення (далі — ОПР), інтерактивні комп'ютерні процеси моделювання для підтримки прийняття слабкоструктурованих і неструктурованих рішень менеджерами. Найбільш відомими СППР, які використовуються на підприємствах, є: Сім-план, призначена для корпоративного планування; Прожектор — для фінансового планування; Джі-план — загального планування; Експрес — маркетингу, фінансів; PMS — управління цінними паперами; CIS — планування виробів; BIS — управління бюджетом; FOCUS — фінансового моделювання; ISOS — для формування портфеля замовлень тощо.

У науковій літературі зустрічається як широке, так і вузьке трактування процесу прийняття рішень в управлінні. У широкому розумінні прийняття рішень ототожнюється з усім процесом управління. Це охоплює не тільки процес прийняття рішень, а й його виконання та контроль за результатами його реалізації. Іншими словами, це сукупність усіх етапів і стадій з підготовки рішень, включаючи заключний етап безпосереднього прийняття рішення.

У вузькому розумінні прийняття рішень розглядається лише як вибір найкращого рішення з багатьох альтернатив. У процесі аналізу вузького розуміння необхідно враховувати, що альтернативні варіанти не виникають самі собою. Процес прийняття рішень складається не тільки з вибору найкращого варіанта, а й з пошуку альтернатив, встановлення критеріїв оцінки, вибору способу оцінки альтернатив тощо.

У процесі прийняття рішень розв'язується задача пошуку, розпізнавання, класифікації, упорядкування і вибору. Для вирішення цих задач використовують методи аналізу і синтезу, індукції і дедукції.

Прийняття рішення на підприємстві — це вибір одного курсу дій, однієї альтернативи з безлічі запропонованих. Це процес, який починається з констатації виникнення проблемної ситуації та завершується вибором рішення, тобто вибором дії, спрямованої на усунення проблемної ситуації (рис. 7.1). Проблемою в теорії прийняття рішень розуміють різницю між фактичним і бажаним станом об'єкта прийняття рішення. Проблема завжди пов'язана з певними умовами і причинами її виникнення, які називають ситуацією. Сукупність проблеми і ситуації утворює проблемну ситуацію.

Найкращий варіант дій називають оптимальним. Рішення називається оптимальним, якщо воно забезпечує *екстремум* критерію вибору при індивідуальному ОПР або забезпечує принцип узгодження суджень при груповому ОПР. Рішення називають раціональним, якщо воно забезпечує певні ресурсні та інші (нормативно-правові тощо) обмеження. Ефективність рішення визначає ступінь виконання поставлених задач.

*Оперативні рішення* — періодичні, коли одне і те саме завдання виникає періодично. У результаті процес прийняття рішення стає відносно рутинним і безпроблемним. Характеристики господарських процесів, що використовуються у процесі прийняття рішень, визначені, їх оцінка відома з високою точністю, а взаємозв'язок параметрів з ухвалюваним рішенням зрозумілий. Прийняття оперативних рішень приводить до цілком очікуваних і прогнозованих результатів. Оперативні рішення є короткостроковими.

*Тактичні рішення* зазвичай ухвалюються управлінцями середнього рівня, відповідальними за забезпечення засобами для досягнення мети і намірів, поставлених особою, яка приймає рішення, верхньої ланки. Тактичні рішення не такі рутинні і структуровані, як оперативні. Усі головні параметри об'єкта управління, що входять до складу тактичних рішень, не відомі; оцінки характеристик, визначені як важливі, можуть бути невідомі, а взаємозв'язок між характеристиками і рішеннями може бути не чіткий.

*Стратегічні рішення* приймаються на основі цілей підприємства, обумовлених у його статуті і уточнених вищим керівництвом. Ці цілі слугують основою, на якій мають базуватися



Рис. 7.1. Схема циклу управління підприємством

довгострокове планування і визначення критичних чинників діяльності підприємства, забезпечують базу для прийняття тактичних і оперативних рішень.

Розглянемо детальніше процес прийняття рішень. *Стадія концепції* починається з визначення організаційних цілей. Завдання виникають з незадоволеності існуючим станом подій або їх розвитком. На цій стадії намагаються визначити, чи є проблема, чи можна ідентифікувати її ознаки, визначити її значущість та остаточно визначити завдання. Часто опис проблеми може бути тільки ознакою проблеми, оскільки проблеми реального світу зазвичай ускладнюються багатьма взаємопов'язаними чинниками. Дії щодо класифікації завдання є концептуалізацією задачі шляхом її класифікації і віднесення до певної категорії (рис. 7.2).

Важливою ознакою класифікації є ступінь очевидної структурованості задачі. Розрізняють дві крайні ситуації щодо структурованості задачі прийняття рішення. На одному кінці спектра знаходяться добре структуровані завдання, тобто повторювані і рутинні. Для їх вирішення будуються стандартні моделі. Їх можна назвати програмованими завданнями. На іншому — знаходяться слабкоструктуровані або непрограмовані завдання, які є новими, тобто такими, що не повторюються і не є стандартними. Крім того, існують частково структуровані завдання між цими двома протилежними позиціями.

Багато складних завдань можуть бути поділені на підзадачі у процесі декомпозиції. Рішення простіших підзадач може допомогти в рішенні складної задачі. Крім того, деякі слабкоструктуровані завдання можуть мати певну кількість добре структурованих підзадач.

*Стадія проектування* спонукає до становлення, розвитку та аналізу можливих напрямів дії. На цій стадії також будується, випробується і перевіряється модель ситуаційної задачі. Моделювання включає концептуалізацію задачі та її абстрагування в кількісній і/або якісній формах. Для математичної моделі ідентифікуються змінні і встановлюються рівняння, відношення, що їх описують. Якщо необхідно, проводяться відповідні спрощення.

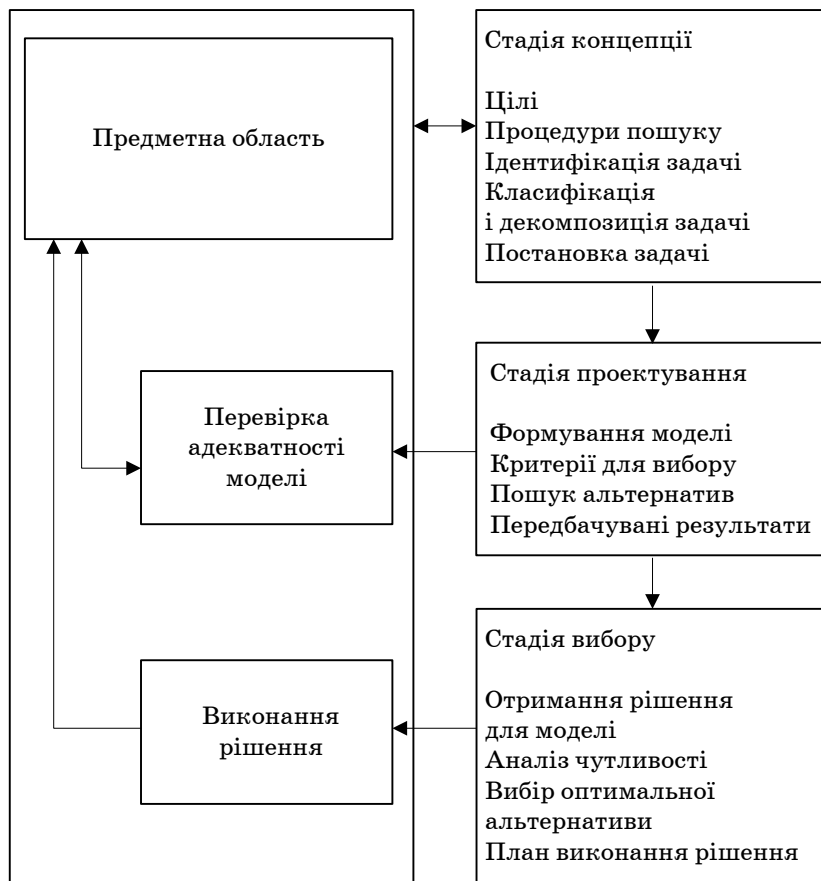


Рис. 7.2. Процес прийняття рішень

Основними питаннями і поняттями, що стосуються кількісних моделей (математичних, фінансових тощо), є: компоненти моделі, структура моделі, критерії для оцінки, генерація і розвиток альтернатив, результати, що передбачаються, сценарії.

Межа між стадією проектування й стадією вибору часто є нечіткою, оскільки деякі дії можуть бути здійснені як при проектуванні, так і на стадії вибору. Крім того, можливі часті повернення зі стадії вибору на стадію проектування.

*Стадія вибору* включає пошук, оцінку і вироблення рекомендації з прийнятного рішення на основі моделі. Рішення на основі моделі — це набір значень змінних для вибраної альтернативи.

Вибір моделі надає рекомендоване рішення задачі. Тільки якщо воно успішно виконується, задача може вважатися вирішеною.

Є кілька основних підходів до реалізації пошуку на стадії вибору рішення, що залежать від критерію вибору. Це оптимізаційні методи, просто підбір і евристичний пошук.

Для аналітичних моделей можуть використовуватися як оптимізаційні методи, так і методи повного перебору (порівняння усіх альтернатив один з одним). Для описових моделей можуть використовуватися методи порівняння обмеженої кількості альтернатив, сліпого пошуку або евристики.

До оптимізаційних моделей належать моделі лінійного, динамічного, нелінійного програмування, мережеві моделі планування і складання розкладів та ін. До описових моделей належать аналіз інформаційних потоків, сценарний аналіз, фінансове планування, марківський аналіз, різні типи імітаційних моделей, технологічне прогнозування, моделі управління чергами, евристичні моделі тощо.

Процес пошуку пов'язаний з оцінкою. Оцінка є кінцевим кроком, який приводить до рекомендованого рішення. Основними підходами до оцінки альтернатив можуть бути: багатоцільова (або багатокритерійна) оцінка, аналіз чутливості, як-от (if-then) аналіз та аналіз від мети.

На процес прийняття управлінських рішень впливає низка різноманітних факторів, до найважливіших із яких належать такі:

1. Ступінь ризику (величина ймовірності, що характеризує можливість невиконання системою своєї цільової задачі з урахуванням впливу небезпечних внутрішніх і зовнішніх дій на систему) — завжди існує ймовірність прийняття неправильно-го рішення, яке може несприятливо впливати на організацію.

2. Час, який відводиться менеджером для прийняття рішення. На практиці більшість керівників не мають можли-

вості проаналізувати всі можливі альтернативи, відчуваючи дефіцит часу.

3. Ступінь підтримки менеджера колективом — враховує те, що нових менеджерів сприймають не відразу. Якщо порозуміння й підтримки інших менеджерів і підлеглих не достатньо, то проблему слід усувати за рахунок своїх особистих рис, які мають сприяти виконанню прийнятих рішень.

4. Особисті якості менеджера — один з найважливіших факторів. Незалежно від того, як менеджери приймають рішення і відповідають за них, вони повинні мати здібності до того, щоб приймати правильні рішення.

5. Політика організації — суб'єктивний фактор під час прийняття рішення. Статус, влада, престиж, легкість виконання — усе це може вплинути на прийняття певного рішення.

Кінцевим результатом прийняття рішення є саме управлінське рішення, яке постає як базовий елемент процесу управління, що забезпечує функціонування підприємства за рахунок взаємозв'язку формальних та неформальних, інтелектуальних та організаційно-практичних аспектів менеджменту.

Управлінське рішення є інструментом впливу на об'єкт управління та окремі його підсистеми, важливою ланкою формування й реалізації відносин управління в організації. Воно є основою реалізації кожної функції менеджменту.

У теорії управління виокремлюють три основні моделі прийняття рішень: класичну, поведінкову та ірраціональну.

Класична модель спирається на поняття “раціональності” у прийнятті рішень. Передбачається, що особа, яка приймає рішення (ОПР), має бути абсолютно об'єктивною і логічною, мати чітку мету. Усі її дії у процесі прийняття рішень спрямовані на вибір найкращої альтернативи. Важливою особливістю рішення є цілеспрямованість і свідомість вибору.

Отже, основні характеристики класичної моделі такі: ОПР має чітку мету прийняття рішення; ОПР має повну інформацію щодо ситуації прийняття рішення і всіх можливих альтернатив і наслідків їх реалізації; ОПР має раціональну систему впорядкування переваг за ступенем їх важливості; мета особи, котра приймає рішення, завжди полягає у тому, щоб здійснити вибір, який максимізує результат діяльності організації.

Класична модель передбачає, що умови прийняття рішення мають бути достатньо визначеними. Маючи повну інформацію, менеджери можуть вибрати альтернативу, яка найкраще відповідає потребам організації. Проте на практиці на процес прийняття рішень впливають чисельні обмежуючі та суб'єктивні фактори. Сукупність таких факторів у процесі прийняття рішень враховує поведінкова модель.

На відміну від класичної, поведінкова модель має такі основні характеристики: 1) ОПР не має повної інформації щодо ситуації прийняття рішення або всіх можливих альтернатив; 2) ОПР не здатна передбачити наслідки реалізації кожної можливої альтернативи. Саме почуття характеризує суб'єктивний характер прийняття рішень, що знаходить відображення у перевагах ОПР.

Враховуючи ці особливості, Г. Саймон сформулював два основних поняття поведінкової моделі:

1) поняття “обмеженої раціональності”, яке означає, що люди можуть тільки намагатися прийняти раціональне рішення, але їх раціональність завжди є обмеженою, тобто теоретично завжди існує рішення, краще за прийняте;

2) поняття “досягнення задоволеності”. Оскільки досягти “повної раціональності” не можливо, менеджери розуміють під цим вибір, який є досить привабливим за певних умов.

Прагнення менеджерів “досягти задоволеності” може бути зумовлене кількома причинами, а саме: 1) вони можуть враховувати власні інтереси, тобто продовжувати пошук нових альтернатив за умови уже наявних знайдених; 2) вони не здатні зважити та оцінити велику кількість альтернатив; 3) можливе втручання у процес прийняття рішень суб'єктивних факторів.

Третя — ірраціональна — модель ґрунтується на передбаченні, що рішення приймаються ще до того, як досліджуються альтернативи. Ірраціональна модель найчастіше застосовується для вирішення нових нетрадиційних рішень, тобто таких, що важко піддаються розв'язанню; вирішення проблем в умовах дефіциту часу; у випадку, коли менеджер або група менеджерів достатньо владні, щоб нав'язати власне рішення.

У теорії прийняття рішень вирізняють два основних напрямки досліджень: нормативний та описовий. Представники



нормативного підходу концентрують увагу на розробці організаційних, інформаційних та методологічних засад прийняття раціонального рішення. Нормативний підхід опрацьовує “правила руху” в управлінській роботі, дотримання яких має забезпечити прийняття раціонального рішення. У межах нормативного підходу передусім досліджується загальна технологія прийняття управлінських рішень. Нормативні моделі акцентують на тому, що ОПР має підходити до прийняття рішень так, щоб досягти поставлених цілей (нормативів), які обґрунтовані методи та алгоритми доцільно використовувати.

Описовий підхід спрямований на емпіричне дослідження поведінки окремих осіб та груп людей у процесі прийняття рішень. Він має на меті визначити закономірності формування вихідних параметрів проблеми та характеристик суб’єкта, який приймає рішення. У моделях поведінкової теорії прийняття рішень враховується, що великий вплив на підходи до прийняття рішень виявляють персональні якості ОПР.

Прикладом технології прийняття рішень є інтуїтивна, що у спрощеному схематичному вигляді представлено на рис. 7.3.



Рис. 7.3. Модель інтуїтивної технології прийняття рішення

Зміни станів навколишнього світу висувають проблеми, необхідність розв’язання яких вимагає відповідного прийняття рішення. За інтуїтивної технології прийняття рішення досвід щодо вибраного рішення спричиняє продуктивне мислення, тобто дії в аналогічних ситуаціях, що накопичила ОПР. Отже,

якщо у накопиченому досвіді ОПР не було прийнято аналогічних рішень, імовірність прийняття хибного рішення зростає. Перевага інтуїтивної технології полягає у швидкості прийняття рішень, а основним недоліком є висока ймовірність хибного рішення.

Модель раціональної технології прийняття рішень подано на рис. 7.4.



Рис. 7.4. Раціональна технологія прийняття рішень

У моделі раціональної технології прийняття рішень представлено процедуру реалізації раціональної технології прийняття рішень. Розглянемо докладніше зміст кожного з її етапів, зосереджуючи увагу тільки на ключових аспектах їх реалізації.

**I етап.** Діагноз проблеми включає такі фази: виявлення та опис проблемної ситуації; встановлення мети вирішення проблемної ситуації; ідентифікація критеріїв прийняття рішення.

**II етап.** Накопичення інформації про проблему означає збір та обробку відомостей і фактів про проблему. Якість вирішення проблеми залежить від якості інформації про неї.

Якість інформаційних ресурсів у свою чергу оцінюється за допомогою таких критеріїв:

1) об'єктивність — інтегральний критерій, який поєднує у собі повноту інформації (визначається наявністю відомостей, включаючи суперечливі, необхідні та достатні для прийняття рішення); точність інформації (ступінь відповідності інформації оригіналу); несуперечливість інформації (окремі частини однієї й тієї самої інформації не можуть суперечити одна одній); переконливість інформації (доказовість);

2) лаконічність — стислість і чіткість викладення інформації;

3) актуальність — відповідність інформації об'єктивним інформаційним потребам;

4) своєчасність — здатність задовольняти інформаційну потребу у прийнятний для виконання строк;

5) комунікативність — властивість інформації бути зрозумілою для всіх.

**III етап.** Розробка альтернативних варіантів означає розробку, опис та складання переліку усіх можливих варіантів дій, що забезпечують вирішення проблемної ситуації. Складність управління полягає в опрацюванні щонайповнішої сукупності альтернатив, яка містить усі допустимі варіанти дій для досягнення встановленої мети. З іншого боку, збільшення кількості альтернатив ускладнює, сприяє підвищенню вартості і розтягненню у часі процесу прийняття рішень. Тому обґрунтоване зменшення кількості альтернатив є фактором підвищення ефективності процесу прийняття рішень.

У процесі розробки альтернатив з метою обмеження їх кількості необхідно враховувати такі вимоги до них:

1) взаємовиключність альтернатив — впливає з визначення категорії “прийняття рішення” як акту вибору. Однозначний вибір можливий лише за умови, коли альтернативи виключають одна одну;

2) забезпечення однакових умов опису альтернатив (аби забезпечити можливість порівняння альтернатив, їх необхідно

описувати в одних і тих самих умовах: часових, ресурсних, зовнішніх обмеженнях тощо). Дотримання цієї вимоги має гарантувати однакові початкові умови для кожної альтернативи та врахування всього комплексу результатів їх реалізації.

**IV етап.** Оцінка альтернативних варіантів полягає у перевірці кожної знайденої альтернативи за такими критеріями:

1) реалістичність — можливість її здійснення взагалі з урахуванням зовнішніх обставин, що не залежать від організації. Зовнішні чинники часто обмежують кількість прийнятних альтернатив. До таких, зокрема, належать: юридичні норми, можливості існуючих технологій, моральні та етичні норми тощо, відповідність ресурсам, які має у своєму розпорядженні підприємство;

2) задоволеність у наслідках реалізації альтернативи. Результат реалізації альтернативи у загальному випадку — це багатофакторний процес. Реалізація альтернативи приводить до наслідків, пов'язаних і не зовсім пов'язаних з досягненням мети. Якщо у процесі прийняття рішення не братимуться до уваги такі наслідки, то можна отримати результат, який повністю нейтралізує очікуваний ефект. Тому у процесі виявлення можливих наслідків реалізації кожної альтернативи необхідно враховувати не тільки основні, а й побічні результати, не тільки безпосередній період реалізації альтернативи, а й майбутні періоди.

**V етап.** Прийняття рішення — порівнюються альтернативи за очікуваною ефективністю їх реалізації та вибирається найкраща альтернатива з урахуванням критеріїв, вибраних на етапі діагнозу проблеми. Слід зауважити, що на етапі прийняття рішення суб'єкт управління має доповнити результат формалізованого аналізу (неформальними знаннями про об'єкт управління). Ці знання впливають з досвіду та інтуїції суб'єкта управління.

У практиці прийняття рішень часто виникає питання про доцільність застосування групового або індивідуального підходу до процедури прийняття рішень. Модель, розроблена Р. Роскінім, має схему дерева рішень і містить такі змінні фактори: часовий фактор; ступінь довіри менеджера до підлеглих; важ-

ливість прийняття правильного рішення; важливість отримати згоду підлеглих виконати рішення.

У випадку, коли критичним фактором є час, рішення має бути прийняте персонально у вигляді наказу. Менеджер самостійно приймає рішення і повідомляє підлеглих про його зміст. У випадку досить високої довіри менеджера до підлеглих можна шляхом консультування допомагати підлеглим вирішувати проблему. Якщо ступінь довіри низький, то необхідно враховувати такі фактори, як якість рішення і ступінь згоди підлеглих виконувати рішення.

Є також третій підхід — комплексне використання нормативних і дескриптивних моделей.

Концепція управлінських рішень характеризується раціональним використанням логічного мислення та інтуїції ОПР, математичних методів і обчислювальних засобів при прийнятті рішень. Проте математичні методи та обчислювальні засоби розглядаються як допоміжний інструмент. Важливою особливістю цієї концепції є використання якісних даних, які за допомогою математичних методів можуть оброблятися шляхом кількісного аналізу.

Такий комплексний підхід має свої особливості, а саме:

1) побудова комплексних методик обґрунтування рішень, що поєднують застосування методів структуризації, характеристизації та оптимізації, спрямованих на послідовне зменшення невизначеності у процесі прийняття рішень. Структуризація — це виділення основних елементів задачі і встановлення відношень між ними. Процедура структуризації дає змогу одержати в явному вигляді структуру задачі, тобто логічно впорядковану систему, зручну для подальшого аналізу, що дає обґрунтування для отримання необхідної інформації. Прикладом структуризації є дерево цілей і рішень. Другою фазою зменшення невизначеності є *характеризація* — визначення системи характеристик, що кількісно описують задачу прийняття рішення. Визначення ймовірності ситуацій, пріоритетів цілей, переваг рішень є прикладом характеризації в задачі прийняття рішень. *Оптимізація* — перетворення усієї інформації в рішення;

2) поєднання формальних і неформальних методів обґрунтування рішень припускає широке використання експертних оцінок і людино-машинних процедур підготовки та прийняття рішень;

3) включення керівника у процес підготовки, прийняття і реалізації рішення на всіх його основних етапах.

## 7.2. Організаційно-технологічні основи теорії прийняття рішень

У середині 60-х років ХХ ст. в інформаційних системах першого покоління для кожної задачі готувалися окремі дані і відповідна математична модель (діалогова обробка запитів, бухгалтерський облік, системи електронної обробки даних — EDP, Electronic Data Processing), що призводило до надмірності даних і моделей.

Потім з'явився новий тип інформаційних систем другого покоління — управлінські (Management Information Systems — MIS), основна мета яких полягала у забезпеченні менеджерів звітами, необхідними для прийняття управлінських рішень. Проте жорстко задані форми результатів систем підготовки звітів не відповідали вимогам менеджерів 80-х років минулого століття, і зростав обсяг дублювання інформації у зв'язку з несумісністю програмних застосувань. Унаслідок цього з'явилася концепція створення єдиної централізованої бази даних, що стала основою для побудови загального інформаційного та математичного забезпечення (база моделей) у системах третього покоління — системах підтримки прийняття рішень (СППР) (Decision Support Systems (DSS)). Ці системи мали забезпечувати менеджерів спеціалізованою інтерактивною підтримкою процесів прийняття рішень задач у динамічному інформаційному середовищі.

СППР виникли у результаті розвитку управлінських інформаційних систем і систем управління базами даних на початку 70-х років минулого століття. Базисом СППР слугував

комплекс взаємопов'язаних моделей з відповідною інформаційною підтримкою, експертні, інтелектуалізовані системи з розробленими онтологіями, що включають досвід рішення задач управління і забезпечують участь колективу експертів у процесі прийняття раціональних рішень.

Є кілька загальноприйнятих визначень СППР.

Система підтримки прийняття рішень — це діалогова автоматизована система, що використовує правила прийняття рішень і відповідні моделі з базами даних, а також інтерактивний комп'ютерний процес моделювання. СППР — сукупність процедур з обробки даних та ідей, які допомагають ОПР у прийнятті рішень, що базується на використанні моделей.

**СППР** — це інтерактивні автоматизовані системи, що допомагають використовувати дані і моделі для вирішення слабкоструктурованих проблем.

СППР — це системи, що мають засоби введення, зберігання й аналізу даних, які стосуються певної Про з метою прийняття рішень.

За допомогою СППР можуть вирішуватися неструктуровані і слабкоструктуровані багатокритеріальні задачі.

Інформаційні системи можуть забезпечувати різні інформаційні управлінські потреби менеджерів. Вид інформації, яку отримує особа, що приймає рішення (ОПР), залежить від глибини рішення та структуризації ситуацій. Рівнями прийняття управлінських рішень, які мають підтримуватися в успішно функціонуючій організації інформаційними технологіями, є стратегічний, тактичний та оперативний менеджмент.

Рішення, що приймаються на рівні операційного менеджменту, структуровані, слабкоструктуровані, не структуровані.

*Проблеми, що вирішуються в ІС підприємства:*

1. Структуровані проблеми, в яких істотні залежності подані у вигляді формалізованих алгоритмів, які легко програмуються.

До них належать облік і контроль, простий динамічний та структурний аналіз, оформлення документів, їх тиражування тощо. Хороша структурованість проблеми означає не її просто-

ту, а тільки формалізованість застосування для її розв'язання математичних методів і, зокрема, методів дослідження операцій, у багатьох випадках пов'язаних зі значними труднощами.

2. Слабкоструктуровані проблеми, в яких частина істотних залежностей формалізована, а частина — ні.

Для цих проблем характерна відсутність методів розв'язання на основі безпосередніх перетворень даних. Постановка задачі вимагає прийняття рішень в умовах неповної інформації. Іноді на основі теорії нечітких множин можна побудувати формальні схеми рішень. До слабкоструктурованих проблем належать розподіл капіталовкладень, вибір проектів проведення наукових досліджень і розроблень. Слабкоструктурованим проблемам притаманні такі особливості:

- багатоваріантність рішень;
- рішення стосуються майбутнього;
- вимоги щодо вартості й часу визначені не повно;
- рішення потребує комбінації різних ресурсів;
- реалізація рішень пов'язана з ризиком щодо великих обсягів ресурсів.

Концептуальна модель слабкоструктурованих задач може бути створена тільки на основі додаткової інформації, яку передає особа, що бере участь у вирішенні проблеми. Тому такі моделі не можуть бути об'єктивними, для них складно застосовувати математичні методи.

3. Неструктуровані проблеми, для яких описано лише важливі ресурси, ознаки й характеристики, проте кількісні залежності між ними не відомі.

До них належить значна частина проблем прогнозування, перспективного планування, організаційного управління. Їх розв'язання потребує неформальних процедур, що базуються на інформації з високим рівнем невизначеності. Більшість неструктурованих проблем вирішується за допомогою евристичних методів, що цілком залежать від особистих характеристик людини (інформованості, кваліфікації, таланту, інтуїції тощо).

Різним класам завдань організаційного управління відповідають певні групи працівників підприємств (керівників, спеціалістів, технічних працівників).



Керівники вирішують, як правило, неструктуровані та, меншою мірою, слабкоструктуровані проблеми. Творчий елемент діяльності керівників максимальний, а рутинна робота має бути зведена до мінімуму.

Ефективність функціонування підприємств значною мірою визначається продуктивністю діяльності спеціалістів, які вирішують слабкоструктуровані проблеми. Творчий аспект у їхній роботі досить високий і залежить від конкретного змісту поточних завдань. Спеціалісти забезпечують практично всю інформаційну підготовку для прийняття рішень.

Технічні працівники — коректори, касири, експедитори тощо, робота яких регламентована, але вимагає розуміння інформації, та друкарки, секретарі тощо, які володіють суто виробничими навичками, — виконують усю рутинну роботу, вирішуючи чітко поставлені завдання. Діяльність технічного персоналу не вимагає складної методологічної бази й реалізується у межах звичайних ІС.

Згідно з думкою І. Тюрбана СППР має такі основні характеристики: 1) використовує дані і моделі; 2) призначена для допомоги менеджерам у прийнятті рішень для слабкоструктурованих і неструктурованих задач; 3) підтримує, а не замінює, прийняття рішень менеджерами; 4) мета СППР — поліпшення ефективності рішень.

І. Тюрбан запропонував список характеристик ідеальної СППР, зокрема таких: працює зі слабкоструктурованими рішеннями; призначена для ОПР різного рівня; може бути адаптованою для групового та індивідуального використання; підтримує як взаємозалежні, так і послідовні рішення; підтримує три фази процесу рішення (інтелектуальну частину, проектування і вибір); підтримує різноманітні стилі і методи рішення, що може бути корисним при рішенні задачі групою ОПР; є гнучкою і адаптується до змін як організації, так і її оточення; проста у використанні і модифікації; покращує ефективність процесу прийняття рішень; дає змогу ОПР управляти процесом прийняття рішень за допомогою комп'ютера; підтримує еволюційне використання ІС і легко адаптується до вимог, що змінюються; може бути легко побудована; підтримує моделювання; дозволяє використовувати знання.

Розглянемо історію створення СППР.

До середини 60-х років минулого століття створення ІС було дуже дорогою справою, тому перші ІС менеджменту (Management Information Systems — MIS) були створені в ці роки лише в деяких компаніях. MIS призначалися для підготовки періодичних структурованих звітів для менеджерів.

У кінці 60-х років з'являється новий тип ІС — модель-орієнтовані СППР (Model-oriented Decision Support Systems — DSS), або системи управлінських рішень (Management Decision Systems — MDS).

На думку піонерів СППР П. Кіна і М. Скотта-Мортонна концепція підтримки рішень була розвинена на основі “теоретичних досліджень у сфері прийняття рішень і технічних праць зі створення інтерактивних комп’ютерних систем”.

У 1971 р. було опубліковано книгу Скотта-Мортонна, в якій вперше були описані результати впровадження СППР, що базується на використанні математичних моделей. У 1974 р. було дано визначення ІС менеджменту MIS: це інтегрована людино-машинна система забезпечення інформацією, що підтримує функції операцій, менеджменту і ухвалення рішень в організації. Системи використовують комп’ютерну техніку і програмне забезпечення, моделі управління і прийняття рішень, а також базу даних. У 1975 р. Дж. Літл запропонував критерії проектування СППР у менеджменті.

У 1980 р. опубліковано дисертацію С. Альтера, в якій він визначив основи класифікації СППР.

У 1981 р. створено теоретичні основи проектування СППР<sup>1</sup>, було виділено необхідні компоненти, властиві всім СППР. До них належать: 1) мовна система (Language System) — СППР може приймати всі повідомлення; 2) система презентацій (Presentation System) — СППР може видавати свої повідомлення; 3) система знань (Knowledge System) — усі знання СППР зберігає; 4) система обробки завдань (Problem-Processing System) — програмне застосування, що намагається розпізнати і вирішити задачі під час роботи СППР.

<sup>1</sup> *Bonczek R.H., Holsapple C., Whinston A.B. Foundations of Decision Support Systems. — New York: Academic Press, 1981.*

У 1981 р. Р. Спрага та І. Карлсон описали, яким чином на практиці можна побудувати СППР. Тоді було розроблено інформаційну систему керівника (Executive Information System (EIS) — комп'ютерна система), призначену для забезпечення поточної адекватної інформації для підтримки прийняття управлінських рішень менеджером.

Починаючи з 1990-х років розробляються сховища даних. У 1993 р. Кодд для СППР спеціального вигляду запропонував термін “оперативний аналіз даних” — онлайн-аналітичну обробку даних для підтримки прийняття важливих рішень, OLAP (Online Analytical Processing), що детальніше розглядатиметься у наступному розділі. Початкові дані для аналізу подаються у вигляді багатовимірного куба, за яким можна одержувати потрібні звіти. Виконання операцій над даними здійснюється OLAP-машиною. За місцем розміщення OLAP-машини поділяються на OLAP-клієнти і OLAP-сервери. OLAP-клієнт проводить побудову багатовимірного куба і обчислення на клієнтському ПК, а OLAP-сервер одержує запит, обчислює і зберігає агрегатні дані на сервері, видаючи тільки результати.

На початку нового тисячоліття була створена СППР на основі Web.

У 2005 р. в Москві на Міжнародній конференції “Інформаційні і телемедицинські технології в охороні здоров'я” (ITTHC 2005) російський вчений Пастухов представив СППР нового класу PSTM (Personal Information Systems of Top Managers). Основною відмінністю PSTM від існуючих СППР є побудова системи для ОПР з попередньою логіко-аналітичною обробкою інформації в автоматичному режимі і виведенням інформації на один екран.

### 7.3. Класифікація СППР

Для СППР нині немає загальноприйнятої вичерпної класифікації. Різні автори пропонують різні класифікації.

На рівні користувача Haettenschwiler (1999) поділяє СППР на пасивні, активні і кооперативні СППР. Пасивною СППР на-

зивається система, яка допомагає процесу прийняття рішення, але не може внести пропозицію, щоб було прийнято рішення. Активна СППР може здійснити пропозицію, яке рішення слід вибрати. Кооперативна дає ЛПР можливість змінювати, поповнювати або покращувати рішення, пропоновані системою, надсилаючи потім ці зміни в систему для перевірки. Система змінює, поповнює або покращує ці рішення і посилає їх знову користувачеві. Процес триває до отримання узгодженого рішення.

На концептуальному рівні Power (2003) вирізняє СППР, орієнтовані на дані (Data-driven DSS, Data-oriented DSS); СППР, орієнтовані на моделі (Model-driven DSS); СППР, орієнтовані на знання (Knowledge-driven DSS); СППР, орієнтовані на документи (Document-driven DSS); СППР, орієнтовані на комунікації і групі СППР (Communications-Driven Group DSS); інтерорганізовані та інтраорганізовані СППР (Inter-Organizational або Intra-Organizational DSS); спеціалізовані СППР або СППР загального призначення (Function-Specific або General Purpose DSS); СППР на базі Web (Web-Based DSS).

СППР, керовані моделями, характеризуються переважно доступом і маніпуляцією з математичними моделями (статистичними, фінансовими, оптимізаційними, імітаційними). Слід зазначити, що деякі OLAP-системи, які дають змогу здійснювати складний аналіз даних, можуть бути віднесені до гібридних СППР, що забезпечують моделювання, пошук і обробку даних.

Керована повідомленнями СППР підтримує групу користувачів, що працюють над виконанням загальної задачі.

СППР, керовані даними, або СППР, орієнтовані на роботу з даними, здебільшого орієнтуються на доступ і маніпуляції з даними. СППР, керовані документами (Document-Driven DSS), управляють, здійснюють пошук і маніпулюють неструктурованою інформацією, заданою в різних форматах. Нарешті, СППР, керовані знаннями, забезпечують рішення задач у вигляді фактів, правил, процедур.

На технічному рівні Power (1997) розрізняє СППР всього підприємства і настільну СППР. СППР всього підприємства підключена до великих сховищ даних і обслуговує менеджерів

підприємства. Настільна СППР — це мала система, що обслуговує тільки один комп'ютер користувача.

Залежно від даних, з якими ці системи працюють, СППР умовно можна поділити на оперативні, тактичні і стратегічні. Оперативні СППР призначені для негайного реагування на зміни поточної ситуації в управлінні фінансово-економічними процесами компанії. Тактичні СППР орієнтовані на прийняття рішень для тактичного менеджменту. Стратегічні СППР орієнтовані на аналіз значних обсягів різноманітної інформації, що надходять з різних джерел для стратегічного менеджменту. Найважливішою метою цих СППР є пошук найбільш раціональних варіантів розвитку бізнесу компанії з урахуванням впливу різних чинників, таких як кон'юнктура ринків, зміни фінансових ринків і ринків капіталів, зміни у законодавстві.

Залежно від даних, з якими працюють СППР, вирізняють два основних типи: EIS і DSS. СППР першого типу одержали назву виконавчих інформаційних систем (ВІС). Вони є кінцевими наборами звітів, побудованими на підставі даних із транзакційної інформаційної системи підприємства, що адекватно відображає в режимі реального часу основні аспекти виробничої і фінансової діяльності. Для ВІС характерні такі основні риси:

- звіти базуються на стандартних для організації запитах;
- звіти подаються у зручному вигляді, що включає, разом з таблицями, ділову графіку, мультимедіа тощо;
- орієнтовані на вертикальний ринок, наприклад фінанси, маркетинг, управління ресурсами.

СППР другого типу достатньо глибоко опрацьовують дані, спеціально перетворені так, щоб їх було зручно використовувати у процесі прийняття рішень. Невід'ємним компонентом СППР цього рівня є правила прийняття рішень, які на основі агрегованих даних дають можливість менеджерам компанії обґрунтовувати свої рішення, використовувати чинники стійкого зростання бізнесу компанії і знижувати ризики. Технології цього типу будуються на принципах оперативного аналізу даних.

**Класифікація СППР.** Залежно від специфіки розв’язуваних задач і використовуваних технологічних засобів процесу створення систем можна виокремити такі СППР: спеціалізовані СППР, СППР-генератори, СППР-інструментарій.

Спеціалізовані (прикладні) СППР призначені для використання кінцевими користувачами. Вони дають можливість індивідуальному ОПР чи колективу ОПР справитись зі специфічною множиною пов’язаних проблем у конкретних ситуаціях.

СППР-генератор — це пакет пов’язаних один з одним програмних засобів (пошуку і видачі даних, моделювання тощо), який дає змогу легко і швидко створювати спеціалізовану СППР. Концептуальна структура СППР-генератора, яка відображає користувацьку позицію, включає п’ять компонент: управління інтерфейсом користувача; управління представленням; управління аналізом; системне управління; управління здобуття даних.

СППР-інструментарій охоплює основну область технології, що використовується для побудови СППР, і відповідає найвищому рівню технологічності. Він надає в розпорядження розробників СППР найбільш потужні програмні засоби, у тому числі спеціалізовані мови, вдосконалені операційні системи, засоби вводу-виводу інформації.

## 7.4. Архітектура СППР

Архітектура СППР подається різними авторами по-різному. Наприклад, Г. Маракас у 1999 р. запропонував узагальнену архітектуру, що складається з таких частин: система управління даними (the Data Management System); система управління моделями (the Model Management System); машина знань (the Knowledge Engine); інтерфейс користувача (the User Interface); користувачі.

Основна задача СППР — надати аналітикам інструмент для виконання аналізу даних. За ступенем обробки даних при аналізі даних вирізняють такі задачі:

- інформаційно-пошукові — СППР здійснює пошук необхідних даних. Характерною рисою такого аналізу є виконання наперед заданих запитів;

- оперативно-аналітичні — СППР здійснює групування та узагальнення даних у вигляді, необхідному аналітику;

- інтелектуальні — СППР здійснює пошук функціональних і логічних закономірностей у накопичених даних, побудову моделей і правил, що пояснюють знайдені закономірності і з певною ймовірністю прогнозують розвиток процесів.

Отже, загальну архітектуру СППР можна подати схематично (рис. 7.5).

З функціонального погляду СППР включає такі компоненти: сервер сховища даних, інструментарій OLAP, інструментарій Data Mining.

У підсистемі введення даних OLTP (Online Transaction Processing) реалізується операційна (транзакційна) обробка даних. Для їх реалізації використовують звичайні системи управління базами даних (СУБД).

У підсистемі зберігання інформації використовують сучасні СУБД і концепцію сховищ даних. Концепція сховища даних передбачає розділ структур зберігання даних для оперативної обробки даних і виконання аналітичних запитів.

Підсистема аналізу може включати:

- 1) підсистему інформаційно-пошукового аналізу на базі реляційних СУБД і статичних запитів з використанням мови SQL (Structured Query Language);

- 2) підсистему оперативного аналізу. Для реалізації таких підсистем застосовується технологія оперативної аналітичної обробки даних OLAP (Online Analytical Processing), що спирається на концепцію багатовимірного подання даних;

- 3) підсистему інтелектуального аналізу. Ця підсистема реалізує методи і алгоритми здобуття даних Data Mining.

Ці компоненти СППР розглядають такі основні питання: накопичення даних та їх моделювання на концептуальному рівні, ефективного завантаження даних із кількох незалежних джерел та аналізу даних. Можна стверджувати, що використання оперативної аналітичної обробки (систем OLAP) сьо-

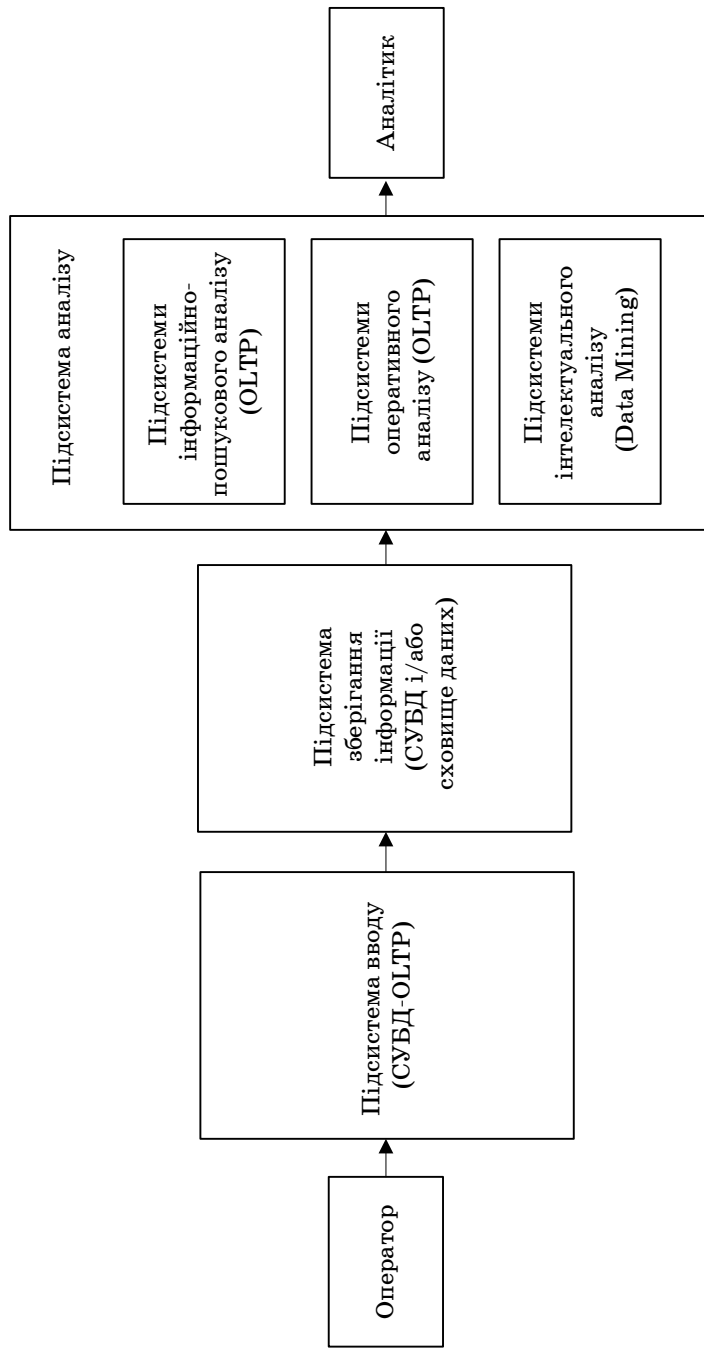


Рис. 7.5. Загальна архітектура системи підтримки прийняття рішень



годні обмежується забезпеченням доступу до багатовимірних даних.

Технологія Data Mining у СППР також задіяна, тому що за її допомогою можна провести більш глибокий і всебічний аналіз даних, прийняти найбільш обґрунтовані рішення.

OLAP і Data Mining можна розглядати як складові процесу підтримки прийняття рішень. Проте ці технології немовби рухаються у різних напрямках: OLAP зосереджує увагу винятково на забезпеченні доступу до багатовимірних даних, а методи Data Mining у більшості випадків працюють з плоскими одно-вимірними таблицями і реляційними даними.

Інтеграція технологій OLAP і Data Mining розширює їх функціональність. Ці два види аналізу мають бути тісно поєднані, щоб інтегрована технологія могла забезпечувати одночасно багатовимірний доступ і пошук закономірностей.

Засіб багатовимірного інтелектуального аналізу даних має знаходити закономірності як у деталізованих, так і в агрегованих з різним ступенем узагальнення даних.

Отже, для реалізації підсистем, що виконують оперативно-аналітичний аналіз, використовується концепція багатовимірного представлення даних, а підсистема інтелектуального аналізу даних реалізує методи і алгоритми Data Mining.

Основний недолік реляційних БД полягає в неможливості обробки інформації, яку не можна представити в табличному вигляді. У зв'язку з цим пропонується використовувати пост-реляційні моделі, наприклад, об'єктно орієнтовані.

Для спрощення розробки прикладних програм, що використовують БД, створюються системи управління базами даних, тобто програмне забезпечення для управління даними, їх зберігання і безпеки даних.

У СУБД розвинений механізм управління транзакціями, що зробило їх основним засобом створення систем оперативної обробки транзакцій. До таких систем належать перші СППР та виконавчі управлінські системи. OLTP-системи не можуть ефективно використовуватися для вирішення задач оперативно-аналітичного та інтелектуального аналізу інформації. Нині для об'єднання у межах однієї системи OLTP-підсистем і підсистем аналізу використовується концепція сховищ даних. За-

гальна ідея полягає в розподілі БД для OLTP-систем і БД для виконання аналізу. Це дає можливість застосовувати структури даних, що задовольняють вимогам їх зберігання з урахуванням використання в OLTP-системах і системах аналізу. Такий поділ дає змогу оптимізувати як структури даних оперативного зберігання для виконання операцій введення, модифікації, видалення і пошуку, так і структури даних, що використовуються для аналізу (для виконання аналітичних запитів). У СППР ці два типи даних називаються відповідно оперативними джерелами даних (ОДД) і сховищем даних (СД).

## 7.5. СППР на основі сховищ даних

Інформаційні системи сучасних підприємств часто організовані так, щоб мінімізувати час введення і коригування даних, тобто неоптимально організовані з погляду проектування бази даних.

Такий підхід ускладнює доступ до історичних (архівних) даних. Зміни структур у базах даних інформаційних систем дуже трудомісткі, а іноді просто не можливі.

Водночас для успішного ведення сучасного бізнесу необхідна актуальна інформація, що надається у зручному для аналізу вигляді і в реальному масштабі часу. Ця проблема вирішується шляхом створення сховища даних. Завданням такого сховища є інтеграція, актуалізація і узгодження оперативних даних з гетерогенних джерел для формування єдиного несуперечливого погляду на об'єкт управління в цілому.

На основі сховищ даних можливе складання звітності, а також проведення оперативної аналітичної обробки і Data Mining.

Б. Інмон визначає сховища даних як “предметно орієнтовані, інтегровані, немінливі, такі, що підтримують хронологію наборів даних, організовані з метою підтримки управління” і покликані бути в ролі “єдиного джерела даних”, що забезпечує менеджерів та аналітиків достовірною інформацією, необхідною для оперативного аналізу і прийняття рішень.

Сховище даних — предметно орієнтований, інтегрований, немінливий набір даних, що підтримує хронологію, організований для цілей підтримки прийняття рішень. Предметна орієнтація сховища даних означає, що дані об'єднані в категорії і зберігаються відповідно до областей, які вони описують. Інтегрованість означає, що дані задовольняють вимогам усього підприємства, а не однієї функції бізнесу. Цим сховище даних гарантує, що однакові звіти, згенеровані для різних аналітиків, міститимуть однакові результати.

Прив'язка до часу означає, що сховище можна розглядати як сукупність історичних даних: можливе відновлення даних на будь-який момент часу. Атрибут часу явно присутній у структурах сховища даних.

Незмінність означає, що, потрапивши один раз до сховища, дані там зберігаються і не змінюються. Дані до сховища можуть лише додаватися.

Іншими словами, сховище даних є своєрідним накопичувачем інформації про діяльність підприємства. Нині є два основні підходи до архітектури сховищ даних. Це корпоративна інформаційна фабрика (Corporate Information Factory (CIF)) Б. Інмона і сховище даних з архітектурою шини (Data Warehouse Bus (BUS)) Р. Кімболла.

Дані у сховищі представлені у вигляді багатовимірних структур. На рис. 7.6 наведено підхід, що використовується у сховищах даних з архітектурою CIF.

Робота такого сховища даних починається із скоординованого здобуття даних із джерел. Після цього завантажується реляційна база даних із третьою нормальною формою, що містить атомарні дані. Нормалізоване сховище використовується для того, щоб наповнити інформацією додаткові репозиторії презентаційних даних, тобто даних, підготовлених для аналізу. Ці репозиторії, зокрема, включають спеціалізовані сховища для вивчення і здобуття даних, а також вітрини даних.

При такому сценарії кінцеві вітрини даних створюються для обслуговування відділів підприємства або для реалізації бізнес-процесів і використовують просторову модель для структуризації сумарних даних. На відміну від підходу Білла Інмона, просторові моделі будуються тільки для обслуговування

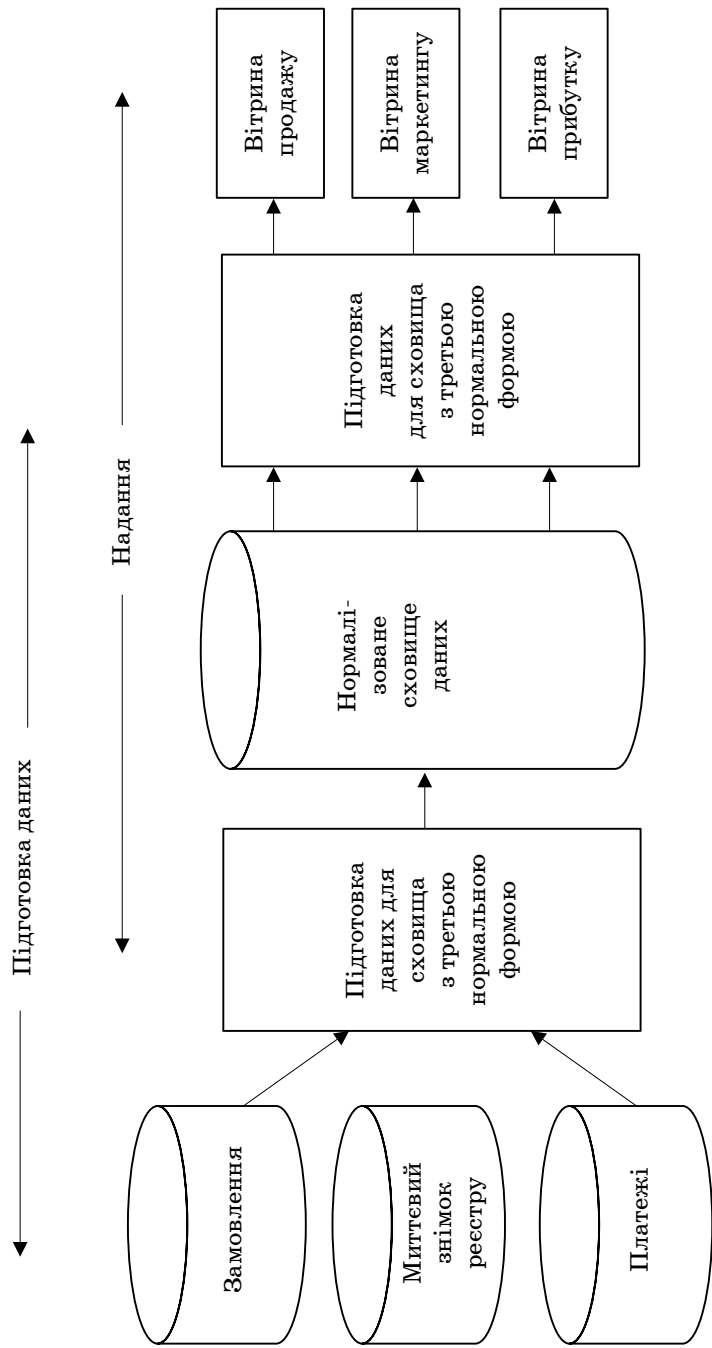


Рис. 7.6. Підхід, що використовується у сховищах даних з архітектурою СІФ

бізнес-процесів. Атомарні дані залишаються доступними через нормалізоване сховище даних. Як відмітні характеристики підходу Б. Інмона до архітектури сховищ даних можна назвати використання реляційної моделі організації атомарних даних і просторової — для організації сумарних даних; використання ітеративного підходу при створенні великих сховищ даних, що дає змогу у разі необхідності вносити зміни у невеликі блоки даних або програмних кодів і позбавляє від необхідності перепрограмувати значні обсяги даних у сховищі; використання третьої нормальної форми для організації атомарних даних, що забезпечує високий ступінь детальності інтегрованих даних і, відповідно, надає корпораціям широкі можливості для маніпулювання ними і зміни формату та способу представлення даних в міру необхідності.

Типові риси підходу Ральфа Кимболла такі: використання просторової моделі організації даних з архітектурою “зірка”; використання дворівневої архітектури, яка включає стадію підготовки даних, не доступну для кінцевих користувачів, і сховище даних з архітектурою шини. До його складу входять кілька вітрин атомарних даних, агрегованих даних і персональна вітрина даних, але вона не містить одного фізично цілісного або централізованого сховища даних. Сховище даних з архітектурою шини має такі характеристики: просторове; включає як дані про транзакції, так і сумарні дані; включає вітрини даних, присвячені тільки одній Про і має тільки одну таблицю фактів; може містити безліч вітрин даних у межах однієї бази даних. Сховище даних не є єдиним фізичним репозиторієм, тому це віртуальне сховище.

При реалізації в СППР концепції СД дані з різних ОДД переносяться в єдине сховище. Зібрані дані приводяться до єдиного формату, узгоджуються й узагальнюються. Аналітичні запити адресуються до СД (рис. 7.7). Така модель призводить до дублювання інформації в ОДД і в СД. Проте стверджується, що надмірність даних, які зберігаються в СППР, не перевищує 1 %. Це пояснюється так:

1) при завантаженні інформації з ОДД в СД дані фільтруються;

2) інформація в ОДД є оперативною, тому дані, втративши актуальність, видаляються. У СД, навпаки, зберігається істо-

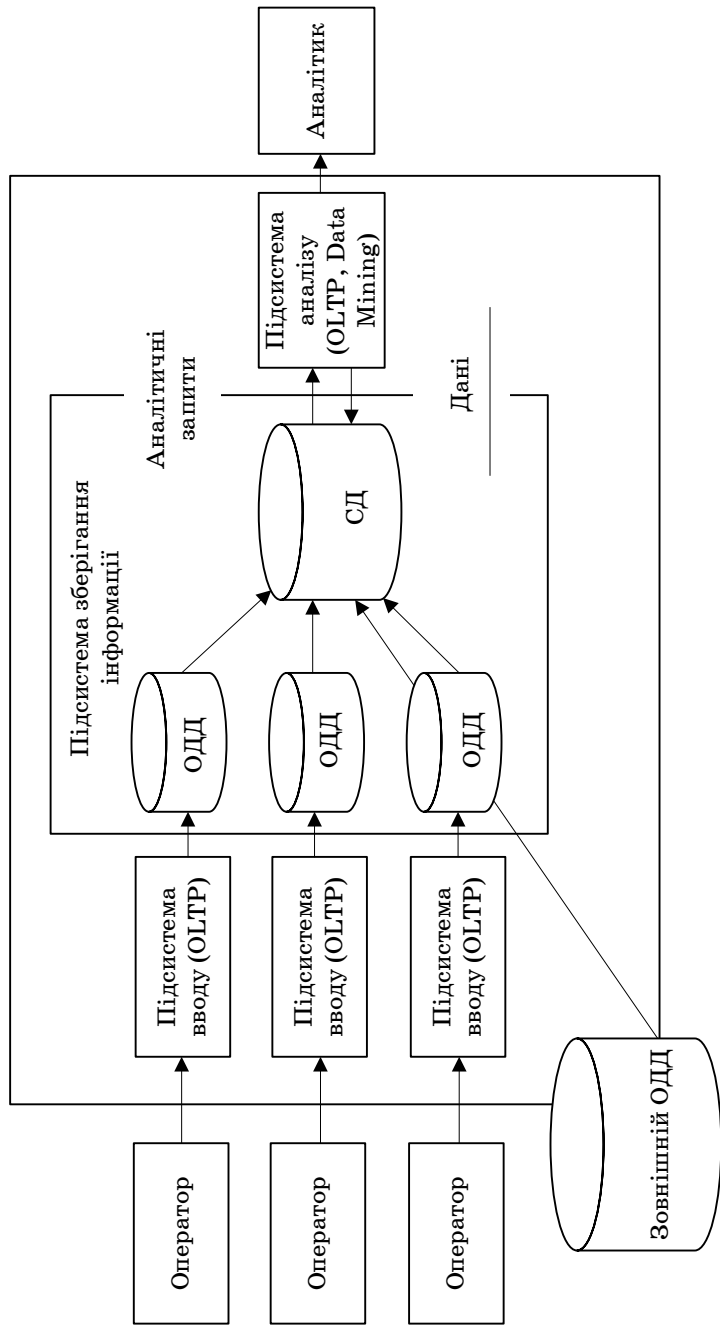


Рис. 7.7. Структура СППР зі сховищем даних

рична інформація. Виходячи з цього, дублювання вмісту СД даними ОДД виявляється незначним;

3) у СД зберігається узагальнена інформація, яка в ОДД відсутня;

4) під час завантаження в СД дані очищаються і приводяться до єдиного формату. Після такої обробки дані займають набагато менший обсяг.

Надмірність інформації можна звести до нуля, використовуючи віртуальне СД. У такому випадку на відміну від фізичного СД дані з ОДД не копіюються в єдине сховище. Вони здобуваються, перетворюються та інтегруються безпосередньо при виконанні аналітичних запитів в оперативній пам'яті комп'ютера.

Сховище даних має переваги порівняно з використанням оперативних систем або баз даних. На відміну від оперативних систем, сховище даних містить інформацію за весь необхідний часовий інтервал в єдиному інформаційному просторі, що робить такі сховища ідеальною основою для виявлення трендів, сезонних залежностей та інших важливих аналітичних показників.

Як правило, інформаційні системи підприємства зберігають і представляють дані по-різному. Наприклад, одні й ті самі показники можуть зберігатися в різних одиницях вимірювання. Одна і та сама продукція або одні й ті самі клієнти можуть іменуватися по-різному. У системах сховищ невідповідності в даних усуваються на етапі збору інформації і завантаження її в єдину базу даних. Організуються єдині довідники, всі показники в яких приводяться до однакових одиниць вимірювання.

Сховище даних надає унікальну можливість одержувати будь-які звіти про діяльність підприємства на основі одного джерела інформації. Це дає змогу інтегрувати дані, що вводяться і накопичуються в різних оперативних системах, без проблем порівнювати їх. У процесі створення звітів користувач не зв'язаний відмінностями в доступі до даних оперативних систем.

Сховище даних допомагає вирішити ці проблеми. По-перше, робота сервера сховища не заважає роботі операторів. По-

друге, у сховищі крім детальної інформації містяться і наперед розраховані агреговані значення. По-третє, у сховищі архівна інформація завжди доступна для включення у звіти. Все це дає можливість значно скоротити час створення звітів та уникнути проблем в оперативній роботі.

Інформацію у сховищі даних недостатньо тільки централізувати і структурувати. Аналітикові потрібні засоби візуалізації цієї інформації, інструмент, за допомогою якого легко одержувати дані, необхідні для ухвалення своєчасних рішень. У випадку використання сховища даних вирішення проблеми надає технологія OLAP. Ця технологія забезпечує доступ до даних у термінах, звичних для аналітика.

## 7.6. Тенденції розвитку СППР

Головними напрямками розвитку технологій мережевих обчислень є: архітектура “клієнт — сервер” буде домінантною архітектурою; домашні комп’ютерні засоби будуть інтегровані з телефоном, телевізором та іншими електронними засобами; використання Internet буде зростати; Intranet-мережі стануть мережевими системами на більшості підприємств; e-бізнес розвиватиметься швидкими темпами, змінюючи організаційну структуру, процеси, процедури, менеджмент і способи ведення бізнесу; інтелектуальні програмні агенти будуть посередниками контрагентів традиційного бізнесу, поширюватимуться інтелектуалізовані системи прийняття рішень.

Сучасні системи управління стають усе складнішими, і одна функціональна мета, наприклад, максимізація прибутку, зустрічається рідко. Менеджери хочуть досягати водночас кількох цілей, що конфліктують одна з одною. Тому часто необхідно аналізувати кожен альтернативу через її потенційний вплив на кілька цілей.

Розробник моделі робить прогнози і припущення щодо вхідних даних, багато хто з яких має справу з оцінкою невизначеного майбутнього. Коли модель реалізована і одержані рішення на моделі, то результати залежать від цих даних. Аналіз



чутливості здійснює перевірку впливу змін вхідних даних або параметрів на передбачуване рішення, тобто результуючу змінну. Аналіз чутливості важливий, оскільки він дає можливість гнучкості й адаптації до змін умов і до вимог різних ситуацій ухвалення рішень. Він забезпечує краще розуміння моделі й ситуації для ухвалення рішення.

Останніми роками технологія рішення інформаційних задач значно змінилася. Інтенсивно розвивається й упроваджується нова інформаційна технологія рішення задач управління. Нова інформаційна технологія ставить своєю метою забезпечення простоти процесу взаємодії користувача з комп'ютером з виключенням необхідності регулярного супроводу.

Основна ідея нової технології, покликана забезпечити проблеми інтерпретації, полягає в тому, щоб розглядати систему понять Про і відповідність між нею й системою понять формальної моделі як початкову інформацію для вирішення прикладних завдань.

Нова інформаційна технологія ґрунтується насамперед на інтелектуальних технологіях і теорії штучного інтелекту.

При впровадженні систем прийняття рішень організаційна структура підприємства і його бізнес-процеси перебудовуються таким чином, що ефективність виробництва збільшується. *Процесне управління* як спосіб радикального підвищення конкурентоспроможності бізнесу завойовує все більше прихильників. Сама ідея процесного управління не нова, а сплеск інтересу до нього зумовлений появою нового інструментарію і методології під назвою Business Process Management (BPM).

До впровадження BPM компанії підходять по-різному. Якщо процес контролюється керівниками, акцент робиться на управлінні бізнес-процесом. Якщо в основу покладено ІТ-підхід, то основна увага приділяється інтеграції різномірних автоматизованих систем (передача і синхронізація даних, оркестровка Web-сервісів) і мінімізації зусиль користувача при роботі з системою.

У BPM поєдналися попередні досягнення в кількох сферах, як: моделювання і реінжиніринг бізнес-процесів (Business Process Modelling, Business Process Reengineering), електронний документообіг (Electronic Workflow), інтеграція корпоратив-

них додатків (Enterprise Applications Integration), моніторинг ефективності бізнесу (Business Performance Management, Business Intelligence, Balanced ScoreCard). BPM відрізняється наявністю розвинених засобів моделювання, засобів інтеграції, заснованих на відкритих стандартах, коротким циклом розробки і прямим виходом на аналіз ефективності.

Ще одна сфера застосування BPM — інтеграція бізнес-партнерів. Так, B2B-інтеграція набула значного поширення в сферах електронного бізнесу.

### ***Висновки***

У цьому розділі розглянуто проблеми розробки і застосування систем підтримки прийняття рішень як інформаційних систем нового покоління. Проаналізовано історію розвитку СППР, їх призначення та чинники сприяння їх розповсюдженню. СППР виникли у результаті розвитку управлінських інформаційних систем і систем управління базами даних на початку 70-х років минулого століття. Висвітлено організаційно-технологічні засади прийняття рішень і необхідність їх комп'ютерної підтримки. Подано класифікацію і структуру СППР та її базові компоненти: користувацький інтерфейс, базу даних і систему управління базою даних, базу моделей тощо.

Є три основні задачі, що вирішує СППР: введення даних, зберігання даних, аналіз даних. Основна задача СППР — надати аналітикам інструмент для виконання аналізу даних.

### ***Контрольні запитання і завдання***

1. Які фактори впливають на прийняття управлінських рішень?
2. У чому полягають особливості поведінкової моделі Г. Саймона?
3. Охарактеризуйте модель раціональної технології прийняття рішень.

4. Наведіть загальноприйнятую класифікацію СППР.
5. Опишіть типову архітектуру СППР.
6. Яка структура СППР на основі сховищ даних?
7. Дайте основні поняття технології оперативного аналітичного оброблення даних OLAP.
8. Які сучасні тенденції розвитку СППР?

### *Тести*

1. Що входить до функції управління:
  - а) планування, організація і контроль;
  - б) контроль, мотивація і програмування;
  - в) жоден з перерахованих?
  
2. Слабоструктурованим проблемам притаманні такі особливості:
  - а) не існує багато варіантів рішень;
  - б) вимоги щодо вартості й часу визначаються повністю;
  - в) реалізація рішень пов'язана з ризиком щодо великих обсягів ресурсів.
  
3. За ступенем обробки даних при аналізі даних не вирізняють задачі:
  - а) інформаційно-пошукові;
  - б) оперативно-аналітичні;
  - в) жодне з перерахованих.

### *Список літератури*

1. *Авербах Л.И., Гельруд Я.Д.* Экономико-математические методы принятия решений: краткий курс лекций. — Челябинск: ЮУрГУ, 2001. — 192 с.
2. *Бартон У., Шенкир У.* Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься. — М.: Вильямс, 2003. — 207 с.

3. *Бережная Е.В., Бережной В.И.* Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 368 с.

4. *Берсуцкий Я.Г., Лена Н.Н., Берсуцкий А.Я. и др.* Принятие решений в управлении экономическими объектами: методы и модели / НАНУ ИЭП. — Донецк: Юго-Восток, Лтд, 2002. — 276 с.

5. *Берсуцкий Я.Г., Лена Н.Н., Гузь Н.Г. и др.* Модели и алгоритмы принятия управленческих решений. — Донецк: ИЭП НАН Украины, 1998. — 307 с.

6. *Варфоломеев В.И., Воробьев С.Н.* Принятие управленческих решений: Учеб. пособие для вузов. — М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2001. — 288 с.

7. *Василенко В.А.* Теорія і практика розробки управлінських рішень: Навч. посіб. — К.: ЦУЛ, 2002. — 420 с.

8. *Вітлінський В.В., Верченко П.І.* Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком. — К.: КНЕУ, 2000.

9. *Голубков Е.П.* Технология принятия управленческих решений. — М.: Дело и сервис, 2005. — 544 с.

10. *Дубич К.В., Кірічок О.Г., Процюк В.К.* Основы теории управления та менеджменту: Навч. посіб. — К.: Пектораль, 2005. — 104 с.

11. *Эддоус М., Стэнсфилд Р.* Методы принятия решений: Пер. с англ. — М.: Аудит: ЮНИТИ, 1997. — 590 с.

12. *Жданов С.А.* Экономические модели и методы в управлении. — М.: Дело и сервис, 1998. — 176 с.

13. *Заичкин Н.И.* Экономико-математические модели и методы принятия решений в управлении производством: Учеб. пособие. — М.: Изд. центр ГУУ, 2000. — 107 с.

14. *Иваниенко В.В.* Модели и методы принятия решений в анализе и аудите: Учеб. пособие. — Х.: ИНЖЭК, 2004. — 296 с.

15. *Карданская Н.Л.* Принятие управленческих решений: Учеб. для вузов. — М.: ЮНИТИ — ДАНА, 1999. — 407 с.

16. *Кігель В.Р.* Математичні методи прийняття рішень у ефективному підприємстві: Монографія. — К.: ІЕУТІ, 1999. — 269 с.

17. *Кігель В.Р.* Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці: Монографія. — К.: ЦУЛ, 2003. — 202 с.
18. *Колпаков В.М.* Теория и практика принятия управленческих решений: Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — К.: МАУП, 2004. — 504 с.
19. *Кузин Б., Юрьев В., Шахдинаров Г.* Методы и модели управления фирмой. — СПб.: Питер, 2001. — 432 с.
20. *Кутковецький В.Я.* Дослідження операцій: Навч. посіб. — 2-ге вид., випр. — К.: Професіонал, 2005. — 264 с.
21. *Литвак Б.Г.* Разработка управленческого решения: Учебник. — М.: Дело, 2000. — 392 с.
22. Моделі та методи прийняття рішень в аналізі та аудиті: навч. посіб. студ. спеціальності 7.050106 “Облік і аудит” / За ред. д-ра екон. наук, професора Ф.Ф. Бутинця, канд. екон. наук, доцента М.М. Шигун. — Житомир: ЖДТУ, 2004. — 352 с.
23. *Мухин В.И.* Основы теории управления: Учебник. — М.: ЮНИТИ — ДАНА, 2002. — 256 с.
24. *Розен В.В.* Математические модели принятия решений в экономике: Учеб. пособие. — М.: Книжный дом “Университет”: Высшая школа, 2002. — 288 с.
25. *Саак А.Э., Тюшников В.Н.* Разработка управленческого решения: Учеб. для вузов. — СПб.: Питер, 2007. — 272 с.
26. *Ситник В.Ф.* Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2003. — 624 с.
27. *Смирнов Э.А.* Разработка управленческих решений: Учеб. для вузов. — М.: ЮНИТИ — ДАНА, 2000. — 271 с.
28. Технологии корпоративного менеджмента: Учеб. пособие / Ред. И.В. Мишурова, Н.Ф. Новосельская. — М.: МарТ, 2004. — 544 с.
29. *Трояновский В.М.* Математическое моделирование в менеджменте: Учеб. пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: РДЛ, 2002. — 256 с.
30. *Ульянченко О.В.* Дослідження операцій в економіці: Підручник / ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. — Х.: Гриф, 2002. — 570 с.
31. *Учитель Ю.Г., Терновой А.И., Терновой К.И.* Разработка управленческих решений: Учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ — ДАНА, 2007. — 383 с.

32. *Филинов Н.Б., Борисов В.В.* Математическое моделирование в анализе и разработке управленческих решений: Учеб. пособие. — М.: ГУУ, 2001. — 63 с.

33. *Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г.* Математические методы и модели в управлении: Учеб. пособие. — 20-е изд., испр. — М.: Дело, 2002. — 440 с.

34. *Alter S. L.* Decision support systems: current practice and continuing challenges. — Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub., 1980.

35. *Bonczek R.H., Holsapple C., Whinston A.B.* Foundations of Decision Support Systems. — New York: Academic Press, 1981.

36. *Keen P.G.W., Scott Morton M. S.* Decision support systems: an organizational perspective. — Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., 1978.

37. *Little I.D.C.* Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus // Management Science, 1970. — v. 16. — № 8.

38. *Sprague R.H., Carlson E.D.* Building Effective Decision Support Systems. — Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1982.

39. *Turban E.* Decision support and expert systems: management support systems. — Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995. — 887 p.

---

---

## Розділ 8

# ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

*Наявність інтелекту часто сприяє  
виживанню.*

*Чарльз Дарвін*

### 8.1. Поняття та загальна характеристика інтелектуальних систем

Підвищення ефективності впровадження інформаційних систем у різні галузі діяльності тісно пов'язане з їх рівнем інтелектуалізації. На сучасному етапі розвитку інформаційних систем і технологій більшість рутинних операцій з перетворення інформації вже автоматизовано і подальше підвищення ефективності роботи потребує автоматизації інтелектуальної та творчої діяльності людини.

Щоб дати визначення поняття “інтелектуальна автоматизована інформаційна система” (ІАС), необхідно зупинитися на тлумаченні терміна “інтелект”.

Інтелектом (від лат. *intellectus* — пізнання) називають здатність міркувати, діяти цілеспрямовано, правильно реагувати на ситуацію. Відповідно, інтелектуальними задачами є задачі, для розв'язання яких немає чітко заданого алгоритму, що завжди приводить до потрібного результату, а інтелектуальною діяльністю — процес вирішення інтелектуальних задач.

Інтелектуальним задачам властиві неповнота, неточність і суперечливість знань Про, а також велика розмірність простору рішень, що не дає змоги розв'язувати їх простим перебором. У таких задачах часто немає чітких критеріїв для вибору оптимального рішення, а сама задача не завжди цілком формалізується. Прикладом інтелектуальної задачі є розпізнавання образів, тобто визначення належності об'єкта, що спостерігається, до однієї із заздалегідь визначених категорій. Основними властивостями інтелектуальних задач є:

- символічне подання умов задачі;
- відсутність чіткої постановки задачі;
- відсутність прийнятної для практичного використання алгоритму рішення, який завжди забезпечує правильний результат;
- неповнота, неточність і суперечливість знань Про;
- відсутність чітких однозначних критеріїв вибору оптимального рішення;
- велика розмірність простору рішень.

Інтелектуальна діяльність — це дії людей, що ведуть до отримання бажаного результату в ситуаціях, коли алгоритм вирішення проблеми відсутній. Іншими словами, це процес одержання бажаного результату в інтелектуальних задачах. Людина володіє певним набором знань про навколишній світ, що дає їй змогу орієнтуватися в різних ситуаціях і приймати правильні рішення. Крім того, людина вміє використовувати ці знання.

У зв'язку з цим потрібно розглянути термін “алгоритм”. Поняття алгоритму є базовим для всіх галузей комп'ютерного програмування. Термін алгоритм (algorithm) у виданні словника Webster's New World Dictionary, що вийшов у 1957 р. (правда, дещо в іншому звучанні — algorism), трактується як стародавнє слово, що означає “виконання арифметичних операцій за допомогою арабських цифр” і походить від імені автора знаменитого перського підручника з математики IX ст. Мухаммеда аль-Хорезмі. У ширшому трактуванні алгоритм — це точний набір інструкцій, що описують послідовність дій виконавця для досягнення результату, рішення певної задачі. Іншими словами, це точний і зрозумілий, сформульований певною мо-



вою кінцевий опис загального способу рішення певного класу задач з використанням елементарних кроків.

Алгоритм — це метод, якому властиві такі ознаки:

- скінченність — закінчення роботи за скінченну кількість кроків;
- визначеність — дії, які потрібно виконати, строго й однозначно визначені для всіх можливих ситуацій;
- наявність вхідних даних — дані, з яких починається робота алгоритму;
- наявність результуючих даних — дані, що формуються внаслідок виконання алгоритму;
- ефективність — здатність алгоритму перетворювати вхідні дані в результат.

Можна визначити такі основні параметри алгоритму:

- 1) сукупність можливих вхідних даних;
- 2) сукупність можливих результуючих даних;
- 3) сукупність можливих проміжних даних;
- 4) правило початку;
- 5) правило безпосереднього перетворення;
- 6) правило закінчення;
- 7) правило отримання результату.

Знаходження алгоритмів є основною метою людини під час розв'язання різноманітних класів задач. Відшукування алгоритму для задач певного типу пов'язане зі складними міркуваннями, що вимагають участі інтелекту людини. Доказом еквівалентності різних класів алгоритмів займалися такі вчені, як Е. Пост, А. Тьюринг, А. Марков, А. Колмогоров. Процес розв'язання задач, для яких знайдені відповідні алгоритми, практично не потребує інтелектуальних зусиль і тому його може здійснювати об'єкт (людина або комп'ютер), здатний виконувати елементарні операції, з яких складається алгоритм.

**Квазіалгоритми.** Автоматизована ІС — програмна реалізація конкретного алгоритму. Інтелектуальні ІС — реалізація алгоритму, який не існує або нам не відомий. На перший погляд, маємо протиріччя. Проте це не так. Можна запрограмувати не безпосередньо сам алгоритм, а засоби, за допомогою яких інтелектуальна система автономно за прикладами навчиться цьому алгоритму (цей прийом часто, зокрема, застосо-

вують при розробці програмних агентів та нейромереж). Якщо алгоритм рішення задачі надто складний, то можна реалізувати його спрощений варіант, який дає можливість отримати рішення з точністю, задовільною для практичного застосування.

Узагальненням поняття алгоритму є квазіалгоритм. На відміну від алгоритму інструкції квазіалгоритму можуть бути не зовсім чіткими, тому результат квазіалгоритму не може бути гарантованим.

Іноді алгоритм рішення задачі взагалі відсутній. У цьому випадку його можуть замінити запропоновані користувачем метазнання у вигляді набору евристик, які дають змогу знайти прийнятне (хоча, можливо, не оптимальне) рішення для певної підмножини вхідних даних. Цей шлях найближчий до того способу прийняття рішень, який звичайно застосовує людина за відсутності чітких знань і досвіду рішення подібних задач для виконання будь-яких дій, що призводять до зміни ситуації.

Інтелектуальність роботи ІС оцінюється за аналогією з оцінкою діяльності людини у складних ситуаціях, здатністю аналізувати просторово-часові і причинно-наслідкові зв'язки, створювати та використовувати для цього відповідні алгоритми.

Академік В.М. Глушков формалізував такі важливі властивості систем штучного інтелекту, як адаптація, самоорганізація і самоудосконалення. Інтелектуальність ІС безпосередньо пов'язана зі ступенем структурованості інформації і методів її обробки, зі здатністю системи до вибору цілей, складання планів і цілеспрямованого їх здійснення.

Є різні типи процесів щодо рішення — за відомого і невідомого планів рішення. Відповідно до цього управлінські системи поділяються на два класи: системи, що не мають засобів генерації планів рішення, і системи, що формують плани рішення. Системи, що включають засоби формування планів рішення, називаються системами планування рішення.

Включення до складу інформаційних систем засобів планування рішень принципово змінює організацію процесів рішення, розподіл функцій між людиною і ЕОМ, відкриває можливість автоматизації творчих процесів у різних сферах людської діяльності.

Основною, а часто і єдиною, інформацією про проблему, що використовується для формування плану рішення, є постановка завдання. Методи формування планів рішення включають аналіз мети завдання, виділення підцілей, вибір дій, що забезпечують досягнення мети або підцілей. У результаті з'являються взаємозалежні послідовності підцілей і дій. Процес цілепокладання (генерування підцілей) при рішенні задачі нерозривно пов'язаний із процесом вибору дій. План рішення може включати такі структурні одиниці, як моделі дій (план дій), підцілі (план цілей) та підзадачі.

Усі інтелектуальні задачі можна поділити на два класи: пізнання і перетворення. У задачах пізнання метою є визначення характеристик об'єктів, ситуацій, процесів. Процеси рішення задач пізнання традиційно є процесами дослідження, аналізу, перевірки, пошуку. У задачах перетворення мета полягає у створенні нових об'єктів, ситуацій, процесів. Процеси рішення задач перетворення, як правило, є процесами синтезу, проектування, конструювання. У практичній діяльності елементи пізнання і перетворення тісно взаємопов'язані і взаємопереплетені.

Основними типами дій, що виконуються при вирішенні інтелектуальних задач, є: перетворення зв'язків об'єктів; створення нових об'єктів; підбір об'єкта, що задовольняє заданим вимогам; обчислення значень параметрів; пошук відомостей, що задовольняють певним умовам; виведення; пошук заданих елементів в моделі об'єкта; формування поняття.

Сучасні ІС мають різний рівень інтелектуальності, що визначає їх здатність до автономної роботи: інтелектуальні ІС можуть функціонувати автономно, а інтелектуалізовані потребують певних зусиль користувача для вирішення проблеми.

Інтелектуальні автоматизовані інформаційні системи складаються з таких компонентів:

- вирішувача (машина виведення);
- інформаційного середовища;
- інтелектуального інтерфейсу.

Інформаційне середовище складається з бази фактів і бази знань. Інтелектуальний інтерфейс забезпечує діалог з користу-

вачем, демонстрацію результатів роботи системи та навчання роботи з нею.

Від рівня інтелектуальності ІС залежить те, на скільки кроків система здатна прогнозувати свою поведінку і реакцію середовища на свої дії (наприклад, гросмейстер може оцінити наслідки своїх рішень на багато ходів вперед, а шахіст-початківець — лише на кілька ходів). На рівень інтелектуальності системи впливають як здатність навчатися, так і самонавчатися, тобто використовувати знання в нових, невідомих ситуаціях.

Поняття інтелектуалізації ІС включає такі аспекти, як підвищення “грамотності” ІС, наявність метазнань про Про і розширення способів отримання нових знань. Рівень інтелектуальності ІС відображає, наскільки швидко досягають поставленої мети.

Нові знання формуються шляхом застосування наявних знань — інформації про процеси рішення, логічне виведення, закономірності, в результаті чого генерується нова інформація.

Інтелектуалізація ІС — це процес підвищення рівня інтелекту ІС. Пропонуємо таке визначення.

Нехай є дві ІС —  $A$  і  $B$ , здатні знаходити рішення  $R_A(d)$  і  $R_B(d)$  відповідно в задачах  $d$  з певної предметної області  $D$ .

Система  $B$  отримана в результаті інтелектуалізації  $A$ ,  $B = Int(A)$ , якщо:

- система  $B$  завжди одержує рішення в задачах, у яких його знаходить і система  $A$   $\exists R_A(d) \Rightarrow \exists R_B(d)$ ;
- є задачі, в яких  $A$  не знаходить рішення, а  $B$  знаходить.

Можна вибрати за критерій оцінки рівня інтелектуальності ІС функцію  $I(A) = f(T, X, L, C, P, K)$ , де  $T$  — тип атомарних елементів;  $X$  — кількість атомарних елементів;  $L$  — кількість зв’язків між ними;  $C$  — кількість команд у нормалізованому алгоритмі;  $P$  — співвідношення кількості успішних експериментів з кількістю проведених;  $K$  — клас задач і такий, що завжди виконується умова (1) — при інтелектуалізації певної ІС рівень її інтелектуальності має збільшуватися, що використовує систему параметрів оцінки ІС, які користувач системи

здатний сам визначити кількісно з погляду своїх індивідуальних переваг і цілей:

$$\begin{aligned} & \exists f(T, X, L, C, P, K), \forall A, B, B = Int(A) \Rightarrow \\ & \Rightarrow f(T(A), X(A), L(A), C(A), P(A), K(A)) \leq \quad (1) \\ & \leq f(T(B), X(B), L(B), C(B), P(B), K(B)). \end{aligned}$$

Складність структури даних, які здатна обробляти ІС, характеризують тип атомарних елементів  $T$ , їх кількість  $X$  і кількість зв'язків між ними  $L$ . Складність методів перетворення даних характеризує кількість команд у нормалізованому алгоритмі  $C$ .

Ймовірність того, що дії ІС приведуть до декларованої нею мети, оцінюється як співвідношення кількості успішних експериментів з кількістю проведених<sup>1</sup>.

## 8.2. Організаційні основи експертних систем

Видом інтелектуальних ІС можуть бути експертні системи (ЕС), що орієнтуються на здобуття, обробку і використання додаткової інформації — знань. Це інтелектуальні програми, здатні здійснювати логічні виведення на підставі знань у конкретній Про та забезпечувати рішення специфічних задач на професійному рівні. Технології штучного інтелекту (ШІ) сприяли створенню саме таких систем. Необхідність їх створення була викликана недостатньою кількістю фахівців-експертів, які могли б у будь-який час кваліфіковано відповідати на питання своєї Про.

Розробка ЕС розпочалася у 60-х роках минулого століття. Основою ЕС є база знань Про.

Дослідники у галузі ЕС часто використовують також термін “інженерія знань”, уведений Е. Фейгенбаумом як “залу-

---

<sup>1</sup> Плескач В.Л., Пономаренко Л.А., Рогушина Ю.В. Критерии оценки уровня интеллектуальности информационных систем // Вестн. НТУ “ХПИ”. — 2003. — № 18. — С. 111—122.

чення принципів та інструментарію досліджень зі штучного інтелекту для вирішення прикладних проблем, що вимагають знань експертів”.

**Експертна система** — це складна ІС, що оперує знаннями певної Про з метою надання рекомендацій або вирішення проблеми.

Іншими словами, це програма, що використовує знання фахівців (*експертів*) про певну конкретну вузькоспеціалізовану Про і в межах цієї області здатна приймати рішення на рівні експерта-професіонала.

*Інженерія знань* — це область штучного інтелекту, пов’язана із розробкою експертних систем і баз знань, що вивчає методи і засоби для отримання, подання, структурування і використання знань.

Інженерія знань була започаткована Е. Фейгенбаумом і МакКордаком у 1983 р. як дисципліна інженерії, спрямована на впровадження знань у комп’ютерні системи для вирішення комплексів завдань, що зазвичай вимагають участі людського досвіду. Ця галузь знань також тісно переплітається із програмною інженерією і використовується в багатьох дослідженнях, наприклад, таких як проблеми штучного інтелекту включно із базами даних, системами підтримки прийняття рішень, експертними системами тощо.

Для опису ЕС використовують такі терміни, як користувач, інженер знань та експерт. *Користувач* — спеціаліст у певній Про з відносно низькою кваліфікацією, для якого призначена ЕС. *Інженер знань (ІЗ)* — спеціаліст у ШІ, котрий є посередником між експертом та БЗ, яку він створює. *Експерт* — фахівець Про, здатний систематизувати, організувати і забезпечити систему знань. Він використовує різні методи для прийняття рішень, а саме: анкетування (індивідуальне опитування експертів, питання поділяються на три множини: питання про експерта (об’єктивні); питання по суті проблеми (відкриті); додаткові питання для обґрунтування певних рішень). Це такі підходи, як:

- інтерв’ювання — відповіді прямо отримують у процесі опитування, з можливістю з’ясування усіх деталей;

- мозковий штурм — генеруються всі ідеї, відсіваються непотрібні, потім відбувається обговорення саме тих, що залишилися;
- метод Delphi — його мета: при вирішенні складних проблем необхідно видалити суб'єктивні чинники;
- метод дерева цілей — дає можливість у графічному вигляді зобразити ієрархію вирішення проблеми;
- метод аналізу ієрархій — складні завдання декомпонуються за рівнями тощо.

*Інтерфейс користувача* — програми, що підтримують діалог користувача з експертною системою як на стадії введення інформації, так і при отриманні результатів.

*Приклади.* ЕС DENDRAL розроблена у Стенфордському університеті у 1960-х роках для визначення топологічних структур органічних молекул. Система виводить молекулярну структуру хімічних речовин за даними мас-спектрометрії і ядерного магнітного резонансу.

ЕС PROSPECTOR також розроблена у Стенфордському університеті протягом 1974—1983 рр. і призначена для оцінки геологами потенційної рудоносності району та реалізована на INTERLISP. Програма порівнює спостереження геологів з моделями різного роду покладів руди. Вона залучає геолога до діалогу для здобуття додаткової інформації.

Серед сучасних комерційних систем слід вирізнити експертну систему — оболонку G2 американської фірми Gensym (USA) як експертну комерційну систему для роботи з динамічними об'єктами.

OMEGAMON — це експертна мультиагентна динамічна система, що функціонує в режимі реального часу і здійснює моніторинг позаштатних ситуацій для об'єктів корпоративної інформаційної системи.

ЕС складається з таких компонентів (рис. 8.1):

- БЗ — це ядро експертної системи, є сукупністю знань Про у формі зрозумілої експертіві і користувачеві мови, призначеної для зберігання експертних знань Про, які використовуються при рішенні задач ЕС;
- БД, призначеної для зберігання фактів або гіпотез, які є проміжними рішеннями або результатом спілкування системи із зовнішнім середовищем;

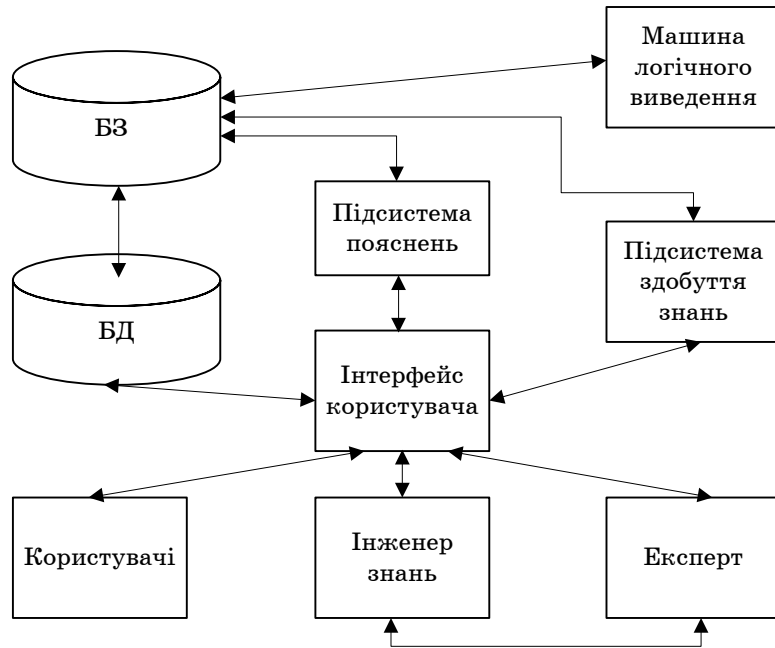


Рис. 8.1. Архітектура експертної системи

- машини логічного виведення — механізму, що моделює хід міркувань експерта, оперуючи знаннями та даними з метою отримання нових даних зі знань та інших даних, що містяться в робочій пам'яті;
- інтерфейсу користувача, призначеного для ведення діалогу з користувачами для отримання фактів, необхідних для процесу міркування;
- підсистеми пояснень, що дає користувачеві можливість розуміти процес отримання результату;
- підсистеми здобуття знань, призначеної для коригування і поповнення БЗ. У простому випадку це інтелектуальний редактор БЗ, який надає ІЗ можливість створення БД у діалоговому режимі. У складніших ЕС — засоби здобуття знань з БД, що містить неструктурований текст, графічну інформацію тощо.



База знань ЕС — це сукупність відомостей Про, для якої розробляється ЕС. Для функціонування ЕС її БЗ має бути наповнена знаннями. З цією метою запрошують експертів — висококваліфікованих спеціалістів у тій галузі, для якої розробляється ЕС. Їх завдання — формально описати усі свої знання, потрібні для функціонування ЕС.

У БЗ містяться знання двох типів:

- загальновідомі факти, явища, закономірності цієї Про;
- набір емпіричних правил, відповідно до яких спеціалісти приймають рішення за умов невизначеності, неповноти та суперечливості інформації.

ЕС створюють на основі глибоких спеціальних знань про певну Про, отримуваних від експертів. Система, що базується на знаннях (СБЗ), — це система, процес роботи якої пов'язаний з використанням символічного подання знань та правил їх обробки, а не чітких алгоритмів. ЕС належать до класу СБЗ, але, крім того, мають давати конкретний результат за певний час та з потрібною достовірністю.

ЕС акумулює знання експертів для надання можливості використовувати їх менш кваліфікованим користувачам. Вона на основі обробки цих знань може давати інтелектуальні поради, приймати рішення на рівні експерта-професіонала, а також пояснювати процес знаходження того чи іншого рішення.

ЕС властиві: спеціалізація у певній Про; використання БЗ; вміння пояснювати свої дії під час розв'язування задачі та доводити їх обґрунтованість; здатність імітувати діяльність експерта; використання для розв'язування задач евристик — методів, що спираються на досвід та знання експерта.

Перевагою ЕС є можливість накопичення, оновлення знань і зберігання їх упродовж тривалого часу. ЕС забезпечують незалежність оцінки від думки експертів і дають змогу підвищувати кваліфікацію фахівців компанії, використовуючи перевірені рішення.

Критерії доцільності застосування ЕС:

- знання мають бути надійними і мало змінюватися з часом;
- завдання мають бути вузькоспеціалізованими, а простір можливих рішень — відносно невеликим;

- задачі не повинні значною мірою залежати від усталених знань;
- у процесі рішення задачі мають використовуватися формальні міркування.

ЕС мають значне практичне застосування, широко використовуються у науці (класифікація тварин і рослин за видами), медицині (постановка діагнозу, аналіз електрокардіограм, визначення методів лікування), техніці (пошук несправностей у пристроях, спостереження за польотом космічних кораблів і супутників), соціології, криміналістиці, лінгвістиці тощо. Проте складність та висока вартість ЕС, а головне, вузька спеціалізація стримують їх впровадження.

У процесі розроблення такої БЗ можна виокремити три основні фази: попередню, початкову і накопичувальну.

На попередній фазі ІЗ отримує від експерта або з інших джерел загальні відомості про ПрО (основні поняття, відношення, структуру даних) і формує загальне уявлення про принципи побудови ЕС, а потім обирає інструментарій для створення ЕС (приміром, порожню ЕС або мову подання знань) та середовища розроблення.

На початковій фазі ІЗ заповнює систему знаннями, що визначають організацію, структуру і спосіб подання БЗ.

Накопичувальна фаза характеризується набуттям основних знань про ПрО та передбачає виявлення неповноти, некоректності або суперечливості знань ЕС та здобуття знань, що усувають ці проблеми, а також надання цим знанням вигляду, зрозумілого ЕС.

Набуття знань передбачає спільну роботу ІЗ з експертами, які часто обґрунтовують свої висновки загальними концепціями, не виявляючи деталей, посиляються на інтуїцію та досвід, який базується на великій кількості взаємозалежних фактів, закономірностей і навичок. Вирішити задачу створення БЗ ПрО можна за допомогою засобів автоматизованого здобуття знань.

Вимоги до ЕС:

- компетентність: у конкретній ПрО ЕС потрібно досягати того рівня, який мають спеціалісти — люди;
- ЕС має користуватися тими ж евристичними прийомами, так само глибоко і широко відобразити символічні міркування;

- глибина: експертиза має вирішувати серйозні, нетривіальні задачі, що відрізняються складністю знань, використовуваних ЕС, або великим обсягом інформації;

- самосвідомість: ЕС має містити механізм пояснення того, яким чином вона приходить до розв'язання задачі.

Залежно від вирішуваних задач є такі ЕС: інтерпретації даних, діагностики, проектування, прогнозування, планування, управління, навчання.

**Класифікація експертних систем.** ЕС інтерпретації даних призначені для визначення семантики даних. Результати інтерпретації мають бути погодженими і коректними. У таких системах нерідко використовуються різноманітні методи аналізу даних. На сьогодні ці системи розвиваються у межах напрямку, що одержав назву Data Mining — “здобуття” чи “заготівля” даних.

Діагностичні ЕС виконують функцію віднесення об'єктів до визначених класів. Галузь застосувань таких систем широка — від встановлення несправностей у технічних системах (технічна діагностика) до розпізнавання захворювань живих організмів, а також соціальних і природних аномалій.

ЕС моніторингу виконують задачу інтерпретації даних у реальному масштабі часу і сигналізують про вихід тих чи інших параметрів за припустимі межі.

ЕС прогнозування виводять ймовірні наслідки із заданих ситуацій. У прогнозуючих системах часто використовуються параметричні моделі, у яких значення параметрів “підганяються” під аналізовану ситуацію. Крім того, останнім часом для рішення задачі нерідко застосовуються інші підходи, зокрема нейрокомп'ютерний підхід та різні алгоритми пошуку логічних закономірностей у структурах багатомірних даних.

ЕС для планування належать до об'єктів, здатних виконувати певні функції планування. У таких системах використовуються моделі поведінки реальних об'єктів для того, щоб послідовно вивести результати запланованої діяльності.

Стосовно призначення ЕС бувають загального призначення і спеціалізовані (предметно орієнтовані і проблемно орієнтовані).

Щодо складності вирішуваних задач їх поділяють на: прості (до 1000 простих правил), середні (від 1000 до 10 000 структурованих правил), складні (більше 10 000 структурованих правил).

Можна класифікувати ЕС за ступенем інтеграції з іншими програмами.

Автономні ЕС застосовуються для рішення “експертних” задач у режимі консультації, коли не потрібно залучати додаткові методи обробки даних (розрахунки, моделювання тощо).

Гібридні ЕС поєднують стандартні пакети прикладних програм (наприклад, пакети для аналізу даних, лінійного програмування). Вони становлять інтелектуальні надбудови і виконують функції моніторингу стосовно відомого ПЗ.

Можна класифікувати ЕС за типом ЕОМ, що використовуються для унікальних стратегічно важливих завдань, які вирішуються на потужних ЕОМ, а також для системи середньої продуктивності та для персональних ПК.

Різновидом ЕС є навчальні системи, здатні давати обґрунтовані, методично ефективні для навчання пояснення з адаптивним ступенем деталізації щодо розглянутих рішень. Ці системи застосовують насамперед для професійного навчання майбутніх фахівців. Часто ЕС класифікують за призначенням.

ЕС, що виконують інтерпретацію, як правило, використовують інформацію від датчиків для опису ситуації. Це може бути, наприклад, інтерпретація показників вимірювальних приладів на заводі для визначення стану процесу. Такі ЕС мають справу не з чітким символічним поданням проблемної ситуації, а безпосередньо з реальними даними, що призводить до ускладнень, яких немає в інших ЕС, оскільки їм доводиться обробляти недостатню, неповну, ненадійну або помилкову інформацію. Вони використовують спеціальні методи реєстрації характеристик безупинних потоків даних, сигналів або зображень і методи їх символічного подання.

ЕС, що здійснюють прогноз, визначають імовірні наслідки заданих ситуацій. Прикладами проблем, вирішуваних такими ЕС, є прогноз збитків урожаю від деяких видів шкідливих комах, оцінка попиту на нафту на світовому ринку, прогнозуван-

ня місця виникнення наступного збройного конфлікту на підставі даних розвідки. Системи прогнозування іноді використовують імітаційне моделювання, тобто програми, що відображають причинно-наслідкові взаємозв'язки в реальному світі, щоб генерувати ситуації або сценарії, які можуть виникнути за тих або інших вхідних даних. Можливі ситуації разом зі знаннями про процеси, що породжують ці ситуації, створюють передумови для прогнозу. На сьогодні розроблено порівняно мало систем для прогнозування, можливо, тому, що дуже важко взаємодіяти з імітаційними моделями і створювати їх.

ЕС виконують діагностику, використовуючи описи ситуацій, характеристики поведінки або знання про конструкцію компонентів, щоб установити ймовірні причини неправильного функціонування системи. Прикладами цього є визначення причин захворювання за симптомами, що спостерігаються в пацієнтів, локалізація несправностей в електронних схемах і визначення відмов у системі охолодження ядерних реакторів. Діагностичні системи часто є консультантами, що не тільки ставлять діагноз, але й допомагають у налагоджуванні. Вони можуть взаємодіяти з користувачем, щоб надати допомогу в пошуку несправностей, а потім запропонувати порядок дій з їх усунення. Медицина — цілком природна галузь для діагностики, і справді, у ній було розроблено більше діагностичних систем, ніж у будь-якій іншій Про, проте зараз багато діагностичних систем розробляють для застосування в інженерній справі та комп'ютерних системах.

ЕС, що виконують проектування, розробляють конфігурацію об'єктів, враховуючи обмеження Про. Прикладами їх можуть бути генна інженерія та синтез складних органічних молекул.

ЕС, зайняті плануванням, проектують дії. Вони визначають повну послідовність дій перед тим, як починається їх виконання. Це, наприклад, створення плану використання послідовності хімічних реакцій для синтезу складних органічних сполук або створення плану повітряного бою з метою нейтралізації певного чинника боєздатності ворога.

ЕС, що виконують спостереження, порівнюють справжню поведінку системи з очікуваною, наприклад, спостереження за

показаннями вимірювальних приладів у ядерних реакторах мають виявляти аварійні ситуації, а оцінка даних моніторингу хворих у блоках інтенсивної терапії — небезпеку для життя людини. ЕС порівнюють результати спостереження з даними, що притаманні стандартним ситуаціям. Такі ЕС за своєю природою мають працювати в режимі реального часу і здійснювати залежну як від часу, так і від контексту інтерпретацію поведінки об'єкта спостереження.

ЕС, що навчають, аналізують та коригують поведінку того, кого навчають. Ці системи створюють модель знань того, хто навчається, і модель того, як він ці знання застосовує для вирішення проблеми. ЕС діагностує помилки і вказує на них, здійснює аналіз і пропонує шляхи виправлень цих помилок.

ЕС, що здійснюють керування, адаптивно керують поведінкою системи в цілому. Це, наприклад, керування виробництвом і поділом комп'ютерних систем або контроль за станом хворих при інтенсивній терапії. Такі ЕС мають містити компоненти спостереження, щоб відслідковувати поведінку об'єкта.

“Порожні” ЕС — це інструментальні засоби для побудови інших ЕС. Вони не містять конкретних правил Про. Прикладом такої системи є інструментальний комплекс ІндЕкс, що призначається для автоматичної розробки консультуючих систем. Цей комплекс містить бібліотеку алгоритмів індуктивного здобуття знань, підсистему візуалізації дерева рішень, інтелектуальний інтерфейс користувача, засоби пояснення та механізм інтерпретації дерева рішень. Система здатна обробляти неповні й нечіткі дані. За допомогою ІндЕкс були створені прикладні ЕС для оцінювання якості геологічних досліджень, прогнозування масового розмноження шкідливих комах, оптимізації медико-біологічних досліджень осіб, що потерпіли внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, економічного прогнозування тощо.

*Інструментальні засоби створення ЕС:*

- символічні мови програмування, орієнтовані на створення ЕС і систем III;
- мови інженерії знань, тобто мови високого рівня, орієнтовані на побудову ЕС (наприклад, OPS5, Пролог);

- системи, що автоматизують розробку систем ІІІ, орієнтованих на знання;
- оболонки ЕС.

За зв'язком з реальним часом ЕС поділяють на статичні, квазідинамічні, динамічні.

Статичні ЕС застосовуються для рішення задач, у яких БЗ і дані, що інтерпретуються, не змінюються з часом (наприклад, ЕС діагностики несправностей автомобіля певної марки).

Квазідинамічні ЕС працюють у ситуаціях, що не змінюються протягом певного фіксованого часу. Такими є, зокрема, ЕС у мікробіології, де лабораторні виміри технологічного процесу здійснюються кожні 4—5 год і аналізується динаміка отриманих показників стосовно попередніх вимірів.

Динамічні ЕС обробляють дані, що постійно змінюються, часто в поєднанні з датчиками об'єктів, іноді в режимі реального часу з безупинною інтерпретацією даних, що надходять. Наприклад, гнучкі виробничі системи, моніторинг у реанімаційних палатах тощо.

Статичні ЕС розробляються для ПрО, в яких БЗ та дані, інтерпретовані нею, стабільні та незмінні. Приклад статичної системи: ЕС для діагностики несправностей автомобіля.

Квазідинамічні ЕС здатні інтерпретувати ситуацію, що змінюється протягом певного часу. Приклад квазідинамічної системи: ЕС для обробки лабораторних вимірів технологічного процесу.

Динамічні ЕС здатні обробляти інформацію від датчиків у режимі реального часу. Вони, зокрема, використовуються гнучкими виробничими комплексами.

ЕС не взаємодіють безпосередньо з навколишнім середовищем: вони одержують інформацію не через датчики, а через користувача та інші ЕС, проте їх поведінка має багато спільних рис з агентами.

**Інструментарій створення ЕС.** Є багато різноманітного ПЗ, призначеного для розробки ЕС. Ці системи, реалізовані багатьма мовами програмування, використовують різні платформи та операційні системи, орієнтовані на різноманітні типи задач, однак розрізняються за можливостями, які вони надають розробникам ЕС. Розглянемо найпоширеніші з них.

За призначенням та функціональними можливостями інструментальні засоби проектування ЕС поділяються на такі категорії:

- оболонки ЕС. Системи такого типу створюються зазвичай на основі певної прикладної ЕС, яка досить добре зарекомендувала себе. Із системи-прототипу вилучають компоненти, що є специфічними для конкретної Про. Прикладами таких систем можуть бути ЕМУСІN та М.4, створені на основі МУСІN;

- мови програмування високого рівня. Інструментальні засоби цієї категорії позбавляють розробника від необхідності заглиблюватися в деталі реалізації системи. Один із найбільш відомих представників цього класу — мова OPS5;

- середовище програмування, що підтримує кілька парадигм. Засоби цієї категорії включають кілька програмних модулів, що дає змогу користувачу комбінувати у процесі розробки ЕС різні стилі програмування. На основі цієї архітектури розроблено такі комерційні продукти, як KEE, KnowledgeCraft і ART;

- додаткові модулі. Засоби цієї категорії — це автономні програмні модулі, призначені для виконання специфічних завдань. Приклад: модуль роботи з семантичною мережею системи VT, що дає змогу відслідковувати зв'язки між значеннями раніше встановлених і нових параметрів проектування у процесі розробки проекту.

Об'єктно орієнтований стиль програмування придатний для вирішення проблем, що потребують деталізованого подання об'єктів Про і динамічних відносин між ними. Класичним прикладом застосування цього підходу є задачі моделювання. У таких програмах компоненти складної системи подаються через структури, які містять дані і функції, що моделюють поведінку відповідних компонентів. Першою мовою, якою реалізована така ідея, є SmallTalk.

Розроблення мови Common LISP пов'язане з потребою у стандартизації різноманітних діалектів LISP. Для задач III розроблені мови LOOPS і FLAVORS — об'єктно орієнтовані розширення LISP. Хоча на сьогодні ці мови практично не використовуються, однак реалізовані в них базові ідеї успадковані багатьма мовами подання знань, що з'явилися пізніше. На-



приклад, CLOS (Common LISP Object System) підтримує такі властивості FLAVORS і LOOPS, як множинне успадкування, об'єднання методів і структурування метакласів.

OPS-сімейство мов подання знань реалізує продукційні системи з прямими виведеннями. Сюди входять різні реалізації мови OPS. Можливості керування вирішенням конфліктів у цих мовах різні. Наприклад, у мові OPS5 пропонується вибрати одну з двох вбудованих стратегій: LEX або MEA, а в OPS83 необхідно чітко зазначити, яке правило вибрати у кожній конфліктній ситуації (рис. 8.2).

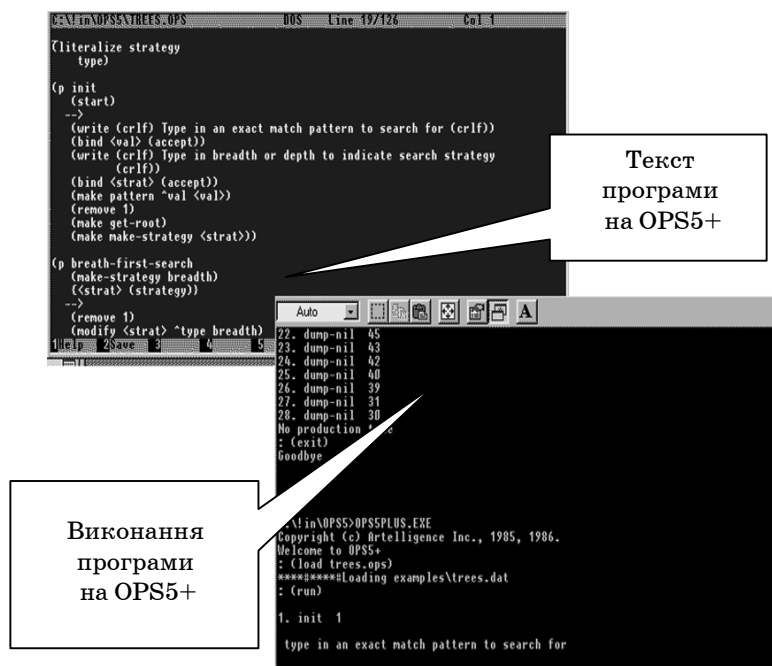


Рис. 8.2. Виконання програми на OPS5+

OPS5+ — це високорівнева мова продукційного програмування, яка містить механізми подання знань і керування. Хоча ця система забезпечує основні потреби інженерії знань, вона не орієнтована на конкретні стратегії рішення задач або схеми подання знань. Система дає змогу програмісту використовувати

символи і представляти відношення між ними, однак ці символи і відношення не мають заздалегідь визначених значень. Вони цілком залежать від правил, які описує програміст. Механізм керування інтерпретатора OPS5 — це простий цикл, деталі якого розробляє користувач відповідно до своїх потреб.

Одна з цікавих реалізацій OPS-подібних мов подання знань — мова OPS-N. Її відмінні риси — поділ БЗ на сегменти, наявність можливостей керування виведенням, можливість підключення до системи будь-яких зовнішніх функцій, реалізованих мовою С. Для вирішення конфліктів використовують метазнання про порядок застосування правил, що описують Про.

Ця мова має такі переваги порівняно з мовою OPS5+:

- структурування програм на програмні модулі, кожний з яких може поділятися на програмні сегменти, що усуває проблему обмеження розміру БЗ, оскільки передбачена можливість довантаження БЗ під час роботи програми;
- стратегія роботи машини виведення може програмуватися користувачем або обиратися з бібліотеки стратегій.

Текст програми на OPS-N подається графічними структурами у вигляді Р-графів, що дає можливість зменшити кількість помилок і підвищити продуктивність праці.

CLIPS (C Language Integrated Production System) — OPS-подібна продукційна система, що використовує логічне виведення від фактів до мети. Механізм логічного виведення CLIPS включає супровід, динамічне додавання правил і стратегій вирішення протиріч. Основними елементами мови опису правил є бази фактів і правил. Машина логічного виведення зіставляє ці факти та правила і встановлює, які саме правила потрібно активізувати. Вона легко вбудовується в інші прикладні програми і використовує об'єктно орієнтовану мову COOL, що безпосередньо інтегрована з механізмом логічного виведення (рис. 8.3).

DYNACLIPS (динамічні утиліти CLIPS) включає дошку оголошень, механізм динамічного обміну знаннями й інструментальні засоби для CLIPS v5.1 і v6.0. Це набір бібліотек, що може бути зв'язаний із CLIPS.

FuzzyCLIPS 6.02 — оболонка експертної системи, що ґрунтується на правилах. Вона використовується для подання і ке-

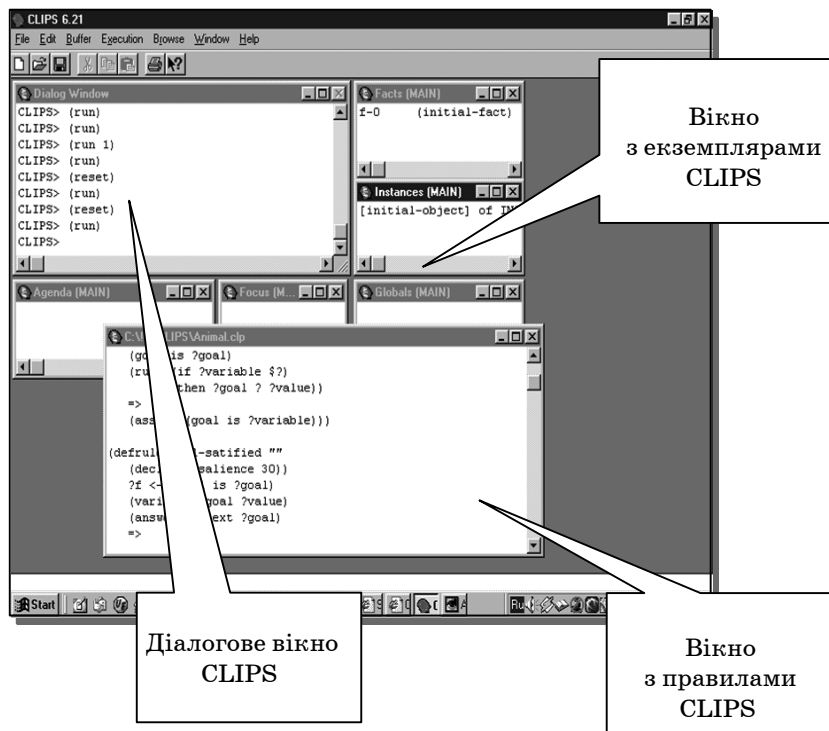


Рис. 8.3. Інтерфейс користувача системи CLIPS

рування нечіткими фактами і правилами. На додаток до функціональних можливостей CLIPS FuzzyCLIPS може обробляти нечіткі та неточні знання, складні міркування. Система використовує дві базисні концепції про неточності, нечіткість і невизначеність.

BABYLON — середовище для розробки ЕС, яке містить фрейми, моделі даних, логічний формалізм на основі високорівневої мови програмування Пролог, а також мову для написання діагностичних прикладних програм.

MIKE — програмне середовище, розроблене для навчання, включає прямі і зворотні правила виведення від мети до фактів з обумовленими користувачем стратегіями вирішення протиріч і фреймову мову подання знань зі спадковістю і “демона-

ми”, а також визначені користувачем стратегії спадкування. Порядок застосування правил у процесі виконання може відображатися графічно.

WindEx — повнофункціональна ЕС, що використовує виведення від фактів до мети. Її модульна архітектура дає змогу користувачеві замінити модулі так, як це потрібно для розширення можливостей системи. WindEx містить процесор правил природною мовою, механізм логічного виведення та модулі БЗ.

KnowledgeWright — це простий інструментарій для створення ЕС, який може підтримувати застосунки клієнтів, написані на C++, Java, Delphi, VB. KnowledgeWright є об'єктно орієнтованою системою, яку можна використовувати безпосередньо за допомогою Web-інтерфейсів. Факти у KnowledgeWright подаються двома типами об'єктів. Об'єктами типу fact описуються тільки факти, відомі заздалегідь (їхній тип не зазначається). Ті факти, значення яких обчислюються під час роботи системи, описуються об'єктами типу rule\_set.

У перспективі ЕС будуть виконувати провідну роль на всіх фазах проектування, розробки, виробництва, продажу, підтримки і надання послуг. Технологія ЕС, що набула комерційного поширення, підтримує інтеграцію застосунків з готових інтелектуально взаємодіючих модулів.

### **8.3. Інтелектуальні системи аналізу і звітності на підприємствах. Приклади використання інтелектуальних ВІ-платформ**

Сучасні підприємства змушені збирати й зберігати значні обсяги інформації — відомості про клієнтів та оперативні дані, що надходять в організацію з різних джерел, тощо. Обсяги і швидкість цих інформаційних потоків постійно збільшуються, тому підприємства все частіше звертаються до бізнес-аналізу як засобу, який дає змогу отримувати корисні для підприємства відомості з величезної кількості інформації, що зберігається в корпоративних базах даних.

Уперше термін *Business Intelligence* (BI) введено в обіг Г. Дреснером (тодішнім співробітником аналітичної компанії Gartner) у 1989 р. для визначення процесу, який включає доступ і дослідження інформації, її аналіз з метою оптимізації прийняття рішень.

BI — це інструментарій для аналізу даних, побудови звітів і запитів, які можуть допомогти користувачам обробити потужні масиви даних для того, щоб синтезувати з них значущу інформацію.

Сьогодні немає однозначного трактування терміна BI. Частина визначень трактує BI як процес, інша — як результат процесу здобуття знань, тобто знань про Про для прийняття рішень, ще деякі — як бізнес-аналітику.

Нині BI консолідує три підходи:

1) процес перетворення даних в інформацію і знання про бізнес для підтримки прийняття поліпшених і неформальних рішень;

2) інформаційні технології (методи і засоби) збору даних, консолідації інформації і забезпечення доступу бізнес-користувачів до знань;

3) знання про бізнес, здобуті в результаті поглибленого аналізу детальних даних і консолідованої інформації.

Основа технології BI — організація розподіленого доступу кінцевих користувачів й аналіз структурованих кількісних даних та інформації про бізнес.

BI породжує ітераційний процес бізнес-користувача, що включає доступ до даних та їхній аналіз, і відповідне формування висновків, знаходження взаємозв'язків для змін на підприємстві. BI має широкий спектр користувачів на підприємстві, включаючи керівників та аналітиків.

Сучасні тенденції BI: високий ступінь якості даних, стандартизація та консолідація інфраструктури, стратегічний підхід до інформації, подальший розвиток проблеми інтеграції корпоративних даних, навчання кінцевих користувачів, управління довідковими даними, використання Business Intelligence як робочого інструменту при здійсненні бізнес-аналізу.

Більшість користувачів засобів бізнес-аналітики зосереджено у фінансовій та торговельній сферах, секторі державно-

го управління. Бізнес-аналітика допомагає досягти розуміння стосунків з клієнтами і партнерами, основних показників діяльності підприємства, а також одержати комплексне уявлення про компанію на всіх рівнях. Її завданням є підвищення ефективності роботи бізнесу і його прибутковості, розширення ринку, зростання і досягнення поставлених цілей.

ВІ підтримує діяльність кінцевого користувача, яку полегшують різні аналітичні та групові інструменти і застосування, а також інфраструктура сховища даних.

Інструменти ВІ — це програмне забезпечення, що дає змогу користувачам бачити і використовувати велику кількість складних даних. Технологія ВІ стосується аналізу фактографічної структурованої (бази даних, файли й інші ODBC або OLE DB-джерела даних) і квазіструктурованої інформації (XML).

Нині категорії ВІ-продуктів включають: *ВІ-інструменти* — генератори запитів і звітів, інструменти оперативної аналітичної обробки (On-line Analytical Processing (OLAP)), корпоративні ВІ-набори (enterprise BI suites (EBIS)); *ВІ-платформи*; *ВІ-застосунки*. До складу ВІ можуть входити такі засоби аналізу, як пакети статистичного аналізу, аналіз часових рядів і оцінки ризиків; засоби моделювання; пакети для нейронних мереж; засоби нечіткої логіки та експертні системи.

Інструменти генерації запитів і звітів — процедури, що надають користувачам доступ до баз даних і виконують певний аналіз, формуючи звіти. Запити можуть бути як незапланованими, так і мати регламентний характер.

Інструменти цієї категорії поєднують такі можливості: настільний генератор запитів; пакетна генерація регламентних звітів; розсилання звітів та їх оперативне оновлення.

За останні роки сформувалися п'ять основних підходів ВІ:

1) корпоративна звітність (Enterprise Reporting) — стандартні формати звітів для подання статистики і ключових показників за операційною діяльністю, розроблені для користувачів інформації і вищого керівництва компанії;

2) аналіз кубів (Cube Analysis) — аналіз кількох характеристик за обмеженими наборами даних, призначені для менеджерів та інших користувачів, яким необхідне надійне середовище для виконання стандартних типів аналізу даних;

3) спеціальні запити й аналітика (Ad Hoc Query and Analysis) — повнофункціональні запити за всіма типами даних, а також автоматизований аналіз OLAP-кубів з можливістю деталізації до рівня транзакцій;

4) статистичний аналіз і Data Mining (Statistical Analysis and Data Mining) — математична, фінансова і статистична обробка даних з метою кореляційного аналізу, аналізу трендів, фінансового аналізу і побудови прогнозів;

5) система автоматичних повідомлень і звітів (Alerting and Report Delivery) — відправка звітів і повідомлень користувачам, що здійснюється на підставі розкладів і систем управління на основі подій, побудованих за оперативною інформацією в базі даних.

Усі ці способи дають можливість прогнозувати подальший розвиток подій і впливати на поточні процеси.

До складу ВІ-платформ входять засоби побудови сховищ і вітрин даних, обробки довільних запитів (Ad-hoc query) і випуску звітів (Reporting), інструменти OLAP, Data Mining (інтелектуального аналізу даних) і KDD (Knowledge Discovery in Databases), засоби розсилання звітів.

ВІ іноді розуміють як технологію управління знаннями Knowledge Management (КМ). КМ забезпечує категоризацію, розвідку і семантичну обробку текстів, розширений пошук інформації тощо. Нині корпорації IBM і Microsoft реалізують стратегії інтеграції програмних засобів бізнес-аналізу й інструментів управління знаннями.

Нині серед лідерів корпоративних ВІ-платформ можна назвати IBM Cognos, BI Oracle, Microstrategy, SAP Business Objects та ін.

Згідно з дослідженнями, проведеними компанією OLAP Report, безумовним лідером світового ринку ВІ у 2006 р. стала компанія Microsoft, за нею слідувала Hyperion і Cognos. У п'ятірку лідерів увійшли Business Objects і MicroStrategy.

Інструментом ефективного аналізу даних для сучасного підприємства можна назвати інтелектуальну платформу Cognos Business Intelligence.

Рішення Cognos у сфері Business Intelligence надає інформаційну інфраструктуру, що дає можливість кожному спів-

робітникам підприємства краще відстежувати діяльність підприємства, — у будь-якому розрізі даних і з будь-яким ступенем деталізації. Cognos дає змогу отримати загальний результат у розподіленому інформаційному середовищі. Архітектуру Cognos подано на рис. 8.4.

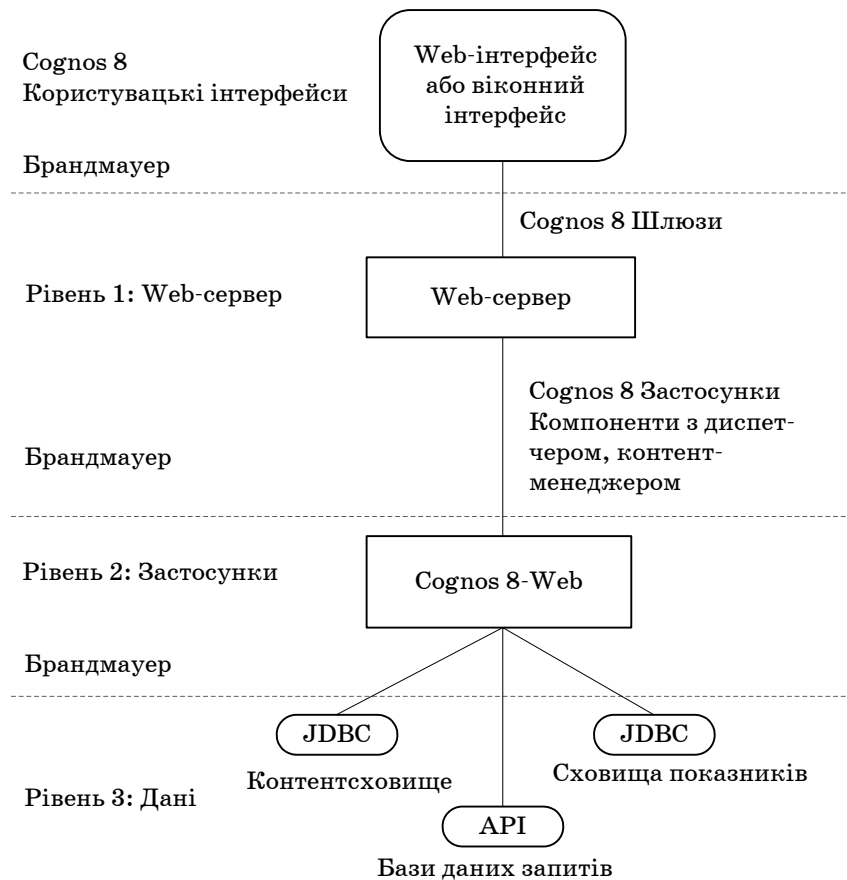


Рис. 8.4. Архітектура BI-платформи Cognos 8

Компоненти Cognos мають такі властивості:

1. *Централізована система безпеки.* Єдина, заснована на LDAP, система безпеки у поєднанні з інформаційними систе-



мами авторизації і безпеки, яка надає захищений доступ усім користувачам як всередині, так і поза мережею підприємства. ІТ-співробітники можуть управляти користувачами і групами для всіх компонент Cognos з використанням доступу, захищеного за допомогою SSL.

2. *Універсальне (zero-footprint) поширення через Web.* Користувачі одержують інформацію у вигляді HTML-документів, що знімає необхідність в Java-аплетах і спеціалізованих компонентах браузера. Є можливість розподіляти стратегічні дані з партнерами, постачальниками, клієнтами і мобільними агентами з продажу з використанням безпечних з'єднань зі зменшеним навантаженням на мережу.

3. *Масштабованість.* Як показали результати тестування, розподілена архітектура Cognos Series 7, що підтримує Windows і UNIX платформи, і її можливості з розподілу навантаження дають змогу масштабувати Cognos Series 7 між десятками тисяч користувачів.

4. *Централізоване адміністрування.* Є можливість керувати всіма ВІ-застосунками з однієї централізованої консолі або розподіляти управління серед департаментів чи регіонів, можливість контролю обробки запитів на рівнях сервера, застосунків, звітів. Є можливість відстежувати продуктивність відразу кількох серверів і проводити налагодження мульти-серверних систем. Незалежна від платформи система віддаленого адміністрування, реалізована мовою Java, дає можливість адмініструвати будь-який сервер з будь-якої машини.

5. *Загальні метадані.* Метадані і бізнес-правила створюються й управляються в єдиній моделі метаданих, що базується на загальних класифікаторах і дає узгодження всіх корпоративних даних за мінімальних затрат на розробку. Вона заснована на SQL і забезпечує оптимальний формат метаданих для кожних ВІ-застосунків.

6. *Розширене ВІ-рішення.* Використовуючи відкритий, заснований на архітектурі Web-сервісів API, можна безпосередньо інтегрувати ВІ з боку інших порталів або спеціалізованих Web-застосунків. Концепція загальних даних та інтегрований, модульний підхід, реалізовані в Cognos Series 7, дають можливість впроваджувати ВІ-застосунки Cognos на підприємстві.

ВІ-рішення може розширюватися у процесі появи нових напрямів бізнесу, використання існуючих технологічних рішень дає можливість знизити витрати на розширення.

7. *Локалізація (підтримка національної мови і валюти)*. Локалізовані версії продуктів дають користувачам можливість користуватися рідною мовою і проглядати діаграми у місцевій валюті з регіональними установками без необхідності встановлювати додаткові сервери застосувань.

**Структура Cognos & BI.** Cognos складається з таких компонентів:

- Cognos Connection — портал, єдина точка доступу до всіх компонентів системи;
- Query Studio — компонент для побудови ad-hoc звітів;
- Report Studio — компонент, призначений для побудови професійних звітів;
- Analysis Studio — OLAP-клієнт;
- Metric Studio — компонент для автоматизації BSC;
- Event Studio — компонент для роботи з нотифікаціями.

**Cognos Connection** — Web-портал, з яким працює користувач. Призначений для розміщення індивідуальних сторінок, відкриття зовнішніх сайтів, організації rss-потоків, власних html-сторінок, отримання новин, тобто для використання як корпоративний портал.

**Query Studio** — призначений для створення запитів з дружнім інтерфейсом і дає можливість створення графіків, умовного форматування. Цей засіб орієнтований на бізнес-користувачів і призначений передусім для отримання звітів без залучення IT-фахівців.

**Report Studio** — призначений для створення складних звітів, багатосторінкових документів і має можливість форматування у стандартах фінансової звітності, подання картографічних звітів, вибраних наборів звітності.

**Analysis Studio** — забезпечує доступ до багатовимірних кубів і дає змогу проводити OLAP-аналіз. Повністю реалізує функціонал продукту Cognos PowerPlay.

**Metric Studio** — використовується для створення системи збалансованих показників, аналізу дій, моніторингу змін. До-

зволяє відображати діаграми метрик і відстежувати вплив показників.

**Event Studio** — дає можливість налагоджувати систему повідомлень про настання певних подій (зміна даних у встановлених межах). Повідомлення надсилається через e-mail, sms, новини в порталі. За настанням події можна генерувати нові звіти з відправкою особам або запускати послуги (збільшення пропускну здатності системи при підвищенні часу реакції).

Основні програмні продукти, що входять до складу Cognos BI:

- Cognos ReportNet;
- Cognos PowerPlay;
- Cognos Visualizer;
- Cognos NoticeCast;
- Cognos DecisionStream;
- Cognos Impromptu Administrator.

**Cognos ReportNet** — система корпоративної звітності, що доставляє звіти великій кількості користувачів. Система ділової звітності ReportNet дає можливість створення звітів, що базуються на технології Drag-and-Drop і зручні для користувачів.

Нині більшість організацій використовують кілька рішень для забезпечення потреб корпоративної звітності. Хоча кожне з цих рішень зазвичай використовується в межах одного департаменту, всі вони мають підтримуватися одночасно. Прагнучи понизити вартість і спростити складність систем звітності, багато керівників IT-підрозділів приходять до необхідності отримання єдиного рішення, що базується на Web, яке здатне задовольнити всі потреби підприємства. Cognos ReportNet — це рішення, що дає змогу вирішити усі завдання звітності у межах одного продукту.

Вбудовані можливості цього продукту дають змогу легко будувати звичайну відомчу звітність і спрощують побудову складної глобальної звітності. Підтримка регіональних налагоджень і розширені багатомовні можливості дають змогу вести звіти будь-якою мовою на будь-якій відстані. Тепер усі від-

діли, підрозділи і регіональні представництва міжнародних корпорацій можуть одержувати необхідну інформацію.

Простота використання для всіх — від новачків до досвідчених авторів звітів доповнює ці можливості Cognos ReportNet. За допомогою заснованого на Web програмного забезпечення користувачі можуть надати кожному співробітникові підприємства можливість створювати, поширювати і модифікувати звіти.

Cognos ReportNet надає такі ключові можливості: величезний обхват завдань корпоративної звітності; вдосконалене створення, розповсюдження і модифікацію звітів; гнучкість і масштабованість.

Платформа архітектури SOA підтримується у продукті ReportNet. Перетворення SOA підвищило здатність його клієнтів використовувати технологію у глобальному розподіленому середовищі. Ця гнучка архітектура стирає межі між традиційними BI-функціями запитів, повідомлень, аналізу і зображається в деяких із таких ключових областей: BI self-service, Dimensional reporting, Linking BI and Business Process Management, що підвищує бізнес-активність. Загальна ідея — мати загальну платформу з дружніми інтерфейсами, оптимізованими для кожного користувача.

**Cognos PowerPlay** — це популярний в усьому світі програмний продукт на базі технологій OLAP. Cognos PowerPlay дає змогу виконувати багатовимірний аналіз інформації у потрібному аналітичному розрізі, створювати звіти й обмінюватися даними звітів для ухвалення компетентних рішень.

PowerPlay дає можливість перенести інформацію з реляційної бази даних в модель і будувати об'єкти PowerCubes (багатовимірні куби), що дає змогу працювати, здійснювати аналіз, одержувати інформацію в потрібному розрізі практично миттєво. Вони можуть містити більше мільярда рядків даних і близько 2 мільйонів категорій. Багатовимірний аналіз інформації компанії здійснюється за допомогою мишки і перетягуванням інформації в динамічних інтерактивних звітах.

Доступ до звітів PowerPlay і багатовимірних масивів даних можна одержати за допомогою Windows- або Web-клієнта, а

також з Excel, використовуючи один і той самий сервер застосунків.

PowerPlay надає користувачам заздалегідь прораховані результати, скоротивши обсяг інформації, що відправляється, і оптимізуючи використання мережі. Простота у використанні PowerPlay дає змогу отримати результати від впровадження продукту максимально швидко.

Архітектура рішення PowerPlay дає можливість здійснювати масштабування так, щоб систему використовували тисячі користувачів.

*Cognos Visualizer* — це засіб розробки панелей управління для керівників з виведенням на один екран основних показників діяльності підприємства. Дає змогу зібрати на одному екрані інформацію про ключові показники діяльності компанії з різних джерел даних.

Джерелами даних для Visualizer зазвичай слугують аналітичні моделі (OLAP-куби) PowerPlay, запити Impromptu, файли Excel, текстові файли тощо. Використання технології багатовимірного OLAP як платформа для візуалізації гарантує, що коли керівник використовує інтерактивну навігацію, будь-який його запит обробляється системою гарантовано швидко, в середньому за 5 секунд. Це дозволяє мінімізувати час, необхідний на отримання інформації, і концентруватися на прийнятті управлінських рішень.

Основні показники можуть візуалізуватися або у вигляді різноманітних графіків (включаючи географічні карти, схеми складських, виробничих, торгових приміщень), або в табличному вигляді. Якщо у джерелі даних для Visualizer є ієрархія, користувач може переміщатися за її рівнями усередині панелі управління.

Можливе також налагодження анімації, що дає змогу користувачеві наочно побачити, як змінюються значення ключових показників із часом. Можливі варіанти настройки ієрархій за географічними вимірюваннями, де з рівня країни можна перейти на регіональний рівень, далі — місто, і нарешті ввійти до детального відображення даних філіалу, складу, магазину тощо. Для аналізу цін конкурентів можна використовувати спеціальний фільтр, за допомогою якого, наприклад, можна

задати діапазон цін реалізації і побачити на карті, які торговельні точки власної мережі або конкурентів працюють у конкретному ціновому діапазоні.

**Cognos NoticeCast** — це потужний засіб оповіщення керівників, що сигналізує про зміну показників бізнес-процесів на підприємстві.

NoticeCast дає можливість значно скоротити проміжок між часом здійснення події і часом об'єктивної реакції на нього, що знижує можливі ризики і покращує інформованість про події, які відбулися, і причини їх виникнення.

Cognos NoticeCast має систему розсилання, що дає змогу оперативно одержувати інформацію на мобільний телефон або інші мобільні пристрої. NoticeCast дозволяє завжди і скрізь бути в курсі всіх подій на підприємстві.

Cognos NoticeCast інтегрований зі всією лінійкою ВІ компанії Cognos.

**Cognos DecisionStream** — це потужний засіб для здобуття, трансформації і завантаження даних з різних джерел. Він об'єднує дані в єдину систему метаданих. Програма легко інтегрується з усіма ВІ-застосунками Cognos.

У DecisionStream реалізовано можливість здобуття, трансформації і завантаження даних на основі внутрішніх механізмів, не створюючи проміжного коду. Зручний і дружній інтерфейс програми дозволяє візуально визначати всі основні параметри: звідки взяти дані, як їх перетворити, де і як зберегти результат. Крім того, DecisionStream має зручний графічний інтерфейс, а також гнучку структуру рішення, здатну змінюватися від функціонування в межах одного відділу до роботи в масштабах всього підприємства.

DecisionStream спеціально розроблено так, щоб одержана інформація групувалася за заданими показниками. Програма дає змогу надбудувати взаємозв'язки багатьом ключовим параметрам, наприклад, час, розміщення, продукція, постачальники, покупці, послуги, рух грошових коштів. Результат формується в єдиному файлі, що гарантує кожному користувачеві незмінне подання даних.

**Cognos Impromptu Administrator** — це модуль для створення запитів до реляційних баз даних візуальними засобами.

Impromptu дозволяє вибрати необхідні таблиці (таблиці фактів, довідники), задати між ними зв'язки (або візуально, або за допомогою конструктора виразів). Зв'язки можуть бути складнішими, ніж поле однієї таблиці, що дорівнює полю іншої таблиці. Це актуально для роботи з довідниками курсів валют, з таблицями залишків тощо.

Можна вибрати поля зі зв'язаних таблиць, за допомогою конструктора виразів створити обчислювані поля, накласти фільтри двох типів (детальні фільтри і фільтри агрегації), і в результаті буде складний SQL-запит, створений візуальними засобами. У тих випадках, коли структура БД складна, коли потрібно об'єднувати багато таблиць у запиті, коли показники обчислюються за складними формулами, створення SQL-запитів візуальними засобами в Impromptu набагато менш трудомісткі, ніж написання запитів уручну. Також варто зазначити, що при зміні потреб користувачів можна зайти в Impromptu і також, візуальними засобами, відредагувати запит, що буде значно легше, ніж редагувати запит, написаний уручну.

У тих випадках, коли існують оптимально написані SQL-запити, їх текст можна вставити в Impromptu і відмовитися від візуальних засобів.

Cognos надає повний спектр інтегрованих масштабованих застосувань, що допомагають управляти бізнесом (через планування), відстежувати стан бізнесу (через карти показників) та аналізувати бізнес (за допомогою Business Intelligence). Рішення Cognos класу Corporate Performance Management (CPM) дає змогу підняти ефективність підприємства на якісно новий рівень. Компанія Cognos, заснована у 1969 р., нині обслуговує більше ніж десятки тисяч підприємств у 135 країнах світу.

Нині багато підприємств використовують різні інструменти і застосування для бізнес-аналітики, що дозволяє збирати та аналізувати інформацію з різних джерел. Проте є певні недоліки у цьому інструментарії, а саме: інструментальні засоби розроблено для фахівців-аналітиків, а не для бізнес-користувачів; вони складні у використанні і мають різні функціональні обмеження; важко інтегруються, ускладнюючи цим обмін даними при використанні різних інструментів; мають обмеження за масштабованістю та управлінням, що робить ад-

міністрування дорогим при збільшенні обсягу даних, кількості джерел даних і користувачів.

**Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition** створено з метою задоволення вимог щодо корпоративних рішень для бізнес-аналітики. Цей комплексний інтегрований комплект аналітичних інструментів розроблено з метою забезпечення оптимізації ведення бізнесу для широкого кола користувачів. Він дозволяє мати швидкий Web-доступ до актуальної інформації. Oracle Business Intelligence Suite об'єднує кілька продуктів, які можуть використовуватися як разом, так і незалежно один від одного. До них належать:

- **Oracle BI Server** — масштабований, високопродуктивний сервер запитів та аналізу, що ефективно інтегрує дані щодо набору реляційних, неструктурованих даних, OLAP і різних застосунків, а також інших джерел;

- **Oracle BI Answers** — потужний інструмент для виконання довільних запитів та аналізу Web-інтерфейсу. Користувачі працюють з логічним поданням інформації з різних джерел даних;

- **Oracle BI Interactive Dashboard** — інтерактивні інформаційні панелі з широкими функціональними можливостями, що мають Web-архітектуру і відображають персоніфіковану інформацію, яка допомагає користувачам приймати точні та ефективні рішення;

- **Oracle BI Publisher** — масштабований сервер формування звітів, що дозволяє генерувати звіти в різних форматах на основі даних з множини джерел і розсилати їх різними каналами;

- **Oracle BI Briefing Books** — засіб, що дозволяє здійснювати “миттєві знімки” інформаційних панелей і потім проглядати інформацію в режимі оф-лайн;

- **Oracle BI Disconnected Analytics** — рішення, що дає змогу користувачам мати доступ щодо можливостей Answers і Dashboards при роботі на комп'ютерах в режимі оф-лайн;

- **Oracle BI Office Plug-In** — інструмент, що дозволяє працювати з аналітичним сервером за допомогою Microsoft Word, Excel і Powerpoint;



- *Oracle Bi Delivers* — механізм оповіщення, за допомогою якого можна поширювати різними каналами повідомлення про виникнення тієї чи іншої події.

Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition — це інтегрований пакет продуктів на основі єдиної аналітичної та обчислювальної інфраструктури, єдиної моделі управління метаданими, єдиної моделі безпеки та управління привілеями користувачів, а також загальних інструментів адміністрування. Цей пакет забезпечує високу продуктивність і масштабованість, пропонуючи засоби формування спеціальних оптимізованих запитів залежно від типу джерела даних, розподілені засоби обчислень служби кешування і кластеризації.

Сімейство продуктів Oracle Business Intelligence є одним із найдинамічніших пакетів бізнес-аналітики, що широко застосовується провідними компаніями практично в усіх галузях індустрії — фінансовими, телекомунікаційними, фармацевтичними компаніями, підприємствами промислового виробництва, виробництва споживчих товарів, роздрібною торгівлі, а також транспортними і логістичними компаніями.

Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition створено для задоволення вимог стосовно корпоративних рішень з бізнес-аналітики нового класу. Пакет включає єдиний набір продуктів, що надають засоби для виконання довільних запитів та аналізу, OLAP-аналізу, інтерактивні інформаційні панелі, інструменти формування звітів, проактивну аналітику й оповіщення, засоби роботи без підключення до сервера, а також інші засоби. Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition побудовано на основі таких принципів:

1. Єдиний погляд на всю інформацію підприємства. Практично в усіх організаціях інформація зберігається в різних базах даних і корпоративних застосуваннях. Oracle BI Suite EE дозволяє підприємствам створити єдине логічне подання всієї корпоративної інформації, що міститься в різних сховищах даних, багатовимірних джерелах та оперативних системах.

2. Єдина модель подання інформації. Oracle BI Suite EE дозволяє організації описати складні інформаційні джерела у вигляді логічної бізнес-моделі. Він надає засоби для опису таблиць, похідних показників та OLAP-кубів у бізнес-термінології.

гії, що допомагає користувачеві абстрагуватися від фізичної структури даних.

3. Доступ до інформації для всіх. Oracle BI Suite EE забезпечує користувачів можливістю доступу до необхідної інформації без необхідності залучення фахівців-аналітиків. Користувач може мати доступ до аналітичних даних з різних пристроїв через різні канали доступу до інформації.

4. Доступ до інформації у режимі реального часу. При застосуванні таких технологій, як безперервні ETL-процеси, моніторинг ділової активності (Business Activity Monitoring), управління бізнес-подіями і доступ до даних в OLTP-системах безпосередньо, Oracle BI Suite EE дозволяє користувачам об'єднувати історичні дані з даними, що надходять у режимі реального часу з метою отримання повної інформації про поточний стан бізнесу.

5. Керований процес прийняття рішень. Можливості проактивної аналітики Oracle Delivers і можливості керованої аналітики Interactive Dashboards забезпечують користувачам швидку та ефективну навігацію для виявлення й усунення проблем і прийняття дій залежно від типу бізнес-події. Це вирізняє Oracle BI Suite EE від інших інструментів аналітики, орієнтованих тільки на створення звітів.

6. Єдина інфраструктура. Oracle BI Suite EE має уніфіковані механізми доступу до даних, єдину аналітичну та обчислювальну інфраструктуру, механізми управління метаданими, єдину семантичну бізнес-модель, єдину модель системи безпеки і призначених для користувача привілеїв, а також загальні інструменти адміністрування, використання яких допомагає зменшити експлуатаційні витрати та оптимізувати доступ до інформації.

7. Готові аналітичні рішення. Oracle BI Suite EE дозволяє здійснити розробку аналітичних застосувань (Analytic Applications) швидко і легко. Oracle пропонує пакет готових аналітичних застосувань, побудованих на основі Oracle Business Intelligence Suite, який забезпечує швидкі впровадження.

8. Можливості підключення в “гарячому” режимі: Oracle BI Suite EE має у своєму розпорядженні засоби підключення в “гарячому” режимі до будь-яких джерел даних, основних за-

стосунків, а також до вже існуючих аналітичних інструментів, що дозволяє організаціям впроваджувати комплект Oracle Suite без необхідності модифікації існуючої інфраструктури.

Ці принципи закладені в архітектурі пакета Oracle Business Intelligence Suite EE і є важливими відмінними особливостями, що вирізняють цей аналітичний комплект серед інших рішень на ринку IT.

**Oracle BI Server.** Доступ до Oracle BI Server надається через стандартний, сумісний з ODBC 2.0 інтерфейс. Сервер виконує дві основні функції: компіляцію вхідних запитів у виконуваний програмний код і його виконання. Клієнти Oracle BI Server можуть проглядати логічну схему даних, не залежну від фізичної структури даних у джерелі. Клієнти Oracle BI Server надсилають спрощений логічний SQL-запит, який трансформується сервером у комбінацію фізичного SQL, що надсилається до різних СУБД — джерел даних і проміжного коду, який виконується всередині Oracle BI Server Execution Engine. Oracle BI Server також має необхідну серверну інфраструктуру для управління сесіями і запитами, відмінами, веденням журналів, моніторингу та інші адміністративні серверні функції.

*Oracle BI Server виконує такі базові функції:*

- розбір і компіляція запиту;
- компіляція запиту складається з п'яти стадій: 1) синтаксичний аналіз, 2) генерація логічного запиту, 3) навігація, 4) переписування, 5) генерація коду. На виході компілятора запиту — виконуваний код. Код передається механізму виконання, який відповідає за виконання коду в паралельному режимі. Oracle BI Server використовує інновації в техніці розбору і компіляції запитів, інтеграції даних залежно від змісту, паралельного виконання, адаптерів для з'єднання з джерелами даних тощо;
- синтаксичний аналіз. На першій стадії компіляції багатопотоковий синтаксичний аналізатор підтримує повний синтаксис ANSI SQL92 (включаючи підзапити і похідні таблиці) і в результаті створює дерево синтаксичного розбору. Потім компонент генерації логічних запитів перетворює початковий запит у спрощений SQL, що підтримується Oracle BI Server;

- генерація логічних запитів. Стадії навігації і переписування охоплюють основний обсяг роботи щодо компіляції запиту. Підсумком цих двох основних стадій є план виконання, який далі передається на стадію генерації коду. Навігатор відповідає за можливість інтеграції даних з урахуванням змісту даних — при вході навігатор створює дерево логічного запиту, що описує точну семантику запрошуваних даних, а при виході — початковий фізичний план виконання. Навігатор використовує інформацію про вміст для того, щоб усунути переважну більшість об'єднань даних з різних баз даних в одному запиті. Він має також вбудовані можливості стандартної бізнес-аналітики;

- переписування запитів/оптимізація. Після генерації початкового фізичного плану виконання навігатором на стадії переписування запиту відбуватиметься оптимізація розподілених реляційних запитів і генерація оптимальних запитів SQL з урахуванням специфіки кожного конкретного сервера. Ця стадія включає генерацію плану щодо об'єднання даних з багатьох баз даних, функціональний компенсаційний аналіз, а також генерацію оптимізованого SQL. Механізм обробки об'єднань даних сервера Oracle BI активізується кожного разу залежно від таких чинників: фізичного розташування таблиць, особливості функціональності SQL, що підтримується базою даних, а також аналітичної складності початкового логічного запиту. Нині підтримується два типи об'єднань: *sort/merge* і *nested loops*, з'єднання запитів, що параметризуються. Сервер оптимізує навантаження на бази даних і мережу. Це досягається за рахунок спеціальної обробки *Group by* і функцій агрегації, фільтрів, а також багатопотокових SQL;

- збереження еквівалентності. При переписуванні запитів на підзапити і передачі їх до баз даних забезпечується збереження еквівалентності запиту, що допомагає скоротити навантаження на базу даних і мережу;

- генерація коду включає формування запитів специфічних для конкретного типу СУБД (генерації фізичного SQL). Тут також генерується код для інших операцій, які реалізуються на сервері, без передачі запитів до віддалених СУБД.

*Система паралельного виконання.* Система виконання Oracle BI Server — це сучасна система паралельного виконання SQL-запитів, розширена аналітичними операторами. Вона на новому рівні використовує сучасні технології та архітектурні концепції. До основних функцій системи належать:

- пересилка функцій. Oracle BI Server пересилає до СУБД SQL-запити, директиви для виконання проходів агрегацій, а також директиви для різних видів фільтрів у початковій базі даних;
- паралельне виконання запитів. Oracle BI Server дає змогу здійснювати паралельне формування і виконання запитів;
- оптимізація сортування. Oracle BI Server має у своєму розпорядженні можливості, що дають змогу здійснювати паралельне сортування;
- злиття. Oracle BI Server оснащена розвинутими засобами, що дозволяють поєднувати два або більше наборів результатів з кількома паралельними запитами;
- ранжування і фільтрація.

*Надійність інформації.* Oracle BI Server визначає і зберігає всі елементи аналітичних обчислень у вигляді метаданих у центральному репозиторії. Це допомагає забезпечити користувачів централізованою, узгодженою системою опису показників. У разі зміни визначення показника необхідно внести виправлення тільки в одному місці, після чого скрізь застосовуватиметься вже нове визначення.

*Доступ до інформації Oracle BI Server.* Oracle BI Server для інших застосувань сприймається як джерело даних ODBC 2.0. Це означає, що фактично будь-який генератор звітів або інструмент запиту, сумісний зі стандартом ODBC, може використовувати Oracle Analytics як базу даних. У такому разі інструмент формування запитів/звітів не потребує засобів підключення до джерел даних, він повністю захищений від змін у початкових таблицях і платформах баз даних, миттєво реагує на появу агрегатів даних, автоматично використовує вбудовані засоби безпеки і підтримки пулу з'єднань Oracle BI Server і може використовувати всі показники та стовпці ПрО, неначе вони були записані у звичайній схемі бази даних.

Користувачі, які застосовують такі інструментальні засоби, також захищені від вірогідності отримання помилкових результатів унаслідок неправильного з'єднання таблиць або втрати даних.

**Oracle Analytics Web.** Oracle Analytics Web Server створює призначений для користувача інтерфейс в Oracle Answers і Interactive Dashboards, який використовується для візуалізації даних з Oracle BI Server. Він взаємодіє з сервером Oracle BI Server як ODBC-клієнт і виконує низку важливих функцій, а саме: створює призначений для користувача інтерфейс для Answers і Dashboards; відповідає на вибір користувача, формує логічні SQL-запити для Oracle BI Server і відстежує логічні оператори SQL та їх результати; записує створювані користувачем описи того, яким чином мають бути представлені дані і взаємодіє з системою побудови діаграм для їх генерації; агрегує дані після генерації сервером Oracle BI Server результатів. Oracle BI Server також забезпечує Oracle Analytics Web метаданими, що включають такі властивості стовпців, як вид даних, правила агрегації.

*Найважливішими функціями Oracle Analytics Web є:*

1. Web-середовище. Oracle Analytics Web забезпечує користувачів широким спектром можливостей завдяки 100-відсотковому чистому Web-середовищу на основі HTML, DHTML і Javascript. Користувачеві не доведеться виконувати завантаження клієнта, використовувати програмні розширення, елементи управління на базі ACTIVE-X або аплети. Це дає змогу користувачам при мінімальному навчанні виконувати новий вигляд аналізу і створювати нові запити, вказуючи і вибираючи мишкою потрібне в логічній моделі інформації, що відобразиться у браузері.

2. Генерація логічних запитів SQL. Oracle Analytics Web дає користувачам можливість візуально формувати запити за допомогою інтерфейсів Answers і Dashboard шляхом представлення візуальної картини запиту при виборі і регулюванні параметрів стовпців і додаванні фільтрів (обмежень) до запиту користувачем. Інтерфейс Answers також надає можливість прямо вводити логічний запит SQL — результати вже можна відформатувати і відобразити в Answers. Як тільки користува-

чем був сформований запит, Oracle Analytics Web надішле логічний SQL-запит сервера Oracle BI Server.

3. Персоналізація інтерфейсу користувача. Якщо користувачі Answers і Dashboard персоналізуватимуть структуру у свій, призначений для користувача, інтерфейс, включаючи вигляд, опис формату, властивості окремих діаграм, таблиць і зведених таблиць, Oracle Analytics Web зберігатиме ці персональні визначення в каталозі метаданих, який називається Web-каталогом, що є схемою XML, яка включає метадані, що описують призначений для користувача інтерфейс.

4. Адміністрування Web-каталога. Oracle Analytics Web підтримує засоби адміністрування через браузер, що дає змогу управляти Web-каталогом. Адміністратори можуть контролювати доступ користувачів до різних інформаційних панелей, встановлювати привілеї користувачів, створювати та управляти групами і ролями, змінювати списки членства у групі, змінювати назву або видаляти теки каталогів і збережені результати аналізу, а також переглядати й управляти сеансами.

5. Інтерфейс Web-сервісів. Oracle Analytics Web пропонує API, який використовує протокол Simple Object Access Protocol (SOAP). SOAP API може використовуватися для побудови призначеного користувачеві інтерфейсу, що персоналізується, або інтеграції функціональності Oracle Analytics з наявними застосуваннями. Цей API може застосовуватися для запуску і управління Web-сеансами, завантаження результатів з Analytics Web у форматі XML, інтеграції результатів Analytics Web з будь-якими динамічними Web-сторінками і порталними інфраструктурами, включаючи Oracle Portal та будь-які інші портали, сумісні з JSR-168/WSRP, об'єднання параметрів звітів і логічних запитів SQL для виконання аналізу і отримання результатів, а також для навігації за Web-каталогом та управління ним.

6. Продуктивність і масштабованість. Oracle Analytics Web дає можливість об'єднувати сервери у кластери для масштабування. Якщо продуктивність Web-сервера стає недостатньою, адміністратор може надбудувати конфігурацію Analytic Web і HTTP-серверів. Підтримується велика кількість можливостей балансування навантаження, які допомагають розподіляти

призначені для користувача сеанси і зберігати прив'язку сеансу до HTTP-сервера, що вибраний для цього сеансу.

**Oracle BI Answers** забезпечує кінцевих користувачів повним спектром можливостей для виконання довільних запитів та аналізу. Застосування функціонує в чистому Web-середовищі і розроблене для користувачів, які хочуть створювати нові аналітичні запити або модифікувати і змінювати вже наявні аналітичні запити, що відображаються на сторінці інформаційної панелі.

Користувачі взаємодіють з логічним поданням інформації, повністю захищеної від складності структур даних, і можуть з легкістю створювати діаграми, зведені таблиці, звіти, шаблони та інформаційні панелі, які є інтерактивними, містять деталізацію даних, можуть зберігатися, передаватися, змінюватися, форматуватися або інтегруватися з персональною інформаційною панеллю користувача чи корпоративним порталом.

**Використання Oracle BI Answers.** Користувачі швидко навчаються роботі з Answers. Вони працюють зі зрозумілими інформаційними моделями, що використовують тільки бізнес-термінологію. Робота користувача з Answers починається з виділення ПрО (“Маркетинг”, “Збут” або “Товарно-матеріальні ресурси”) шляхом вибору теки з Answers. Конкретні терміни можуть вибиратися за допомогою покажчика і клацання мишею для формування стовпця під час аналізу. При виборі об’єктів “Регіон”, “Дохід” і “Поточний місяць” будуть виконані обчислення типу “Показати дохід за кожним регіоном за поточний місяць”.

Після вибору користувачем термінів і стовпців Oracle Answers сформує запит, який називається “Логічним SQL запитом”, оскільки він представляє логічний зміст запиту. Такий запит буде надіслано серверу Oracle BI, що проаналізує його і створить подальші запити іншим джерелам даних, в яких зберігається інформація.

*До важливих функцій Oracle BI Answers належать:*

1) незалежність від організації зберігання даних. Oracle BI Answers усуває для користувачів необхідність розуміння того, як організоване фізичне зберігання даних (наприклад, у якій таблиці зберігаються дані щодо доходів за поточний місяць).



Показники можуть бути вибрані одним натисненням мишки, навіть якщо інформація зберігається у двох різних фізичних базах даних. Oracle Answers також захищає користувачів від необхідності розбиратися в бізнес-правилах;

2) потужні можливості візуалізації. Oracle BI Answers пропонує користувачам кілька способів проглядання даних — за допомогою таблиць, діаграм або зведених таблиць, а також одночасного комбінованого перегляду даних. Після збереження результатів виконаного аналізу користувачі можуть вибрати за допомогою клацання мишки редактор інформаційної панелі для того, щоб вставити зображення у сторінки інформаційної панелі;

3) обмін аналітичними запитамі в режимі он-лайн. Аналітичні запити після створення можуть бути збережені з метою особистого користування або опубліковані для застосування широким колом користувачів. На відміну від шаблонів звітів інших продуктів, збережені аналітичні запити можуть змінюватися без яких-небудь обмежень;

4) збережені аналітичні запити. Показники, описові атрибути, фільтри, схеми сортування, проміжні підсумки, діаграми і зображення зведених таблиць можуть додаватися, видалятися або змінюватися. Після того, як користувачем були зроблені усі зміни, новий аналітичний запит може бути збережений і переданий будь-якій групі користувачів;

5) персоналізація. Oracle BI Answers автоматично фільтрує та індивідуалізує інформацію для користувача відповідно до ідентифікаційної інформації користувача або ролі. В інших продуктах для використання залежної від ролі персоналізації адміністраторам необхідно визначати, створювати і заповнювати додаткові таблиці та зображення, що називаються таблицями прав доступу (permission tables), які встановлюють фільтри на рівні даних. Oracle Answers індивідуалізує інформацію, зводить до мінімуму зміни в базах даних і робить виконання запитів ефективнішим;

6) незалежність від організації фізичного зберігання даних. Oracle BI Answers захищає бізнес-користувачів від необхідності розуміти організацію фізичного зберігання даних і дає їм змогу швидко й легко комбінувати дані з різних корпора-

тивних джерел інформації. До основних функцій Oracle Answers у цій сфері належать:

- комбінування структурованих даних з різних джерел: Oracle BI Answers дозволяє користувачам комбінувати дані з різних застосувань або баз даних для виконання одного обчислення, наприклад, для порівняння прогнозів обсягу продажу, квот і фактичного доходу для точного прогнозу зростання доходу, користувачам можуть бути потрібні комбіновані дані з трьох джерел — системи прогнозування, системи збуту і головної бухгалтерської книги;

- комбінування реляційних і OLAP-джерел даних: Oracle BI Answers також дає користувачам можливість комбінувати дані з реляційної СУБД і OLAP-джерела при виконанні одного обчислення, наприклад, для порівняння прогнозів обсягу продаж з системи управління зв'язками із замовником Oracle CRM System з даними за доходами зі сховища даних SAP BI/DW Warehouse;

- комбінування структурованих і неструктурованих джерел даних: Oracle BI Answers також дає змогу користувачам комбінувати структуровані дані з реляційних баз даних з неструктурованими даними з електронних таблиць Excel для виконання одного обчислення;

- комбінування транзакційних даних з інформацією зі сховищ даних. Oracle BI Answers дає змогу користувачам комбінувати дані зі сховищ даних з інформацією, що міститься в системах транзакційної обробки, для виконання одного обчислення;

На противагу цьому більшість продуктів бізнес-аналітики обмежують користувачів доступом до інформації тільки з одного джерела даних при виконанні одного обчислення, а в деяких рішеннях є обмеження на доступ користувача навіть до одного джерела даних під час всього сеансу.

Для виконання обчислень Oracle BI Answers дає користувачам змогу вибирати складні показники, такі як зміни частки ринку порівняно з минулим роком або зміни відсотка від загальної величини продажу порівняно з минулим роком. *До основних функцій Oracle Answers належать:*

1. Складні показники, подібні до тих, що були зазначені вище. Це складне завдання при обчисленнях SQL або в більшості продуктів для побудови нерегламентованих звітів, оскільки при цьому або (а) необхідно використовувати міжрядкові порівняння, або (б) необхідно застосувати запити, що комбінують різні рівні агрегації. Oracle Answers дає змогу обчислювати складні показники під час виконання запиту без необхідності виконання попередніх обчислень і збереження проміжних результатів.

Oracle BI Answers усуває необхідність створення і зберігання проміжних таблиць для зберігання змін показників протягом певного часу. Наприклад, багато організацій мають таблиці з  $N \times M$  стовпцями, що представляють останні дані за  $N$ -періоди по  $M$ -показниках плюс  $N \times M$ , що показують відхилення від попереднього року тощо. Oracle Answers робить ці показники доступними, визначаючи їх у метаданих, що усуває необхідність побудови і підтримки таких таблиць.

2. Похідні показники: Oracle BI Answers спрощує використання похідних показників, наприклад, заходів, одержаних і обчислених на основі результату запиту. Це такі показники, як рейтинги, середньоквадратичні відхилення, проміжні суми і ковзні середні. Ці похідні заходи складно обчислити в SQL, але вони дуже корисні. Ковзне середнє і зміщене середнє значення вибірки — важливі функції для згладжування даних і визначення тенденцій змін.

Oracle BI Answers дає змогу користувачам визначати нові формули на основі наявних показників. На противагу цьому багато інструментів бізнес-аналітики сьогодні не забезпечують подібні можливості.

**Oracle BI Interactive Dashboard.** Бізнес-користувачі дістають доступ до можливостей бізнес-аналітики передусім через Oracle BI Interactive Dashboard. Interactive Dashboard працює на основі Web-архітектури (на машині користувача не потрібно нічого, окрім браузера) і забезпечує користувачів широким спектром засобів для роботи в інтерактивному режимі, пропонує інформацію, відфільтровану і персоніфіковану відповідно до ідентифікаційних даних або ролі користувача, допомагаючи користувачам ухвалювати точні й ефективні рішення. Ко-

ристувачі можуть працювати з оперативними звітами, підказками, діаграмами, таблицями, зведеними таблицями, графічними даними й індикаторами. Вони мають можливість швидко і легко переходити до необхідної інформації, мати доступ до деталізації даних за необхідності подальшого аналізу, змінювати обчислення і працювати з результатами. Користувачі можуть швидко і легко агрегувати структуровані дані з реляційних баз даних, дані з мейнфреймів та іншими системами, а також неструктуровані дані з широкого спектра джерел, включаючи Internet, файлові сервери колективного доступу і сховища документів.

*Використання Interactive Dashboard.* Бізнес-користувачі можуть формувати інтерактивні інформаційні панелі (Dashboards) без будь-якої допомоги з боку фахівця з інформаційних технологій і не вдаючись до програмування. Користувачі можуть створювати сторінки інформаційних панелей, вибирати і змінювати зміст за допомогою Web-редактора інформаційних панелей. Для того, щоб додати зміст на Web-сторінку, користувачеві потрібно просто перетягнути аналітичний запит з Web-каталога з лівої панелі. Web-каталог є переліком усіх збережених об'єктів — підказок, аналітичних запитів і сторінок інформаційної панелі. Під час роботи з каталогом користувачі можуть проводити фільтрацію даних за допомогою клацання мишки по діаграмах і таблицях, діставати доступ до деталізованих даних, змінювати порядок сортування або напрям сортування стовпців, переходити до іншого аналітичного запиту залежно від контексту тощо.

Інформаційні панелі є гнучкими інформаційними контейнерами. На додаток до змісту Business Intelligence вони можуть вбудовувати інформацію з корпоративного порталу, Web-сторінку або зображення з мережі Internet або внутрішньої мережі, документ Word або робочу книгу Excel.

*Найважливішими функціями Interactive Dashboard є:*

1) потужні можливості аналітики: Dashboard забезпечує бізнес-користувачів потужним аналітичним середовищем, усуваючи необхідність самостійного створення запитів, що вимагають складних обчислень;

2) обмін інформацією в режимі он-лайн: інформаційні панелі можуть бути опубліковані для доступу інших користувачів, даючи групам користувачів можливість легко обмінюватися інформацією один з одним;

3) персоналізація: інформаційна панель може персоналізуватися для автоматичного відображення різних результатів залежно від того, яким чином проходить реєстрація користувача, тобто з використанням ідентифікаційної інформації користувача або ролі;

4) фільтрація даних: інформаційна панель може бути побудована так, щоб відображення аналітичних запитів визначалося даними і пороговими величинами даних, встановленими користувачем;

5) обмін інформацією в режимі оф-лайн: інформаційні панелі можуть бути збережені і розіслані у вигляді робочих книг (Briefing Books) або звітів для використання в оф-лайн режимі. Дані, що містяться в інформаційних панелях, можуть завантажуватися в Excel;

6) вибірки, що зберігаються: користувачі можуть змінювати аналітичні запити на інформаційних панелях і зберігати внесені зміни для застосування в особистих цілях. Специфікації інформаційних панелей зберігаються в безпечному каталозі на Web-сервері;

7) зміна стилю: інформаційні панелі використовують стандарти каскадних таблиць стилів (CSS). Це дає змогу змінювати стиль інформаційної панелі шляхом внесення змін до таблиць стилів, забезпечуючи навіть різні стилі для різних груп користувачів;

8) Guided Analytics (керована аналітика) — функція Interactive Dashboard, що дає можливість змінювати зміст і формат інформаційної панелі динамічно відповідно до змін аналізованої інформації. Зокрема розділи на сторінці інформаційної панелі можуть встановлюватися і з'являтися тільки тоді, коли в даних присутня потрібна інформація. Наприклад, інформаційна панель менеджера з продажу може містити розділ, який з'являтиметься тільки при зниженні обсягів продажу основних продуктів у поточному кварталі. Якщо претензії

споживача стали великою проблемою, з'явиться розділ, що показує збільшення претензій з боку замовників.

Окремі посилання на інформаційній панелі можуть працювати таким самим чином.

Організації можуть переймати найкращий досвід роботи з інформацією одного користувача або одного підрозділу і навчати інших користувачів або підрозділи використовувати цей досвід. Наприклад, можна скористатися досвідом ефективного використання інформації кращими менеджерами з продажу і за допомогою керованих посилань та навігації по сторінках інформаційної панелі навчити інших менеджерів з продажу використовувати інформаційну аналітику аналогічним чином.

**Oracle BI Publisher.** Oracle BI Publisher підтримує добре масштабований сервер формування звітів, який генерує і поширює звіти різних форматів на основі даних з множини джерел даних різними каналами доставки. Oracle BI Publisher допомагає скоротити високі витрати, пов'язані з розробкою і супроводом звітів різних форматів, одночасно підвищуючи ефективність управління звітами. Крім цього, він дає змогу зменшити залежність компанії від програмних систем інших виробників, які потрібні для форматування документів.

При використанні таких відомих інструментів, як Adobe Acrobat і Microsoft Office, користувачі можуть створювати і підтримувати власні формати звітів, засновані на даних, які надходять з множини джерел. Oracle Publisher забезпечує розробників засобами точного контролю за форматом, розмірною і виведенням звітів, дозволяючи створювати і поширювати звіти поліграфічної якості, незалежно від рівня графічної складності. Oracle BI Publisher повністю інтегрований з іншими компонентами Oracle Business Intelligence Suite EE і використовує загальні метадані, систему безпеки, обчислення, кешування і сервіси генерації запитів.

Бізнес-користувачі можуть швидко і легко створювати звіти за допомогою Oracle BI Publisher, встановлювати формат даних для звіту, планувати завдання з формування звітів і їх публікації, вказувати спосіб виведення і канал доставки звіту, а також публікувати звіт у репозиторії документів.

Бізнес-користувач може створювати звіти в чистому Web-середовищі розробки клієнтських застосувань. З Web-клієнта користувач дістає доступ до різних джерел даних, включаючи Oracle BI Server, і може визначати дані, які необхідно опублікувати у вигляді звіту.

Після того, як користувачем були визначені дані для звіту, необхідно визначити шаблон розмітки звіту. Користувачі можуть визначити розмітку шаблону за допомогою таких стандартних інструментів, як Microsoft Word, Adobe Acrobat або Microsoft Excel. При роботі з цими інструментами Oracle Publisher дає змогу використовувати майстер формування звітів для визначення шаблону звіту, а також візуалізатор шаблонів.

Після цього користувач має перейти до “чистої” Web-консолі управління і визначити низку параметрів — користувачів і ролі, що мають доступ до звіту, визначити нові ролі і привласнити цим ролям звіти, а також визначити способи доставки звітів. Користувач може вказати безліч форматів документів і каналів доставки для одного й того самого звіту.

Визначивши шаблон звіту, користувач може вказати, буде звіт сформований одразу чи пізніше, призначити генерацію звіту за розкладом, проглядати наявні звіти та їх історію.

*До найважливіших функцій Oracle BI Publisher належать:*

1) продуктивність і масштабованість: Oracle BI Publisher — високопродуктивний J2EE сервер. Він може бути розгорнений на будь-якому сервері застосувань, сумісному з J2EE 1.3, і використовувати можливості масштабування, розпаралелювання і високої доступності сервера застосувань, забезпечуючи високопродуктивну генерацію звітів;

2) множини джерел даних: Oracle BI Publisher дає змогу використовувати дані з різних структурованих джерел даних — Oracle BI Server, бази даних Oracle (8i, 9i, 10gR1, 10gR2), IBM DB/2, Microsoft SQL-Server, бази даних Informix і Sybase, і з неструктурованих джерел даних — файлів, XML, Web-сервісів, URL, які можуть інтегруватися в одному звіті. Oracle BI Publisher застосовує оптимізовані механізми організації пулу для забезпечення доступу до даних із цих джерел;

3) підтримка багатьох форматів документів: Oracle BI Publisher розподіляє визначення даних, які мають бути об'єднані у звіт, і формат, в якому звіт повинен бути опублікований. Тому один звіт може одночасно публікуватися в різних форматах документів, включаючи Microsoft Word, Excel, RTF, PDF, XML, EDI тощо;

4) опції доставки через велику кількість каналів: Oracle BI Publisher підтримує низку можливостей доставки звітів, що генеруються. Звіти можуть публікуватися в інтерактивних теках за допомогою WEBDAV, автоматично прикріплюються до повідомлень електронної пошти для розсилки, посилатися на корпоративні сервери друку, а також розміщуватися на файловому сервері, з якого їх можна забрати протоколом FTP;

5) пакетна обробка і передача звітів: Oracle BI Publisher інтегрований з механізмами планування виконання завдань Oracle BI Server і також може інтегруватися із зовнішніми системами планування завдань для організації пакетної генерації і передачі звітів. Він підтримує легкий у застосуванні інтерфейс адміністрування, що дає змогу визначати завдання з формування звітів, їх планування, управління і відстежування статусу, включаючи вживання коригуючих заходів при збоях;

6) високопродуктивний друк: Oracle BI Publisher забезпечує інтеграцію з корпоративними серверами друку і корпоративними принтерами (які підтримують протоколи IPP і LCUP), включаючи управління чергами, а також забезпечує розподіл навантаження залежно від пропускної спроможності, перемикання у разі відмови і відновлення.

7) управління змістом і пошук: Oracle BI Publisher, що генеруються, звіти можуть зберігатися й управлятися з інтерактивних тек. Захист інтерактивних тек забезпечений ролевою системою безпеки. Пошук документів, що містяться в цих теках, виконується за допомогою потужних пошукових можливостей Oracle Secure Enterprise Search;

8) підтримка відкритих стандартів: Oracle BI Publisher побудований на основі відкритих стандартів — Java, J2EE, XML, XSL-T, RTF, PDF, які дають змогу користувачам легко впроваджувати його і використовувати разом із застосовуваними в



організації інформаційними технологіями, а також інструментами бізнес-аналітики.

*Oracle BI Briefing Books.* Briefing Book (робоча книга) — це рішення, що дає змогу зберегти зміст Oracle BI Interactive Dashboard (інтерактивної інформаційної панелі) і потім проглядати інформацію за допомогою спеціальної програми в офлайн режимі. Briefing Book дає можливість створювати моментальні знімки сторінок інформаційної панелі, проглядати їх в режимі оф-лайн і передавати іншим. Робочі книги виглядають так само, як сторінки з інформаційних панелей. Багатосторінкові робочі книги оснащені засобами управління сторінками і можуть бути використані для надання інформації іншим. Робочі книги також дозволяють архівувати інформацію інформаційної панелі.

*Oracle BI Delivers.* Oracle BI Delivers є рішенням проактивної, випереджальної аналітики, яке дає змогу здійснювати моніторинг бізнес-інформації, задавати моделі для виявлення конкретних проблем, фільтрувати дані на основі правил, оповіщати користувачів різними каналами, такими як електронна пошта, інформаційні панелі і мобільні пристрої, включаючи sms і бездротові телефони, а також надає можливість користувачам вживати заходи у відповідь на одержані повідомлення. Такі повідомлення можуть зв'язуватися разом. Передаючи інформацію від одного повідомлення до іншого, можна застосувати багатокрокову послідовність аналітичних операцій із залученням різних осіб і застосувань. Більше того, Oracle BI Delivers може динамічно визначати одержувачів і зміст, який персоналізується, що дає змогу передавати необхідну інформацію потрібним користувачам у потрібний час.

*Використання Oracle BI Delivers.* Delivers — це Web-застосунки, що дають змогу створити повідомлення і підписки для користувачів, вибирати опції доставки повідомлень шляхом створення індивідуальних облікових записів доставки. Наприклад, користувач може визначити спосіб доставки оповіщень на час своєї відсутності. В облікових записах опції доставки можуть змінюватися залежно від того, наскільки відправка повідомлення термінова і важлива. Повідомлення можуть надсилатися окремим особам або групам. Користувачі можуть

зберігати аналітичні запити, створені в Answers, планувати їх автоматичну генерацію, встановлювати граничні величини показників і вказувати осіб, яких необхідно повідомити у випадку, якщо ці граничні величини будуть занадто великі.

Oracle BI Delivers дає можливість бізнесменам одержувати повідомлення і попереджувальні повідомлення, здійснювати моніторинг процесів в організації, і швидко та ефективно ухвалювати рішення.

*Функціями Oracle BI Delivers є:*

1) підтримання щодо створення і підписки повідомлень: Oracle BI Delivers представляє інтуїтивний механізм, що допомагає бізнес-користувачам створювати, публікувати і підписуватися на повідомлення й умовні оповіщення. Користувачі можуть вибирати і планувати публікацію та доставку звітів для себе через відповідні канали. Вони можуть визначати умови оповіщення на основі граничних величин даних за певними аналітичними заходами;

2) використання автоматичних програм оповіщення: крім цього Oracle BI Delivers дає можливість будь-якому користувачеві (не тільки адміністраторам) дуже легко визначати свої власні процеси за допомогою автоматичних програм, які моніторять за встановлюваними користувачем умовами або граничними величинами, і повідомляти користувача;

3) підтримання комбінованих/складних умов: Oracle BI Delivers дає змогу користувачам створювати автоматичні програми спостереження за дуже складними умовами, що поєднують часові умови з даними, які визначаються чи поступають у реальному часі, а також раніше одержаними даними.

Користувачі можуть персоналізувати отримання повідомлень за певним каналом (електронна пошта, пейджер, портативний комп'ютер, телефонний дзвінок) у будь-який час доби або день тижня. Підписку на індивідуальні повідомлення можна надбудувати за обліковими записами.

**Oracle BI Delivers і Oracle BPEL Process Manager.** Oracle BI Delivers також може бути конфігурований для взаємодії з Oracle BPEL Process Manager — провідним галузевим рішенням з управління бізнес-процесами Oracle. Бізнес-користувач може організувати процес корпоративного документообігу,

що визначається в Oracle BPEL Process Manager, у відповідь на оповіщення Oracle BI Delivers. Oracle BI Delivers може також взаємодіяти з іншими системами організації корпоративного документообігу у відповідь на отримання повідомлення.

**Oracle BI Office Plug-In.** Oracle Business Intelligence Office Plug-In інтегрує інформацію бізнес-аналітики з Oracle BI Server та звітів із середовищем Microsoft Office, використовуючи останні корпоративні дані в документах Microsoft Word, Excel і PowerPoint. Користувачі можуть після цього обмінюватися такими документами з іншими за допомогою Web, щоб забезпечити спільне ухвалення рішень.

Бізнес-користувачі втрачають багато часу на вставляння корпоративних даних в документи Microsoft Office. Їм потрібно встановити: а) як дістати доступ до даних з різних систем; б) які привілеї безпеки необхідні для доступу до цієї інформації; в) як забезпечити актуальність даних, що містяться в документах Microsoft Office, щоб уникнути проблем з точністю використовуваних даних; г) визначити, як можна захистити дані так, щоб вони не потрапили до неавторизованих користувачів.

*Додаткові засоби Oracle Business Intelligence Suite* для Microsoft Office дають можливість вставляти аналітичні дані в документи Microsoft Office, забезпечуючи економію часу, усуваючи проблеми неточності даних, забезпечуючи також безпечний обмін інформацією з колегами.

*Oracle BI Office Plug-in має кілька важливих функцій.*

Спрощене вставляння даних: Office Plug-In дає змогу легко вставляти корпоративні дані в документи Office. Бізнес-користувач створює шаблон документа, в який необхідно додати корпоративні дані за допомогою Microsoft Word або Microsoft Excel. Користувач може також швидко і легко змінювати розташування, регіональні установки (мову, часову зону).

Після того, як користувачем був установлений формат, визначається джерело даних (або об'єкт у базі даних, або показник, або інформаційна панель в Oracle BI Server), з якого вставлятимуться дані в Office. Можливості інструментальної панелі параметрів (Parameters Toolbar) дають можливість зберігати аналітичні параметри в Microsoft Office.

Oracle Office Plug-In створює стандартний документ Microsoft Office. Це дає змогу користувачам формувати, реорганізовувати документ, використовувати макроси, виконувати обчислення в Microsoft Office та інтегрувати дані з інших джерел в той самий документ. Користувачі можуть також модифікувати фільтри даних, вибірки, що зберігаються, правила і формули, зберігаючи все наявне форматування і обчислення в Microsoft Office.

Office Plug-In також дозволяє підтримувати безпеку користувача при доступі до корпоративних даних з документів Microsoft Office.

Office Plug-In також усуває проблеми неточності даних, дозволяючи користувачеві встановлювати автоматичне оновлення одного елемента даних або всіх даних в документі Microsoft Office при під'єднанні користувача до мережі.

Розповсюдження: Office Plug-In також пропонує кілька способів обміну документами для спільного ухвалення рішень: а) інтерактивне розміщення у спеціальних інформаційних панелях; б) обмін через інтерактивні теки; в) обмін через корпоративний портал (Oracle Portal та ін.); г) обмін через застосування до повідомлень електронної пошти. Таким чином, Office Plug-In, що входить до складу Oracle Business Intelligence Suite, інтегрується із середовищем Microsoft Office, забезпечуючи користувачів легким і ефективним способом вставлення точних і актуальних даних в необхідні документи, електронні таблиці і презентації. Будь-які документи Microsoft Office, що містять такі дані, можуть безпечно передаватися іншим особам в цілях спільного ухвалення рішень.

Office Plug-In спрощує управління системою безпеки, легко інсталується через механізм автоматичного оновлення Microsoft Office і усуває неточності даних завдяки можливостям автоматичного оновлення даних.

**Oracle BI Disconnected Analytics.** Oracle BI Disconnected Analytics забезпечує повну функціональність для мобільних професіоналів, включаючи роботу з інтерактивними інформаційними панелями і засобами виконання нерегламентованого аналізу при роботі на портативному комп'ютері в оф-лайн-режимі. Oracle BI Disconnected Analytics пропонує користувачам

один і той самий інтуїтивний інтерфейс, незалежно від того, працюють вони в он-лайн- чи оф-лайн-режимі.

Oracle BI Disconnected Analytics ефективно використовує можливості синхронізації даних і метаданих, що дають можливість переміщати дані, аналітичні метадані, інформаційні панелі, вибірки, що зберігаються, фільтри, а також іншу інформацію в мобільне середовище. Oracle BI Disconnected Analytics передбачає повну синхронізацію даних з корпоративними джерелами даних. Дані індивідуалізуються для кожного користувача, забезпечуючи всі можливості з обмеження доступу і видимості даних, залежно від ролі. Дані стискаються під час синхронізації, даючи змогу досягти мінімального розміру набору даних і швидкої синхронізації.

**Oracle Analytics Adapters.** Oracle BI Server має відкритий і розширюваний набір адаптерів, що відповідають за зв'язок з джерелами даних. Oracle Analytics Adapter є динамічно завантажуваною бібліотекою, яка може бути конфігурована для використання в серверному процесі Oracle BI Server або в зовнішньому процесі. Було створено індивідуальні адаптери для роботи з такими системами:

- реляційні СУБД: Oracle7, Oracle8, Oracle9i, Oracle 10GR1, Oracle 10GR2, Oracle 10G RAC, UDB DB2, OS390 DB2, AS400DB2, SQL Server, Teradata, Red Brick, Informix, Sybase і Microsoft SQL-Server;
- різні джерела даних, включаючи VSAM, IDMS, IMS і CICS;
- корпоративні застосування, до яких належать Oracle, Peoplesoft Enterprise, JD Edwards Enterprise One, Oracle e-Business Suite, а також SAP R/3 і mySAP;
- OLAP-джерела, включаючи Oracle Database OLAP Option, Microsoft Analysis Services Cubes, Hyperion і SAP BW Infocubes;
- XML-джерела даних, що включають доступ до інших типів серверів даних (наприклад, іншим нереляційним серверам), електронних таблиць Microsoft Excel і Web-сервісам. Oracle Analytics Adapters оновлюються для того, щоб забезпечити сумісність за версіями баз даних і використання нової функціональності.

Oracle BI Server має можливості для оптимізації продуктивності, масштабованості і надійності, забезпечуючи оптимальну продуктивність і масштабованість при побудові користувачами нових аналітичних запитів, зміні візуалізації аналітичних запитів, розташованих на одній інформаційній панелі.

**Високоєфективна архітектура Oracle BI Server.** Oracle BI Server забезпечує можливості для оптимізації продуктивності і масштабованості, включаючи управління пам'яттю, що дає можливість уникнути конфліктних ситуацій при зверненні до пам'яті; хешування, що знімає можливість блокувань; спеціальні механізми синхронізації; механізми паралельного виконання запитів та обчислень, а також високопродуктивні адаптери зв'язку. У випадку, якщо вимоги продуктивності перевищують можливості одного сервера, сервери Oracle BI можна об'єднати в групи з реплікацією сесій і автоматичним відновленням після збою.

**Високоєфективне використання ресурсів даних та їх агрегація.** Oracle BI Server максимально скорочує час вибірки, відбираючи найбільш ефективні джерела даних при виконанні запитів користувача. Він автоматично вибирає агреговані таблиці з реляційних баз даних. Попередня агрегація і зберігання адитивної інформації — стандартний спосіб поліпшення продуктивності запитів в реляційних базах даних. У випадку, якщо користувачами запрошується інформація при високому рівні агрегації даних, Oracle BI Server може використовувати вже агреговані джерела замість того, щоб запрошувати базу даних агрегувати дані наново. Іноді може існувати кілька джерел з однаковим рівнем агрегації. Наприклад, дані можуть бути агреговані за місяцями, а інформація за останні три роки зберігатися в 36 окремих таблицях. Оскільки метадані Oracle BI Server мають опис змісту кожної такої таблиці, при виконанні користувачем запиту та установці фільтру стосовно певного місяця сервером буде вибрана та таблиця, яка необхідна для задоволення запиту.

**Використання можливостей баз даних.** Oracle BI Server також оптимізує продуктивність і мінімізує мережевий трафік, використовуючи власні засоби платформ баз даних. При генерації запитів SQL (або запитів, що виконуються іншими мова-

ми) сервер Oracle BI Server розпізнає функціональність, що підтримується СУБД і генерує високооптимізовані SQL-запити. Oracle BI Server надсилає SQL-запит в базу даних, виконуючи обробку в базі даних, наскільки це можливо. Приклади подібних відмінностей між СУБД включають обробку рядків, статистичні і математичні функції, логічні умовні оператори тощо. Навпаки, якщо платформа бази даних не підтримує функцію або можливість SQL, Oracle BI Server самотійно компенсує відсутню функціональність за допомогою власного механізму обчислень і обробки даних. Використовуватимуться ефективні засоби оптимізації запитів, індексування, секціонування даних та інші можливості, що використовуються в реляційних базах даних. Слід зазначити, що Oracle BI Server може емулювати можливості з маніпуляції даними та обчисленнями, описаними в SQL-92, якщо СУБД-джерело такі можливості не підтримує. Така здатність налагоджувати SQL під платформу і компенсувати відсутню функціональність є унікальною для Oracle BI Server.

**Організація пулу з'єднань.** Oracle BI Server може бути конфігурований з одним або набором пулів з'єднань для кожної бази даних. Адміністратором може встановлюватися максимальна кількість з'єднань з базами даних. При збільшенні навантаження запитами кількість відкритих з'єднань у пулі зростає. Досягнувши максимальної кількості з'єднань, сервер становитиме в чергу нові запити на встановлення з'єднання. Це допомагає запобігти перезавантаженню серверів.

**Багатократне використання запитів і кешування.** При зверненні багатьох користувачів до аналітичного сервера у запитів може бути однаковий зміст. Це дозволяє аналітичному серверу багато разів використовувати результати попередніх запитів — можливість, що називається кешуванням запитів. Є кілька способів кешування.

1. Web-сервер: аналітичний Web-сервер Oracle кешує запити і результати запитів. При виконанні користувачем запиту Web-сервер перевіряє логічний запит SQL на предмет відповідності існуючому запиту, записаному в кеш-пам'ять. Якщо така відповідність була виявлена, Web-сервер використовуватиме результати, не пересилаючи логічний SQL-запит на сервер

Oracle BI Server. При генерації користувачем нових представлень даних, маніпулюванні зведеними таблицями або поверненні до сторінки, інформаційної панелі Web-сервер використовуватиме кешовані результати. Користувач може примусово відновити результати запиту, якщо це необхідно.

Кешування запитів також відбувається на сервері Oracle BI Server. Oracle BI Server зберігає кожен логічний запит і всі його компоненти — текст логічного запиту SQL, час і дату виконання запиту, перелік фізичних таблиць, використовуваних SQL, а також результати запиту. Oracle BI Server проаналізує кожен новий запит після його отримання і визначить, чи можна відповісти на цей запит, використовуючи дані в кеші.

2. Сервер бази даних: Oracle BI Server також дає можливість завчасно запускати запити, що вимагають великої обробки в базі даних. Це дає змогу користувачам відразу одержувати результати при відкритті своїх інформаційних панелей. Найчастіше одержувана вигода від використання кешування — поліпшення продуктивності переходів за вимірюваннями. Було встановлено, що 80 % запитів користувачів до сховища даних є переходами за вимірюваннями, і використання механізмів кешування приводить до значного зменшення активності бази даних та покращує час реакції системи.

**Oracle Business Intelligence.** При інсталяції системи *адміністратор* бізнес-аналітики Oracle визначає зміст різних джерел фізичних таблиць за допомогою графічного інструменту адміністрування. Під час роботи навігатор може використовувати ці фізичні таблиці з метою об'єднання даних з фізичних таблиць для виконання запитів. Інструмент адміністрування включає майстри, утиліти та елементи дизайну інтерфейсу, які допомагають адміністраторові ефективно працювати з метаданими масштабу корпорації. Майстер обчислень допомагає адміністраторам при написанні формул і перевіряє їх правильність. Майстер часових рядів (Time Series Wizard) дає змогу адміністраторові за кілька секунд створити показники, що базуються на часових рядах (наприклад, обсяг продажу за минулий рік). Функції управління проектами дозволяють декільком адміністраторам одночасно працювати зі сховищем метаданих.



*Основні функції Oracle Business Intelligence Administrator:*

1. Управління змінами: Oracle Business Intelligence Administrator підтримує деякі сервіси з управління змінами. Наприклад, майстер перейменування дає змогу легко і швидко одночасно змінювати назви багатьох об'єктів, підставляючи текст, змінюючи реєстр, а також додаючи префікси і суфікси. Це полегшує перетягання фізичних стовпців на рівень бізнес-моделі для того, щоб надати їм більш осмислені логічні імена. Адміністратор може встановлювати правило агрегації для всіх груп логічних стовпців відразу.

2. Адміністрування метаданих: інструмент адміністрування дає можливість адміністраторові структурувати й організувати метадані (наприклад, структурувати об'єкти за допомогою тек), що допомагає полегшити роботу з великими репозиторіями. Адміністратор може помістити всі вимірювання в єдину теку або, навпаки, помістити вимірювання і пов'язані з ним ієрархії в одну й ту саму теку, а також використовувати графічні іконки з метою розмічування об'єктів.

3. Аналіз залежності і впливу: адміністратор може здійснювати пошук об'єктів метаданих за типом при використанні фільтрів властивостей і відношень до інших об'єктів. Наприклад, адміністратор може знайти всі логічні стовпці, залежні від конкретної фізичної таблиці або стовпця, щоб визначити, на яких бізнес-об'єктах відобразиться видалення в базі даних певного фізичного стовпця.

4. Експорт-імпорт: інструмент адміністрування забезпечує можливості експорту та імпорту метаданих при перенесенні систем із середовища розробки в продуктивне середовище, а також дає змогу експортувати метадані у файли з метою документування.

5. Адміністрування розраховане на багато користувачів: інструмент адміністрування може використовуватися як у режимі оф-лайн, так і в он-лайн-режимі. Дії, внесені інтерактивно, виконуються відразу після їх фіксації, без необхідності перезавантаження сервера. Оф-лайн-режим дає можливість адміністраторам паралельно працювати з репозиторієм метаданих і вносити зміни. Після того, як були вибрані об'єкти для внесення змін, ці об'єкти, а також залежні від них об'єкти, ав-

томатично заблоковуються і стають доступними адміністраторам тільки для зчитування. Після розблокування вони будуть знову доступні для внесення змін. Інструмент адміністрування і Oracle BI Server можуть використовуватися разом з будь-якими системами управління початковим кодом.

6. Адміністрування користувачів: інструмент адміністрування також дає змогу проглядати (або переривати) поточні сесии користувача; стежити за використовуваними в кожному сеансі змінними; організувати список поточних записів у кеш-пам'яті з ПрО стосовно користувача або фізичної таблиці; повідомляти про історію використання кеш-пам'яті. Така інформація корисна для діагностування і налагодження систем.

**Oracle Business Intelligence Suite.** Oracle BI Suite Enterprise Edition дає змогу організаціям комбінувати корпоративні дані з набору баз даних, корпоративних застосувань, OLAP-джерел і неструктурованих джерел даних для забезпечення єдиного подання загальної корпоративної інформації. Він також дає організації можливість описувати складні інформаційні джерела у зрозумілій, семантично уніфікованій логічній бізнес-моделі. Таке подання даних, орієнтоване на модель, дає можливість організаціям використовувати одне й те саме визначення для аналітичних показників при їх використанні різними користувачами, які можуть виконувати обчислення на основі цієї інформації, що надходить з розподілених вітрин і сховищ даних.

Oracle BI Suite EE є пакетом, що забезпечує користувачів доступом до необхідної інформації у потрібний час, використовуючи різні пристрої і канали доставки без необхідності очікування допомоги від аналітиків.

Oracle BI Suite EE дає можливість користувачам комбінувати історичні дані з інформацією, що поступає в режимі реального часу, забезпечуючи найбільш оперативне і точне уявлення про стан бізнесу.

Проактивна аналітика Oracle BI Suite EE і можливості керуваної аналітики (Guided Analytics) забезпечують користувачам швидку й ефективну навігацію для виявлення проблем і ухвалення рішень. Інші інструменти насамперед орієнтовані

на забезпечення можливостей надання звітності, а не на ухвалення рішень.

Інтеграція Oracle BI Suite EE і Oracle BPEL Process Manager допомагає використовувати “розуміння бізнесу” для оптимізації бізнес-процесів — функція, яку Oracle називає “усвідомити і відреагувати.”

Oracle BI Suite EE дає можливість одержати на сьогоднішньому ринку найшвидшу віддачу від вкладення інвестицій у бізнес-аналітику, забезпечуючи уніфіковану інфраструктуру і готові аналітичні застосування.

Ще один приклад використання ВІ-платформи запропоновано компанією *MicroStrategy*. Як технологію побудови системи Business Intelligence, корпорацією *MicroStrategy* обраний підхід ROLAP (детальніше технологію описано нижче). Цей підхід дає змогу уникнути проблеми різкого збільшення обсягу даних, підтримує велику аналітичну функціональність. Для забезпечення масштабованості за кількістю користувачів компанія *MicroStrategy* спочатку реалізувала систему Business Intelligence у триланковій конфігурації, тобто із сервером *MicroStrategy Intelligence Server*, а потім — у чотириланковій.

**Архітектура *MicroStrategy*.** На рис. 8.5 показано архітектуру інформаційно-аналітичної системи, побудованої на базі ВІ-платформи *MicroStrategy*. *MicroStrategy Intelligence Server* через Web-сервер приймає запити від користувачів, формує запити до бази даних і метаданих, одержуючи відповідь на ці запити, забезпечує обчислення, формує звіт, а потім через Web-сервер надсилає його користувачеві. Інша можливість — формування запиту за розкладом або умовою на Narrowcast-сервері з подальшим розсиланням одержаних звітів через поштовий сервер.

*MicroStrategy* забезпечує технології Business Intelligence для різного типу підприємств. Це дає змогу вирішити усі запити сучасного бізнесу, що охоплюють:

- повний спектр бізнес-функціональності — інтегровані протоколи, панелі, звіти, аналітика, попередження і повідомлення;
- глибокий аналіз — складний аналіз даних у сховищі даних, що включає здобуття даних, предиктивний, статистичний, фінансовий і математичний аналіз;

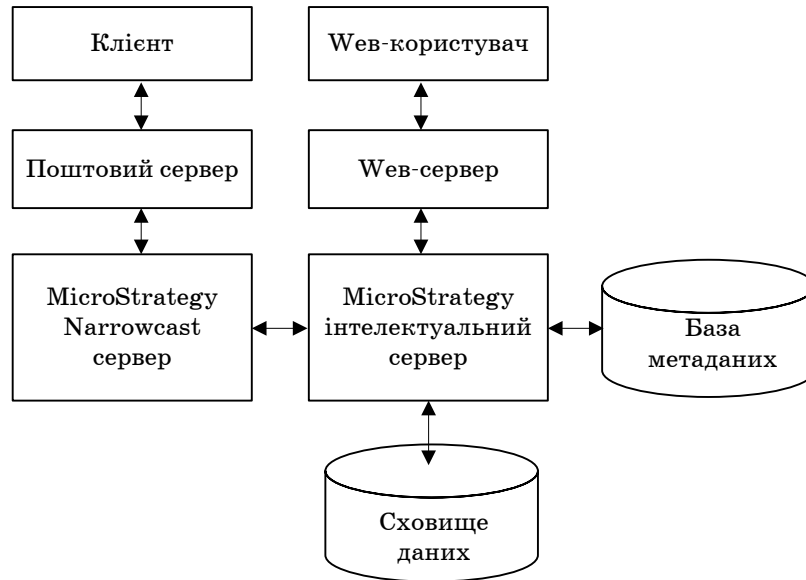


Рис. 8.5. Архітектура платформи MicroStrategy

- адміністративний контроль — здатність виконувати усі операції та їх адміністрування;
- необмежена здатність до розширення — відкриті програмні інтерфейси, що підтримують такі галузеві стандарти, як Internet-служби, Java™, XML/XSL, DHTML, AJAX, CSS, і COM — дає змогу інтегрувати застосунки з іншими системами підприємства.

Архітектура MicroStrategy платформа MicroStrategy є єдиною уніфікованою архітектурою і включає:

- 1) єдину, уніфіковану об'єктну модель, що дає можливість описати будь-яку предметну область;
- 2) органічну платформу, що об'єднує 11 компонент, що дає змогу задіяти будь-який об'єкт для розв'язання бізнес-задач будь-якої складності.

Усі компоненти орієнтовані на використання об'єктно орієнтованої парадигми й інкапсуляції об'єктів для досягнення максимальної розширюваності і продуктивності.

Об'єктна модель реалізується за допомогою метаданих MicroStrategy. Метадані містять блоки або об'єкти, необхідні для опису бізнес-моделі. Метадані зберігають ці об'єкти у базі даних для ефективного управління, повторного використання і кращої продуктивності. Об'єкти використовуються для створення нових об'єктів, таких як звіти. Отже, якщо змінюється один об'єкт, то змінюються всі залежні від нього об'єкти.

Платформа MicroStrategy використовує об'єкти метаданих для створення звітів, протоколів, панелей, аналізу і попереджень. Платформа надає всі стилі ВІ уніфікованих для різних призначених для користувача інтерфейсів, що включають портали, офісні застосування Microsoft, Internet-навігатори, електронні листи, мережеві принтери, файл-сервери, бездротові пристрої і мобільні телефони. Платформа MicroStrategy містить набір інтегрованих продуктів, що надають унікальну функціональність.

Мінімальний набір застосунків MicroStrategy включає:

1. Застосунки розробки для побудови бізнес-об'єктів: MicroStrategy Architect і Desktop.
2. Сервер для управління користувачами, безпекою: MicroStrategy Intelligence Server.
3. Клієнтські застосунки для підготовки звітів та аналізу: MicroStrategy Web, MicroStrategy Office і Narrowcast Server.

Платформа MicroStrategy включає такі програмні продукти:

1. *MicroStrategy Intelligence Server* — сервер аналізу і звітності. Реалізує централізоване управління застосунками з можливістю використання багатотерабайтних баз даних та підтримки до мільйона користувачів. Сервер регулює потоки завдань у режимі мультиобслуговування багатьох користувачів.

2. *MicroStrategy Narrowcast Server* — сервер для офлайнової обробки запитів і доставки звітів (за розкладом або при настанні критичних подій) за допомогою електронної пошти (Lotus, Exchange, SMTP), бездротових і голосових систем.

3. *MicroStrategy OLAP Services* — засіб оперативної аналітичної обробки.

4. *MicroStrategy Report Services* — засіб генерації аналітичних і довідкових матеріалів, відомостей збалансованих показників щодо поточної роботи, а також звітів, де відображено основні показники діяльності та подано оперативну інформацію.

5. *MicroStrategy Data Mining Services* — засіб інтелектуального аналізу даних із застосуванням нейронних мереж, кластеризації, багатовимірної регресії і дерев рішень.

6. *MicroStrategy SAP® Services* — інтерфейс до програмних продуктів компанії SAP.

**MicroStrategy Intelligence Server.** Архітектурним базисом платформи MicroStrategy є MicroStrategy Intelligence Server™. Intelligence Server динамічно збирає об'єкти метаданих для створення запиту SQL, оптимізованого для різних реляційних СУБД. Intelligence Server одержує дані, проводить додаткові аналітичні обчислення, не доступні в базах даних, форматує звіт і відправляє його бізнес-користувачам через MicroStrategy Web, MicroStrategy Office, Desktop або Narrowcast Server.

Intelligence Server — розширюваний аналітичний сервер, що підтримує паралельну обробку. Підтримує швидкий доступ до терабайтних сховищ даних десятків тисяч користувачів. Підтримуються технології кешування, балансування навантаження, пріоритету ресурсів і пулу коннектів. Проводиться доступ і об'єднання даних з множини джерел, таких як сховища даних, бази даних, просторові бази даних і навіть файли. Також Intelligence Server управляє користувачами, доступами і системною безпекою. Опція кластеризації збільшує розширюваність і надає захист від збоїв з автоматичним відновленням у разі відмови.

MicroStrategy Intelligence Server дозволяє застосовувати складну аналітику для обробки інформаційних масивів. Основні проблеми пов'язані з великими обсягами інформації, зокрема проблема трафіку мережі при аналізі великих обсягів даних, проблема роботи з великими таблицями, проблема вибору таблиці, з якою потрібно працювати. У MicroStrategy Intelligent Server вони забезпечуються таким чином. Усі обчислення проводяться або з використанням сервера бази даних, або за допомогою передачі мережею тільки результатів запитів.

MicroStrategy Intelligence Server підтримує єдиний централізований репозиторій метаданих, з якого всі користувачі можуть одержати необхідну інформацію згідно зі своїми правами доступу.

**MicroStrategy Report Services.** MicroStrategy Report Services™ розширює можливості Intelligence Server, надаючи служби складання звітів за допомогою MicroStrategy Web, MicroStrategy Office, Desktop і Narrowcast Server. Report Services має різноманітні опції форматування для складання всього спектра звітності:

- операційні звіти — звітність, що включає точну розмітку форматування, агрегація в ієрархії або групи для поліпшення відображення інформації;
- протоколи і панелі — звіти, призначені для відображення оглядової інформації за допомогою шкал, циферблатів, ключових показників (KPI);
- рахунки і кошториси — спеціально оформлені звіти відповідно до фінансових вимог;
- бізнес-звіти — комбіновані звіти, що включають графіки, деталізовані дані, які пояснюють тексти, тощо. Report Services дають змогу створювати всі описані види звітності, використовуючи будь-який Internet-навігатор зі збереженням усіх властивостей інтерактивності і засобів WYSIWYG дизайну.

**MicroStrategy OLAP Services.** MicroStrategy OLAP Services™ дає змогу розширити Intelligence Server класичною функціональністю багатовимірних OLAP-кубів. OLAP Services створюють і підтримують куби, тобто багатовимірні структури, що використовують у звітах MicroStrategy.

OLAP Services підтримує об'єкти звіту (метрики і атрибути) в кубах таким чином, що аналітик може маніпулювати об'єктами звіту, будувати успадковані метрики або модифікувати критерії фільтру. Оскільки усі ці дії відбуваються на рівні Intelligence Server, а не в базі даних, аналітик швидко одержує їх аналіз.

Однією з найчастіших дій користувача є деталізація даних. За допомогою OLAP Services куб може містити атрибути, до яких найбільш вірогідний доступ у разі запиту на деталізацію.

Це збільшує продуктивність, оскільки виключається повторне звернення до сховища даних.

**MicroStrategy Web.** Universal MicroStrategy Web™ і MicroStrategy Web Universal™ надають потужний дружній для користувача інтерфейс для інтерактивного аналізу через Internet-навігатор. Особливістю інструментальних засобів MicroStrategy є підтримка користувачів із будь-яким досвідом роботи. Використання новітніх технологій, що включають DHTML, CSS і AJAX, MicroStrategy Web і Web Universal надають весь спектр функціональності через інтерфейс Internet-навігатора.

Оскільки MicroStrategy Web і Web Universal працюють без використання рецептів (cookies) через “тонкий” Web-клієнт, то вони без проблем працюють через усі стандартні міжмережеві екрани.

MicroStrategy Web надає Web-інтерфейс, використовуючи Active Server Pages (ASP) на комп'ютерах з 32-бітовим процесором і встановленим Web-сервером Microsoft Internet Information Service (IIS) на операційній системі Microsoft Windows®.

**Narrowcast Server.** MicroStrategy Narrowcast Server™ є засобом розсилання персональних звітів і нагадувань. На відміну від інтерактивного оточення MicroStrategy Web, Narrowcast Server доставляє статичні звіти.

Narrowcast Server може доставляти більше 100 000 звітів на годину і підтримувати велику кількість користувачів. Пристроями-одержувачами можуть бути: електронна пошта, файл-сервери, мережеві принтери, бездротові пристрої, наприклад, мобільні телефони або кишенькові комп'ютери. Narrowcast Server включає Subscription Portal для оформлення підписки через Internet-навігатор. Звіти можуть подаватися у вигляді корпоративної звітності Report Services і протоколів у форматах PDF, книг Microsoft Excel, наборів даних у форматі CSV.

**MicroStrategy Office.** MicroStrategy Office™ надає звітність користувачам MicroStrategy в офісних застосунках Microsoft Excel, PowerPoint, Word, Outlook. У момент підключення MicroStrategy Office синхронізує файли, зберігаючи виконану роботу з аналітики і форматування.



**MicroStrategy Desktop.** MicroStrategy Desktop™ є інтерфейсом для розробки застосувань BI й аналізу, орієнтований переважно на аналітиків, досвідчених користувачів і розробників. Desktop дає можливість створювати об'єкти метаданих, що використовуються для розробки звітів, протоколів і панелей. Набір редакторів і майстрів дає змогу прискорити розробку застосувань без додаткового написання програмного коду. Разом з MicroStrategy Architect є базовий засіб для створення застосувань BI. Робочий стіл є також потужним засобом для проведення складного аналізу, який активно досліджує наявні дані, щоб одержати найцінніші відомості. Набір опцій аналізу включає здобуття даних, предикативний аналіз, статистичний аналіз, фінансовий аналіз, математичний аналіз, аналіз множин і аналіз часових послідовностей. Можливості Desktop доступні через інтерфейс Windows або “тонкий клієнт”.

**MicroStrategy Architect.** MicroStrategy Architect™ є засобом швидкого створення об'єктів метаданих. Ці об'єкти описують фізичну структуру бази даних за допомогою логічної, об'єктно орієнтованої моделі. Architect використовує набір майстрів і графічних редакторів для зв'язку бізнес-моделі підприємства і фізичної моделі бази. Створення подібної абстракції фізичної бази даних у логічну бізнес-модель робить подальше складання звітів швидким і чітким процесом. Логічна бізнес-модель надає рівень ізоляції між фізичною базою даних і застосуваннями звітності.

Об'єктно орієнтована модель метаданих дає можливість здійснювати зміни з багатьма об'єктами швидко і прозоро для всіх залежних об'єктів. Така структура фізичної моделі дає MicroStrategy змогу бути сумісною з різними платформами, що підтримують сховища даних.

**MicroStrategy BI Developer Kit.** MicroStrategy BI Developer Kit™ включає MicroStrategy Architect, Desktop і аналітичні модулі застосувань, розроблених для прискорення розробки та впровадження застосувань BI. Модулі охоплюють фінансовий аналіз, управління кадрами, аналіз Internet-трафіку, аналіз продажу, аналітику замовників тощо.

Кожен модуль включає модель даних, бібліотеку метрик, атрибутів, ієрархій і звітів. Підходи для аналітики можуть

бути швидко адаптовані до конкретних вимог підприємства. Це є відмінною рисою продуктів MicroStrategy.

**Administrator MicroStrategy.** Administrator™ — набір засобів для централізованого моніторингу та управління всією ВІ інфраструктурою. Основні можливості: автоматизація адміністрування користувачів; управління у реальному режимі часі застосуваннями; аналіз витрат ресурсів; управління поширеним застосуванням.

MicroStrategy Administrator складається з трьох головних компонентів:

1. Command Manager — дає змогу здійснювати адміністрування великих груп користувачів за допомогою використання текстових команд за допомогою графічного інтерфейсу або інтерфейсу командної строки.

2. Enterprise Manager — дає можливість здійснювати аналіз використання бази даних, збирати статистику для подальшого налагоджування продуктивності.

3. Object Manager — дає змогу здійснювати управління об'єктами і швидко переходити від фази розробки до фази впровадження.

**SDK MicroStrategy.** MicroStrategy SDK включає: документацію API (програмного інтерфейсу) і функціональності платформи; інструменти розробки порталів, внутрішньої безпеки й інтеграції з Internet-службами; утиліти і програмний код. Вирізняють такі групи програмних інтерфейсів: MicroStrategy Web API; MicroStrategy Intelligence Server API; MicroStrategy Narrowcast Server API; MicroStrategy Office API.

**MicroStrategy Transactor** — сервер документообігу, на основі ВІ-застосунків організовує реальний процес прийняття рішень.

Архітектура платформи MicroStrategy пропонує єдину інтегровану технологію бізнес-інтелекту корпоративного рівня, що задовольняє сучасні вимоги до звітності. Заснована на єдиних, об'єктно орієнтованих метаданих, MicroStrategy складається з різних програмних продуктів, що надають повний набір ВІ функціональності бізнес-користувачам, аналітикам і адміністраторам.

Проведення аналітичних обчислень MicroStrategy Intelligence Server базується на логічній моделі даних (метаданих),

що відображає як структуру сховища інформації, дані з якого необхідно аналізувати, так і структуру аналітичних звітів, які потрібно одержувати. MicroStrategy Intelligence Server дає можливість побудови загальної логічної моделі даних, що дозволяє кожному відділу підприємства вирішувати специфічні задачі, не створюючи власної моделі даних для кожного департаменту.

У MicroStrategy об'єктами бази метаданих MicroStrategy є звіти, що є комбінацією всіх об'єктів. Звіти можуть мати форму таблиць або графіків.

Основна властивість MicroStrategy Intelligence Server — потужні аналітичні можливості. Аналіз часових рядів також є важливим типом аналізу. Компаніям потрібно знати, як їх бізнес змінюється за часом, наприклад, як параметри поточного року відрізняються від параметрів попереднього. Необхідно мати можливість проводити регресійний аналіз і прогнози. MicroStrategy Intelligence Server має спеціальні засоби для аналізу подібних часових рядів.

Важливим є також аналіз сегментації. Підприємству важливо поділити базу клієнтів на сегменти за різними ознаками, щоб адекватно знаходити замовників на свої продукти. MicroStrategy Intelligence Server забезпечує проведення аналізу сегментації за допомогою системи фільтрів. Аналіз умов дає змогу пов'язувати різні атрибути в одному запиті.

Однією з найважливіших можливостей MicroStrategy Intelligence Server є перевірка гіпотез. Усі варіанти аналізу призначені для вирішення типових завдань бізнесу.

BI Web-сервіси, спільна робота, бездротові і мобільні комунікації об'єднуються у вигляді мереж бізнес-аналізу, які будуть доповнені засобами *моніторингу бізнес-діяльності* (Business activity monitoring, BAM).

**BI Web-сервіси.** Постачальники часто ідентифікують продукти EBIS з BI-порталами, тому що версії цих продуктів для Web забезпечують точку входу до корпоративної інформації. Часто ці BI-портали підтримують також зв'язки з неструктурованою інформацією, хоча зазвичай для цього потрібна певна система інтеграції. Продукти EBIS все більш фокусуються на корпоративних мережах типу extranet. Нова компонентна ар-

хітектура SOA, орієнтована на сервіси, є розвитком серверів застосувань і корпоративних порталів. Ці інновації пов'язані з технологіями J2EE, .NET. BI Web-сервіси роблять BI-інструменти відкритими компонентами з дружніми інтерфейсами і доступними в усіх типах мереж.

Інша стійка тенденція стосовно доставки BI-інформації проглядається у постачальників, що дає можливість BI-продуктам доставляти звіти за допомогою мобільної технології, включаючи персональних електронних помічників PDA, Internet-телефони і пейджери.

Нова технологія моніторингу бізнес-діяльності BAM є операційним BI і поєднує інтеграцію застосунків у режимі реального часу з можливостями бізнес-аналізу. Використовуючи транзакційні дані, здобуті із систем обробки транзакцій у реальному часі, BI-інструменти аналізують ці дані і видають попередження про критичні події та інформацію користувачам, що приймають безпосередні рішення.

MicroStrategy забезпечує технологічну підтримку доступу користувачів до інформаційного ресурсу, підтримку розподілених технологій аналітичних обчислень і формування аналітичних звітів, а також захист від несанкціонованого доступу до інформації, пошук інформації і виконання запитів до сховища даних.

Система звітності функціонує, як правило, через сервер, надаючи користувачу результати своєї роботи (готові звіти) за допомогою Web-інтерфейсу. Доступ до необхідних звітів здійснюється через Web-браузер, наприклад, Microsoft Internet Explorer або Netscape Navigator/Communicator. Сховище даних (Data Warehouse) системи MicroStrategy є базою даних одного з таких типів: SQL Server, Oracle, DB2, Teradata, Sybase, Informix, Tandem, Red Brick, Access. Це сукупність таблиць, пов'язаних між собою колонками кодових значень атрибутів. У сховищі можуть бути кілька видів таблиць: 1) таблиці фактів; 2) таблиці якостей; 3) оглядові таблиці; 4) таблиці відношень; 5) комбіновані таблиці; 6) таблиці перетворень; 7) таблиця відображення розділення. Обов'язковою є наявність принаймні однієї таблиці фактів або таблиці якостей.

Структура сховища даних системи MicroStrategy традиційно орієнтована на обробку даних за технологією OLAP.

**OLAP-системи.** Основне призначення OLAP-систем — підтримка аналітичної діяльності, довільних запитів користувачів-аналітиків. OLAP є аналітичним інструментом і спочатку ґрунтувався на багатовимірних базах даних (ББД). Вони сконструйовані спеціально для підтримки аналізу кількісних даних з численною кількістю вимірювань, містять дані у багатовимірному вигляді.

**On-Line Analytical Processing (OLAP)** — технологія оперативної аналітичної обробки даних, що використовує методи і засоби для збору, зберігання та аналізу багатовимірних даних з метою підтримки процесів прийняття рішень.

У 1993 р. Е. Кодд опублікував статтю під назвою “OLAP для користувачів-аналітиків: яким він має бути”. У цій роботі було запропоновано основні концепції оперативної аналітичної обробки і визначено вимоги, яким мають задовольняти продукти, що дають можливість виконувати оперативну аналітичну обробку.

OLAP дає змогу організувати вимірювання у вигляді ієрархії. Дані представлені у вигляді гіперкубів (кубів) — логічних і фізичних моделей показників, що спільно використовують вимірювання, а також ієрархії у цих вимірюваннях. Деякі дані заздалегідь агреговані в БД, інші розраховуються відразу.

OLAP-куб містить базові дані та інформацію про вимірювання (агрегати). Куб потенційно містить всю інформацію, потрібну для відповідей на будь-які запити.

Засоби OLAP дають змогу досліджувати дані за різними вимірюваннями. Користувачі можуть вибирати, які показники аналізувати, які вимірювання і як відображати в крос-таблиці, поміняти рядки і стовпці *pivoting*, потім робити зрізи, щоб концентруватися на певній комбінації розмірностей. Можна змінювати деталізацію даних, рухаючись рівнями за допомогою деталізації та збільшення, а також крос-деталізацію через інші вимірювання.

Для підтримки ББД використовуються OLAP-сервери, оптимізовані для багатовимірного аналізу і які поставляються з аналітичними можливостями.

Нині реляційні СУБД застосовуються для емуляції ББД, вони підтримують багатовимірний аналіз.

Причина виникнення OLAP для обробки запитів — це передусім забезпечення швидкості дій. Реляційні БД зберігають сутності в окремих нормалізованих таблицях. Ця структура зручна для операційних БД (систем OLTP), але складні багатотабличні запити в ній виконуються повільно. Зручнішою моделлю для запитів є просторові БД.

Основне призначення OLAP-систем — підтримка інформаційно-аналітичної діяльності, тобто довільних запитів користувачів-аналітиків. Якщо системи регламентованої звітності відповідають на питання типу “Які сумарні витрати домогосподарств у I кварталі 2007 р. на споживання товарів довготривалого користування?”, то OLAP покликаний дати відповіді, скажімо, на питання: “наскільки треба забезпечити зростання темпів підвищення кінцевих споживчих витрат державного сектору на індивідуальне споживання, щоб перевершити темпи його витрат на колективне споживання у півтора раза?” Мета OLAP-аналізу — перевірка потенційних гіпотез.

Аналізуючи макропоказник, наприклад, виконання місцевих бюджетів, генерується звіт, що визначає показники конкретного району, регіону у певний момент часу. Таким чином, обсяг даних може бути представлений у вигляді тривимірного куба (рис. 8.6), грані якого — це масиви даних за показниками, регіонами і часом.

У процесі аналізу кожний факт розглядають як функцію від його характеристик. Сукупність цих характеристик може бути подана у вигляді моделі даних — багатовимірного куба. Осями багатовимірної системи координат слугують основні атрибути бізнес-процесу, що досліджується. Кожний з масивів даних може містити не просто перелік значень, а набір дерев, або ієрархію значень, де верхнє значення ієрархії розкривається даними, що знаходяться нижче.

За визначенням, запропонованим Е. Коддом, багатовимірне концептуальне представлення (multi-dimensional conceptual view) — це множинна перспектива, що складається з кількох незалежних вимірювань, уздовж яких можуть бути проаналізовані визначені сукупності даних. Одночасний аналіз за кількома вимірюваннями визначається як багатовимірний аналіз.

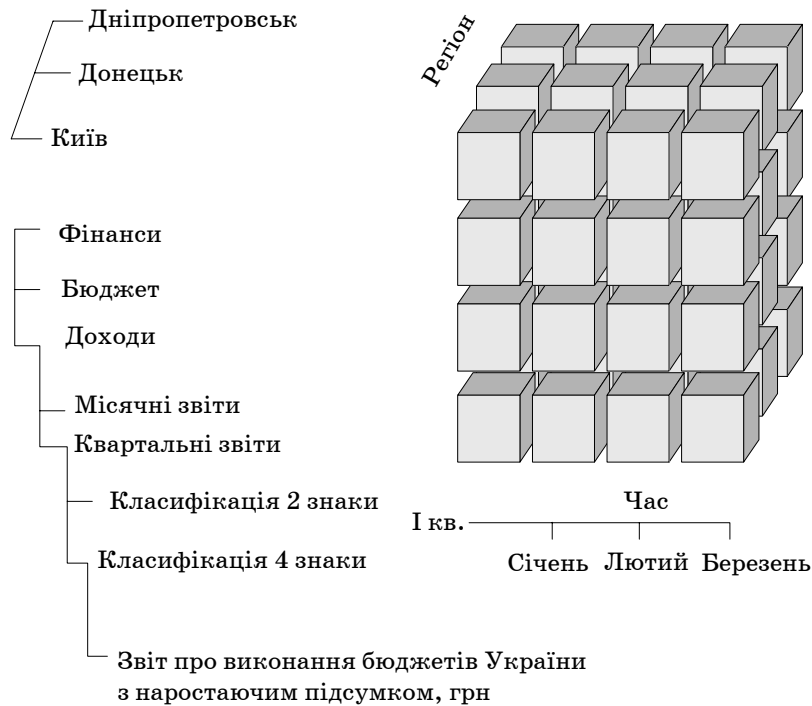


Рис. 8.6. OLAP-куб

Кожне вимірювання може бути представлене у вигляді ієрархічної структури, а деякі вимірювання можуть мати декілька видів ієрархічного представлення. На перетинах осей вимірювань (Dimensions) розташовуються дані, що кількісно характеризують аналізовані факти, — міри (Measures).

У кожному кубі обов'язково присутня ієрархія часу. На верхньому рівні розташовані роки, потім — квартали, місяці, дні.

Користувач може розрізати куб за різними напрямками і отримувати зведені відомості. Значення, що фіксуються вздовж вимірів, називаються *членами виміру*. Члени виміру використовуються як для розрізування куба, так і для фільтрації даних. Значення членів виміру відображаються у двовимірному представленні куба як заголовки рядків і стовпців.

Над гіперкубом можуть виконуватися такі операції:

- *зріз* (Slice) — формується підмножина багатовимірного масиву даних. Якщо розглядати термін “зріз” з позиції кінцевого користувача, то найчастіше його роль виконує двовимірна проекція куба;

- *обертання* (Rotate) — зміна розташування вимірювань, представлених у звіті або на сторінці, що відображається. Операція обертання може полягати в перестановці місцями рядків і стовпців таблиці або переміщенні вимірювань у стовпці чи рядків створюваного звіту, що дозволяє надавати йому бажаного вигляду. Крім того, обертанням куба даних є переміщення вимірювань, які не входять до складу таблиць, на місце вимірювань, представлених на сторінці, що відображається, і навпаки (вимірювання, що не є табличним, стає новим вимірюванням рядка чи вимірюванням стовпця);

- *консолідація* (Drill Up) і *деталізація* (Drill Down) — операції, які визначають перехід вгору за напрямом від детального (down) представлення даних до агрегованого (up) і навпаки, відповідно. Напрямок деталізації (узагальнення) може бути задано як за ієрархією окремих вимірювань, так і згідно з іншими відношеннями, встановленими у межах вимірювань.

Є 12 правил, що визначають OLAP, згідно із концепцією Е. Кодда.

1. **Багатовимірність** — OLAP-система на концептуальному рівні має представляти дані у вигляді багатовимірної моделі, що спрощує процеси аналізу і сприйняття інформації.

2. **Прозорість** — це спосіб організації даних, джерела, засоби обробки і зберігання.

3. **Доступність** — OLAP-система має надавати користувачу єдину, узгоджену і цілісну модель даних, забезпечуючи доступ до даних незалежно від того, як і де вони зберігаються.

4. **Постійна продуктивність при розробленні звітів** — продуктивність OLAP-систем не має дуже зменшуватися при збільшенні кількості вимірювань, за якими виконується аналіз.

5. **Клієнт-серверна архітектура** — OLAP-система має бути здатна функціонувати у клієнт-серверному середовищі, оскільки більшість даних, які потрібно обробляти, зберігається



ся децентралізовано. Серверний компонент інструменту OLAP має бути достатньо інтелектуальним і дозволяти будувати загальну концептуальну схему на основі узагальнення й консолідації різних логічних і фізичних схем корпоративних БД для забезпечення ефекту прозорості.

**6. Рівноправність вимірювань** — OLAP-система має підтримувати багатовимірну модель, в якій усі вимірювання рівноправні. За необхідності додаткові характеристики можуть бути надані окремим вимірюванням, але така можливість має бути надана будь-якому вимірюванню.

**7. Динамічне управління розрідженими матрицями** — OLAP-система має забезпечувати оптимальну обробку розріджених матриць. Швидкість доступу повинна зберігатися незалежно від розташування осередків даних і бути постійною величиною для моделей, що мають різну кількість вимірювань і різний ступінь розрідженості даних.

**8. Підтримка розподіленого режиму доступу** — OLAP-система має надавати можливість працювати кільком користувачам спільно з однією аналітичною моделлю або створювати для них різні моделі з єдиних даних. При цьому можливі усі операції.

**9. Підтримка перехресних операцій** — OLAP-система має забезпечувати збереження функціональних відношень, описаних за допомогою певної формальної мови між осередками гіперкуба при виконанні будь-яких операцій зрізу, обертання, консолідації або деталізації. Система має автоматично виконувати перетворення встановлених відношень, не вимагаючи від користувача їх перевизначення.

**10. Інтуїтивна маніпуляція даними** — OLAP-система має надавати спосіб виконання операцій зрізу, обертання, консолідації і деталізації над гіперкубом без необхідності для користувачів здійснювати дії з інтерфейсом. Вимірювання, визначені в аналітичній моделі, мають містити всю необхідну інформацію для виконання операцій.

**11. Гнучкі можливості отримання звітів** — OLAP-система має підтримувати різні способи візуалізації даних, тобто звіти мають подаватися у будь-якому можливому вигляді.

**12. Необмежена розмірність і кількість рівнів агрегації** — одночасно може використовуватися близько 20 вимірювань.

У 1995 р. Е. Кодд до цих правил додав ще такі шість:

**1. Паketне здобуття даних** — OLAP-система має ефективно забезпечувати доступ до внутрішніх і зовнішніх даних.

**2. Підтримка всіх моделей OLAP-аналізу** — OLAP-система має підтримувати всі чотири моделі аналізу даних, визначені Е. Коддом: категоріальну, тлумачну, умоглядну і стереотипну.

**3. Обробка ненормалізованих даних** — OLAP-система має бути інтегрована з ненормалізованими джерелами даних. Модифікації даних, виконані в середовищі OLAP, не мають призводити до змін даних, що зберігаються у зовнішніх системах.

**4. Збереження результатів OLAP:** зберігання їх окремо від початкових даних — OLAP-система, що функціонує в режимі читання-запису, після модифікації початкових даних має зберігати результати окремо. Забезпечується безпека початкових даних.

**5. Виключення відсутніх значень** — OLAP-система має виключати усі відсутні значення. Відсутні значення мають відрізнятися від нульових значень.

**6. Обробка відсутніх значень** — OLAP-система має ігнорувати всі відсутні значення без урахування їх джерела.

Крім того, ці правила поділяються на чотири групи: B, S, R і D. Основні особливості B включають такі правила:

- багатовимірне концептуальне представлення даних (правило 1);
- інтуїтивне маніпулювання даними (правило 10);
- доступність (правило 3);
- пакетне здобуття проти інтерпретації (правило 13);
- підтримка всіх моделей OLAP-аналізу (правило 14);
- архітектура клієнт — сервер (правило 5);
- прозорість (правило 2);
- багатокористувацький доступ (правило 8).

Спеціальні особливості S:

- обробка ненормалізованих даних (правило 15);

- збереження результатів OLAP: зберігання їх окремо від початкових даних (правило 16);

- виключення відсутніх значень (правило 17);
- обробка відсутніх значень (правило 18).

Особливості представлення звітів R:

- гнучкість формування звітів (правило 11);
- стандартна продуктивність звітів (правило 4);
- автоматичне налагодження фізичного рівня (правило 7).

Управління вимірюваннями D:

- універсальність вимірювань (правило 6);
- необмежена кількість вимірювань і рівнів агрегації (правило 12);
- необмежені операції між розмірностями (правило 9).

Виробники OLAP-систем забезпечують швидкість виконання запитів у межах 1—5 сек. *Архітектура OLAP-систем* включає два основні компоненти:

1. OLAP-сервер — забезпечує зберігання даних, виконання над ними необхідних операцій і формування багатовимірної моделі на концептуальному рівні. Нині OLAP-сервери об'єднують зі сховищами даних або вітринами даних.

2. OLAP-клієнт — надає користувачу інтерфейс до багатовимірної моделі даних, забезпечуючи його можливістю зручно маніпулювати даними для виконання задач аналізу.

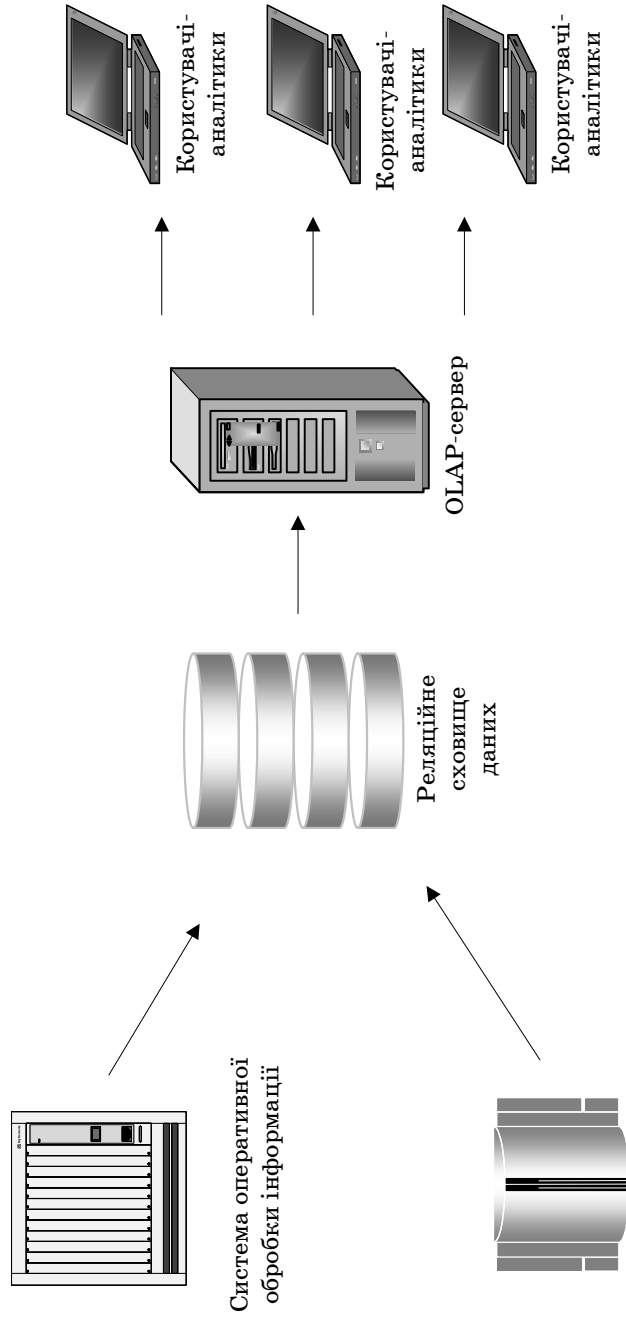
OLAP-сервери приховують від кінцевого користувача спосіб реалізації багатовимірної моделі. Вони формують гіперкуб, з яким користувачі за допомогою OLAP-клієнта виконують усі необхідні маніпуляції, аналізуючи дані (рис. 8.7).

Усі компоненти системи, починаючи з джерел даних до автоматизованих робочих місць аналітиків, традиційно розподіляються в корпоративній мережі.

Виокремлюють і використовують три основні способи реалізації OLAP-сервера для реалізації багатовимірної моделі:

- 1) MOLAP — багатовимірні БД;
- 2) ROLAP — реляційні БД;
- 3) HOLAP — багатовимірні і реляційні БД.

У літературі також зустрічаються аббревіатури DOLAP і JOLAP. DOLAP — настільний (desktop) OLAP. Проста у використанні OLAP-система, призначена для локального аналізу і



Зовнішні джерела

Рис. 8.7. Схема інформаційно-аналітичної системи з OLAP-сервером

подання даних, що завантажуються з реляційної або багатовимірної БД на ПК клієнта.

**JOLAP** — колективна OLAP-API-ініціатива, що базується на Java, призначена для створення й управління даними і метаданими на серверах OLAP.

**MOLAP-сервери** використовують для зберігання та управління даними багатовимірними БД. MOLAP використовує БД, що показує результуючі дані, спеціальний варіант процесора просторових БД. Дані зберігаються у вигляді впорядкованих багатовимірних масивів. Такі масиви поділяються на гіперкуби і полікуби.

У гіперкубі всі комірки, що зберігаються в БД, мають однакову розмірність, тобто знаходяться у якнайбільшому базисі вимірювань.

У полікубі кожна комірка зберігається із власним набором вимірювань, і пов'язані з цим труднощі обробки перекладаються на внутрішні механізми системи.

Фізичні дані, подані у багатовимірному вигляді, зберігаються у двовимірних файлах. Куб представляється у вигляді однієї пласкої таблиці, в яку за рядками вписуються усі комбінації членів усіх вимірювань з відповідними їх значенням мір.

Переваги використання багатовимірних БД в OLAP-системах:

- пошук і вибірка даних здійснюються значно швидше, ніж при багатовимірному концептуальному підході на реляційну БД, оскільки багатовимірна база даних денормалізована і містить апріорі агреговані показники, забезпечуючи оптимізований доступ до комірок запитів і не вимагаючи додаткових перетворень при переході від пов'язаних таблиць до багатовимірної моделі;
- багатовимірні БД підтримують задачі включення в інформаційну модель різноманітних функцій.

Недоліки використання багатовимірних БД в OLAP-системах:

- за рахунок денормалізації і заздалегідь виконаної агрегації обсяг даних у багатовимірній БД відповідає за оцінюван-

ням Кодда у 2,5—100 разів меншому обсягу початкових деталізованих даних;

- інформаційний гіперкуб є дуже розрідженим, оскільки дані зберігаються у впорядкованому вигляді, невизначені значення вдається видалити тільки за рахунок вибору оптимального порядку сортування, який дає змогу організувати дані у великі безперервні групи. Доводиться знаходити компроміс між швидкістю і надмірністю дискового простору, що займається базою даних;

- багатовимірні БД чутливі до змін у багатовимірній моделі. При додаванні нового вимірювання доводиться змінювати структуру всієї БД, що призводить до великих витрат часу.

Швидкість виконання запитів у MOLAP визначається тільки правильністю побудови багатовимірної бази. Проте в цьому випадку багатовимірна база надмірна, оскільки копіює всі дані зі сховища.

На основі аналізу переваг і недоліків багатовимірних БД можна передбачити умови, за яких їх використання є ефективним:

- обсяг початкових даних для аналізу не більше, ніж кілька гігабайт — високий рівень агрегації даних;
- набір інформаційних вимірювань стабільний;
- час відповіді системи на нерегламентовані запити є найбільш критичним параметром;
- застосовують складні вбудовані функції для виконання кросмірних обчислень над комірками гіперкуба, у тому числі функцій користувача.

**ROLAP-сервери** використовують реляційні БД. За висловлюванням Е. Кодда, реляційні БД є найбільш відповідною технологією для зберігання даних. ROLAP функціонує безпосередньо із реляційним сховищем, фактами і таблицями. Для зберігання агрегатів створюються додаткові реляційні таблиці. Нині поширені дві основні схеми реалізації багатовимірного подання даних за допомогою реляційних таблиць: “зірка” та “сніжинка”. Основними складовими таких схем є денормалізована таблиця фактів (Fact Table) і множина таблиць вимірювань (Dimension Tables).

Таблиця фактів, як правило, містить відомості про об'єкти або події, сукупність яких аналізуватиметься далі. Є чотири типи фактів, що найчастіше зустрічаються. Вони пов'язані:

- із транзакціями (Transaction facts) і засновані на окремих подіях;
- моментальними знімками (Snapshot facts) і ґрунтуються на стані об'єкта у певні моменти часу;
- елементами документа (Line-item facts) і засновані на документі й містять докладну інформацію про елементи цього документа;
- подіями або станом об'єкта (Event or state facts) і представляють виникнення події без деталей про неї.

Таблиця фактів, як правило, містить унікальний складений ключ, що об'єднує первинні ключі таблиць вимірювань. Як ключові, так і деякі неключові поля мають відповідати вимірюванням гіперкуба. Крім цього таблиця фактів містить одне або кілька числових полів, на підставі яких будуть одержані агрегатні дані.

Для багатовимірного аналізу придатні таблиці фактів, що містять якомога докладніші дані, які відповідають членам нижніх рівнів ієрархії відповідних вимірювань. У таблиці фактів немає ніяких відомостей про те, як групувати записи при обчисленні агрегатних даних.

Таблиці вимірювань містять незмінні або рідко змінювані дані. У більшості випадків цими даними є один запис для кожного члена нижнього рівня ієрархії у вимірюванні. Таблиці вимірювань також містять як мінімум одне описове поле і одне ключове поле з цілих чисел для однозначної ідентифікації члена вимірювання. Якщо вимірювання відповідної таблиці містить ієрархію, то така таблиця також може містити поля, вказуючи на "батька" даного члена в цій ієрархії. Кожна таблиця вимірювань має знаходитися відносно "один — до — багатьох" з таблицею фактів.

Швидкість збільшення таблиць вимірювань має бути незначною порівняно зі швидкістю зростання таблиці фактів.

У складних задачах з ієрархічними вимірюваннями використовують розширену схему "сніжинка" (Snowflake Schema). У цих випадках окремі таблиці фактів створюються для мож-

ливих поєднань рівнів узагальнення різних вимірювань. Це дає змогу підвищувати продуктивність, але часто призводить до надмірності даних і значних ускладнень у структурі бази даних.

Збільшення кількості таблиць фактів у базі даних визначається не тільки множинністю рівнів різних вимірювань, а й тією обставиною, що загалом факти мають різну множину вимірювань. При абстрагуванні від окремих вимірювань користувач має одержувати проекцію максимально повного гіперкуба, причому не завжди значення показників у ній повинні бути результатом елементарного підсумовування. Отже, за великої кількості незалежних вимірювань необхідно підтримувати множину таблиць фактів, що відповідають кожному можливому поєднанню вибраних у запиті вимірювань, що також призводить до неекономного використання зовнішньої пам'яті, збільшення часу завантаження даних у БД схеми "зірки" із зовнішніх джерел і труднощів адміністрування.

Переваги використання реляційних БД в OLAP-системах:

- корпоративні сховища даних реалізуються засобами реляційних СУБД, і інструменти ROLAP дають змогу здійснювати аналіз безпосередньо над ними;

- у разі змінної розмірності задачі ROLAP-системи з динамічним представленням розмірності є оптимальним рішенням, оскільки в них такі модифікації не вимагають фізичної реорганізації БД;

- реляційні СУБД забезпечують значно вищий рівень захисту даних і високі можливості розмежування прав доступу.

Недоліки використання реляційних БД в OLAP-системах.

Головний недолік ROLAP порівняно з багатовимірними СУБД — менша продуктивність.

Для забезпечення продуктивності, порівнянної з MOLAP, реляційні системи вимагають ретельного опрацювання схеми бази даних і настройки індексів, тобто зусиль з боку адміністраторів БД. Тільки за умови використання схем типу "зірка" продуктивність добре побудованих реляційних систем може наблизитися до продуктивності систем на основі багатовимірних баз даних.

Особливим випадком ROLAP є ROLAP реального часу (Real-time ROLAP). У R-ROLAP для зберігання агрегатів не створю-



ються додаткові реляційні таблиці, а агрегати розраховуються у момент здійснення запиту. Багатовимірний запит до OLAP-системи автоматично перетворюється в SQL-запит до реляційних даних.

**HOLAP-сервери** використовують гібридну архітектуру, що об'єднує технології ROLAP і MOLAP. На відміну від MOLAP, що працює краще, коли дані є щільними, сервери ROLAP показують кращі параметри у тих випадках, коли дані розріджені. Сервери HOLAP застосовують підхід ROLAP для розріджених областей багатовимірного простору і підхід MOLAP — для щільних областей. Сервери HOLAP поділяють запит на кілька підзапитів, направляють їх до відповідних фрагментів даних, комбінують результати, а потім надають результат користувачу.

Отже, HOLAP використовує реляційні таблиці для зберігання базових даних і багатовимірні таблиці для агрегатів. На практиці саме гібридна модель застосовується найчастіше, оскільки за рахунок розподілу навантаження на багатовимірний і реляційний сервери вдається досягти оптимальної продуктивності при виконанні аналітичних запитів.

MOLAP найкраще підходить для невеликих наборів даних, він швидко розраховує агрегати і повертає відповіді, але при цьому генеруються величезні обсяги даних. ROLAP оцінюється як більш масштабоване рішення, що використовує невеликий простір. Швидкість обробки значно знижується.

DOLAP-застосунки також успішно розвиваються. Сюди можна віднести, наприклад, продукти від Brio Software і Business Objects. Настільні системи призначені для аналітичної обробки невеликих обсягів даних без виконання складних аналітичних досліджень. Функціональність настільних застосувань, як правило, обмежується можливостями візуального представлення даних, обертання і виконання зрізів куба.

**OLAP-запити.** Першим продуктом, що виконував OLAP-запити, був Express (компанія IRI). Інші відомі OLAP-продукти включають Microsoft Analysis Services, DB2 OLAP Server від IBM, SAP BW, продукти Brio, BusinessObjects, Cognos, MicroStrategy та інші виробники.

Найцікавіші та складніші можливості аналізу даних полягають у прогнозуванні і виявленні тенденцій. Подібні розрахунки базуються на побудові функції екстраполяції на основі часових рядів даних. Прогнозування завжди суттєво залежить від особливостей ПрО, тому універсальних алгоритмів екстраполяції не існує.

Інша цікава можливість OLAP-систем полягає у визначенні початкових умов щодо заданих бажаних результатів.

Основні постачальники на ринку OLAP, такі як Oracle Corporation, Arbor Software і Seagate Software, у своїх продуктах надають можливість використовувати будь-який з трьох варіантів реалізації OLAP-систем.

При створенні аналітичної системи необхідно розуміти, що її продуктивність визначається правильно вибраною архітектурою системи для певного класу задач і заданого обсягу даних. Саме тому найгнучкішою вважається реалізація в гібридній архітектурі, де розробник може використовувати відпрацьовані механізми, що надаються реляційними базами даних, такими як оптимізація виконання з'єднань таблиць і матеріалізовані подання (materialized views), у поєднанні з повноіндексною структурою багатовимірних баз даних, що дає змогу здійснювати миттєві вибірки за кубами даних.

У стратегічні плани розвитку OLAP-систем деяких виробників, наприклад, Oracle, входить подальша інтеграція багатовимірного і реляційного серверів і повне їх злиття. Подібна тенденція спостерігається і стосовно систем здобуття знань. Microsoft, Oracle та інші виробники вбудовують функціональність систем Data Mining в ядро СУБД і забезпечують її підтримку на рівні мови маніпулювання даними.

*Корпоративні BI-набори* інтегруються в набори інструментів генерації запитів, звітів і OLAP. Продукти BI-наборів мають допомагати адміністраторам під час впровадження й управління BI без залучення нових ресурсів. Завдяки спорідненості Web і корпоративних BI-наборів деякі постачальники описують їх як BI-портали. Ці порталні пропозиції забезпечують підмножину можливостей EBIS за допомогою Web-браузера.

*BI-платформи* пропонують набори інструментів для створення, впровадження, підтримки і супроводу BI-застосунків.

У застосунках бізнес-інтелекту вбудовані ВІ-інструменти (OLAP, генератори запитів і звітів, засоби моделювання, статистичного аналізу, візуалізації і data mining).

ВІ-застосунки орієнтовані на конкретну функцію організації або задачі: фінансове бюджетування, прогнозування, аналіз ризиків, аналіз тенденцій тощо. Вони можуть застосовуватися в управлінні ефективністю підприємства (enterprise performance management) або системи збалансованих показників (balanced scorecard).

*Архітектура Business Intelligence* визначає компоненти доставки ВІ-інформації і компоненти ВІ-технології. Після визначення профілів використання ВІ-інформації може бути спроектована архітектура доставки інформації, заснована на цих профілях і на необхідному типі впровадження. Це може бути певний набір клієнтів з мережевим підключенням, клієнтів і серверів, “тонких” клієнтів на основі Web та інших застосунків. Архітектура доставки інформації визначає призначені для користувача інтерфейси, які часто є порталами з можливістю персоналізації.

Архітектура ВІ-технології визначає інфраструктуру і компоненти, необхідні для підтримки впровадження, експлуатації та адміністрування ВІ-інструментів і застосунків, а також зв'язки цих компонентів. Потужна архітектура ВІ-технології складається з двох рівнів: інфраструктури і прикладних сервісів.

Інфраструктурний рівень включає інформаційні ресурси, адміністрування і мережу. На цьому рівні дані збираються, інтегруються і стають доступними. Сховище даних є одним із можливих компонентів інфраструктурного рівня. Прикладні сервіси включають усі ВІ-сервіси, наприклад, механізми запитів, аналізу, генерації звітів та візуалізації, а також засоби безпеки і метадані.

Web-доступ до ВІ (як до статичного, так і динамічного контенту) дає змогу забезпечити уніфікований інформаційний простір і колективну розподілену роботу всіх учасників бізнес-процесу. Технології J2EE, .NET, що застосовуються розробниками ВІ, роблять ВІ-інструменти відкритими компонентами з дружніми інтерфейсами і доступними у всіх типах мереж, що

підвищує інтеграцію інформаційно-аналітичної системи та її інтеоперабельність.

Концепція єдиного централізованого сховища даних дає змогу забезпечити аналітичну систему якісними даними. Ці питання вирішуються на інфраструктурному рівні шляхом створення корпоративного сховища даних і централізованого управління метаданими.

Рівень розвитку сучасних аналітичних систем допомагає вигідно використовувати накопичені дані і визначати оптимальну стратегію розвитку бізнесу. OLAP-системи надають можливість аналітику перевірити гіпотези при аналізі даних. Проте приховані знання можуть міститися в інформаційних масивах. Саме застосуванням спеціальних методів автоматичного аналізу здобуття знань присвячено напрямок досліджень — інтелектуальний аналіз даних.

Інтелектуальний аналіз даних використовує спеціалізовані алгоритми, що встановлюють співвідношення інформації і допомагають розпізнати важливі (невідомі) тенденції, вільні від упередженої думки і припущень користувача.

## 8.4. Інтелектуальні технології Data Mining і Text Mining

*Інтелектуальний аналіз даних* (ІАД, Data Mining), або розвідка даних — термін, що застосовується для опису здобуття знань у базах даних, дослідження даних, обробки зразків даних, очищення і збору даних. Це процес виявлення кореляції, тенденцій, шаблонів, зв'язків і категорій.

Термін Data Mining дістав назву від двох понять: дані — data і переробка сирого матеріалу (гірської руди) — mining.

Data Mining — предметна область, що виникла і розвивається на базі таких наук, як прикладна статистика, розпізнавання образів, штучний інтелект, теорія баз даних тощо.

Виникнення і розвиток Data Mining зумовлені різними факторами, серед яких вирізняємо основні: вдосконалення

програмно-апаратного забезпечення; вдосконалення технологій зберігання і запису даних; накопичення великої кількості ретроспективних даних; вдосконалення алгоритмів обробки інформації.

Сутність і мету технології Data Mining можна описати так: це технологія, призначена для пошуку у великих інформаційних масивах даних неочевидних, об'єктивних, корисних на практиці закономірностей. ІАД здійснюється за допомогою використання технологій розпізнавання шаблонів, а також статистичних і математичних методів.

При розвідці даних багаторазово виконуються операції і перетворення над “сирими” даними (відбір ознак, стратифікація, кластеризація, візуалізація і регресія), що призначені для знаходження:

- структур, які інтуїтивно зрозумілі для людей і краще розкривають суть бізнес-процесів, що лежать в основі їх протікання;
- моделей, які можуть передбачити результат або значення певних ситуацій, використовуючи історичні або суб'єктивні дані.

Інтелектуальний аналіз даних — процес автоматичного пошуку прихованих закономірностей або взаємозв'язків між змінними у великих масивах необроблених даних, що поділяється на задачі класифікації, моделювання і прогнозування. Класичне визначення цього терміна дав у 1996 р. один із засновників цього напрямку Г. П'ятецький-Шапіро.

**Data Mining** — це процес виявлення у необроблених даних раніше невідомих нетривіальних, практично корисних і доступних інтерпретацій знань, необхідних для прийняття рішень у різних сферах діяльності.

За визначенням SAS Institute, Data Mining — це процес виділення, дослідження і моделювання великих обсягів даних для виявлення невідомих до цього структур (patterns) з метою досягнення переваг у бізнесі.

За визначенням Gartner Group, Data Mining — це процес, мета якого — виявляти нові кореляції, зразки і тенденції у результаті просіювання великого обсягу даних з використанням

методик розпізнавання зразків і статистичних та математичних методів.

В основу технології Data Mining покладено концепцію шаблонів (patterns), що є закономірностями, які властиві вибіркам даних і можуть бути подані у формі, зрозумілій людині.

*Задачі Data Mining:*

1. Класифікація (Classification) — виявляються ознаки, які характеризують групи об'єктів досліджуваного набору даних — класи; за цими ознаками новий об'єкт можна віднести до того або іншого класу. Для вирішення задач класифікації можуть використовуватися методи: найближчий сусід (Nearest Neighbor);  $k$ -найближчий сусід ( $k$ -Nearest Neighbor); байєсовські мережі (Bayesian Networks); індукція дерев рішень; нейронні мережі (neural networks).

2. Кластеризація (Clustering) — результатом її є поділ об'єктів на групи.

3. Асоціація (Associations) — знаходять закономірності між пов'язаними подіями у наборі даних. Найбільш відомий алгоритм рішення задачі пошуку асоціативних правил — алгоритм Apriori.

4. Послідовність (Sequence), або послідовна асоціація (sequential association), — дає можливість знайти часові закономірності між транзакціями. Завдання послідовності подібне до асоціації, але її метою є встановлення закономірностей між подіями, пов'язаними за часом, тобто послідовність визначається високою ймовірністю ланцюжка пов'язаних за часом подій.

5. Прогнозування (Forecasting) — на основі особливостей історичних даних оцінюються майбутні значення показників. Застосовуються методи математичної статистики, нейронні мережі тощо.

6. Визначення відхилень (Deviation Detection), аналіз відхилень або викидів — виявлення й аналіз даних, що найбільше відрізняються від загальної чисельності даних, виявлення нехарактерних шаблонів.

7. Оцінювання (Estimation) — зводиться до прогнозу безперервних значень ознак.

8. Аналіз зв'язків (Link Analysis) — задача знаходження залежностей у наборі даних.

9. Візуалізація (Visualization, Graph Mining) — створюється графічний образ аналізованих даних. Для вирішення задач візуалізації використовуються графічні методи, що показують наявність закономірностей в даних.

10. Підбивання підсумків (Summarization) — опис конкретних груп об'єктів за допомогою аналізованого набору даних.

Зазначені вище задачі поділяються за призначенням на описові і предиктивні.

Описові, або дескриптивні (descriptive), задачі пов'язані з поліпшенням розуміння аналізованих даних. Ключовий момент у таких моделях — простота і прозорість результатів для сприйняття людиною. До такого типу задач належать кластеризація і пошук асоціативних правил.

Рішення предиктивних (predictive), або прогнозуючих, задач поділяється на два етапи. На першому етапі на підставі набору даних з відомими результатами будується модель. На другому етапі вона використовується для прогнозу результатів на підставі нових наборів даних. Вимагається, щоб побудовані моделі працювали максимально точно. До цього типу задач відносять задачі класифікації і регресії. Сюди можна віднести і задачу пошуку асоціативних правил, якщо результати її рішення можуть бути використані для прогнозу появи деяких подій.

За способами рішення задачі поділяють на такі, що вирішують за допомогою вчителя і без його допомоги. Категорія навчання з учителем представлена такими задачами Data Mining: класифікація, оцінка, прогнозування, категорія навчання; без учителя — задачею кластеризації.

У випадку рішення з допомогою вчителя задача аналізу даних розв'язується у кілька етапів. Спочатку за допомогою конкретного алгоритму Data Mining будується модель аналізованих даних — класифікатор. Потім класифікатор піддається навчанню. Іншими словами, перевіряється якість його роботи і, якщо вона незадовільна, відбувається додаткове навчання класифікатора. Так продовжується доти, доки не буде досягнуто необхідного рівня якості або не стане зрозуміло, що обраний

алгоритм не працює коректно з даними, або дані не мають структури, здатної проявитися. До цього типу задач відносять задачі класифікації і регресії.

Рішення без допомоги вчителя об'єднує задачі, що виявляють описові моделі, наприклад, закономірності в часових рядах макропоказників. Очевидно, якщо ці закономірності існують, то модель має їх проявити. Перевагою цих задач є можливість їх рішення без будь-яких попередніх знань про дані аналізу. До них належать кластеризація і пошук асоціативних правил.

**Задача класифікації і регресії.** Під час аналізу часто необхідно визначити, до якого з відомих класів відносять досліджувані об'єкти, тобто як їх класифікувати.

Задачу класифікації розглядають як задачу визначення значення одного з параметрів аналізованого об'єкта на підставі значень інших параметрів. Досліджуваний параметр часто називають залежною змінною, а параметри, що беруть участь у його визначенні — незалежними змінними.

Задача класифікації і регресії розв'язується у два етапи. На першому виділяється навчальна вибірка. До неї входять об'єкти, для яких відомі значення як незалежних, так і залежних змінних.

На підставі навчальної вибірки будується модель визначення значення залежної змінної. Її часто називають функцією класифікації або регресії. Для отримання максимально точної функції до навчальної вибірки пред'являються такі основні вимоги:

- кількість об'єктів, що входять до вибірки, має бути досить великою;
- до вибірки мають входити об'єкти, що представляють усі можливі класи у задачі класифікації або всю область значень у задачі регресії;
- для кожного класу в задачі класифікації або кожного інтервалу області значень у задачі регресії вибірка має містити достатню кількість об'єктів.

На другому етапі побудовану модель застосовують до об'єктів аналізу. Задача класифікації і регресії має геометричну інтерпретацію.



**Задача пошуку асоціативних правил.** Пошук асоціативних правил є поширеним застосуванням Data Mining. Суть задачі полягає у визначенні наборів об'єктів, що часто зустрічаються, в інформаційних масивах. Ця задача є окремим випадком задачі класифікації.

При аналізі потрібною є інформація про послідовність подій, що відбуваються. При виявленні закономірностей у таких послідовностях можна з певною часткою ймовірності передбачати появу подій у майбутньому, що дає змогу приймати правильніші рішення. Така задача є різновидом задачі пошуку асоціативних правил і називається *секвенціональним аналізом*.

Він широко використовується, наприклад, в телекомунікаційних компаніях для аналізу даних про аварії на різних вузлах мережі.

**Задача кластеризації.** Задача кластеризації полягає в поділі об'єктів на групи подібних об'єктів, що називаються кластерами (cluster), тобто сукупності осіб, предметів. Задачі поділу множини елементів на кластери називають *кластерним аналізом*.

Кластеризація може застосовуватися практично в будь-якій сфері, де необхідне дослідження експериментальних або статистичних даних.

Для задачі кластеризації характерна відсутність яких-небудь відмінностей між змінними і об'єктами. Кластерний аналіз додає змогу розглядати досить великий обсяг інформації і різко скорочувати, стискати великі масиви інформації, робити їх компактними.

Слід зазначити деякі особливості, властиві задачі кластеризації.

Рішення залежить від природи об'єктів даних (і їх атрибутів), а також від представлення кластерів і передбачуваних відношень об'єктів даних і кластерів. Так, необхідно враховувати такі властивості, як можливість/неможливість приналежності об'єктів кільком кластерам. Необхідне визначення самого поняття приналежності кластеру: однозначна ймовірність приналежності, нечітка ступінь приналежності.

**Моделі Data Mining.** Мета технології Data Mining — знаходження в даних таких закономірностей, які не можуть бути знайдені традиційними методами. Є два види моделей: предиктивні та описові.

Предиктивні моделі будуються на підставі набору даних з відомими результатами. Вони використовуються для прогнозу результатів на підставі інших наборів даних. Вимагається, щоб модель працювала максимально точно, була статистично значимою і виправданою. До них належать моделі класифікації — описують правила або набір правил, відповідно до яких можна віднести опис будь-якого нового об'єкта до одного з класів. Такі правила будуються на підставі інформації про наявні об'єкти шляхом поділу їх на класи; моделі послідовностей — описують функції, що дають змогу прогнозувати зміну параметрів. Вони будуються на підставі даних про зміну певного параметра за минулий період часу.

Описові (descriptive) моделі пов'язані із залежностями в наборі даних, взаємного впливу різних чинників, тобто на побудові емпіричних моделей різних систем. Ключовий момент у таких моделях — легкість і прозорість для сприйняття людиною. Можливо, знайдені закономірності будуть специфічною межею саме конкретних досліджуваних даних і більше ніде не зустрінуться, але це все може бути корисним. До них належать такі види моделей:

- кластеризації — описують групи (кластери), на які можна поділити об'єкти, дані про яких піддаються аналізу. Групується об'єкти (спостереження, події) на основі даних (властивостей), що описують суть об'єктів. Об'єкти усередині кластера мають бути подібними один до одного і відрізнятися від об'єктів, що ввійшли до складу інших кластерів;
- виключень — описують виняткові ситуації в записах, які різко відрізняються від основної множини записів;
- підсумкові (результатні) — виявлення обмежень на даних масиву аналізу. Подібні обмеження важливі для розуміння даних масиву, тобто це нове знання, здобуте в результаті аналізу. Таким чином, Data Summarization — це знаходження яких-небудь фактів, які істинні для всіх або майже всіх записів

у вибірці даних, що вивчається, але які досить рідко зустрічаються в усьому різноманітті записів такого самого формату;

- асоціації — виявлення закономірностей між пов'язаними подіями.

Для побудови розглянутих моделей використовуються різні методи й алгоритми Data Mining.

Більшість аналітичних методів, що використовуються у технології Data Mining — це математичні алгоритми і методи. Зокрема до методів і алгоритмів Data Mining відносять штучні нейронні мережі, дерева рішень, символні правила, метод найближчого сусіда і  $k$ -найближчого сусіда, метод опорних векторів, байесовські мережі, лінійну регресію, кореляційно-регресійний аналіз, ієрархічні методи кластерного аналізу, неієрархічні методи кластерного аналізу, зокрема алгоритми  $k$ -середніх і  $k$ -медіани, методи пошуку асоціативних правил, метод обмеженого перебору, еволюційне програмування і генетичні алгоритми, різноманітні методи візуалізації даних тощо.

До базових методів Data Mining належать також підходи, що використовують елементи теорії статистики. Основна їх ідея зводиться до кореляційного, регресійного та інших видів статистичного аналізу. Основним недоліком їх є усереднювання значень, що призводить до втрати інформативності даних. Це у свою чергу спричинює зменшення кількості знань, що здобуваються.

Основним способом дослідження задач аналізу даних є їх відображення формалізованою мовою та їх подальший аналіз за допомогою моделі.

*Класифікація стадій Data Mining.* Data Mining складається з кількох фаз: 1) виявлення закономірностей (вільний пошук); 2) використання виявлених закономірностей для прогнозу невідомих значень (прогностичне моделювання); 3) аналіз виключень — стадія призначена для виявлення і пояснення аномалій, знайдених у закономірностях.

*Класифікація методів Data Mining.* Усі методи Data Mining поділяються на дві групи за принципом роботи з початковими навчальними даними: 1) дані після Data Mining зберігаються — кластерний аналіз, метод найближчого сусіда, метод  $k$ -найближчого сусіда, міркування за аналогією (традукцією);

2) дані деталізуються для подальшої обробки, тобто необхідним є виявлення і використання формалізованих закономірностей або дистиляція шаблонів.

При технології дистиляції шаблонів один зразок (шаблон) інформації витягується з початкових даних і перетворюється у певні формальні конструкції, вид яких залежить від методу Data Mining. Цей процес відбувається на стадії вільного пошуку, у першій групі методів ця стадія — відсутня. На стадіях прогностичного моделювання і аналізу виключень використовуються результати стадії вільного пошуку. Методи цієї групи: логічні методи; методи візуалізації; методи крос-табуляції; методи, засновані на рівняннях.

Логічні методи, або методи логічної індукції, включають нечіткі запити й аналізи, символічні правила, дерева рішень, генетичні алгоритми.

Методи цієї групи придатні для інтерпретації. Вони підтримують знайдені закономірності у прозорому вигляді з погляду користувача. Методи крос-табуляції забезпечують пошук шаблонів.

Методи на основі рівнянь виражають наявні закономірності у вигляді математичних виразів — рівнянь. Основні методи цієї групи: статистичні методи і нейронні мережі.

Статистичні методи найчастіше застосовуються для вирішення задач прогнозування. Є багато методів статистичного аналізу даних, наприклад, кореляційно-регресійний аналіз, кореляція рядів динаміки, виявлення тенденцій динамічних рядів, гармонійний аналіз.

Інша класифікація поділяє все різноманіття методів Data Mining на дві групи: статистичні і кібернетичні методи. Ця схема поділу заснована на різних підходах щодо навчання математичним моделям.

**Статистичні методи Data Mining.** Ці методи включають: попередній аналіз природи статистичних даних (перевірка гіпотез стаціонарності, нормальності, незалежності, однорідності, оцінка виду функції розподілу, її параметрів); виявлення зв'язків і закономірностей (лінійний і нелінійний регресійний аналіз, кореляційний аналіз); багатовимірний статистичний аналіз (лінійний і нелінійний дискримінантний аналіз, клас-

терний аналіз, компонентний аналіз, факторний аналіз); динамічні моделі і прогноз на основі часових рядів.

Статистичні методи Data Mining поділяються на чотири групи методів: описовий аналіз і опис початкових даних; аналіз зв'язків (кореляційний і регресійний аналіз, факторний аналіз, дисперсійний аналіз); багатовимірний статистичний аналіз (компонентний аналіз, дискримінантний аналіз, багатовимірний регресійний аналіз, канонічні кореляції); аналіз часових рядів (динамічні моделі і прогнозування).

**Кібернетичні методи Data Mining.** До цієї групи належать такі методи: еволюційне програмування; асоціативна пам'ять (пошук аналогів, прототипів); нечітка логіка; дерева рішень; системи обробки експертних знань, штучні нейронні мережі (розпізнавання, кластеризація, прогноз); генетичні алгоритми (оптимізація).

**Нейронні мережі (Neural Networks)** — це клас моделей, що базуються на аналогії з роботою мозку людини і призначаються для вирішення різноманітних задач аналізу даних після проходження етапу навчання на даних.

**Нейронні мережі** — це моделі біологічних нейронних мереж мозку, в яких нейрони імітуються однотипними елементами (штучними нейронами).

Нейронна мережа може бути представлена направленим графом зі зваженими зв'язками, у якому штучні нейрони є вершинами, а синаптичні зв'язки — дугами.

Серед сфер застосування нейронних мереж — автоматизація процесів розпізнавання образів, прогнозування показників діяльності підприємства, медична діагностика, прогнозування, адаптивне управління, створення експертних систем, організація асоціативної пам'яті, оброблення аналогових і цифрових сигналів, синтез й ідентифікація електронних систем.

За допомогою нейронних мереж можна, наприклад, передбачати обсяги продажу виробів, показники фінансового ринку, розпізнавати сигнали, конструювати самонавчальні системи.

Нейронна мережа є сукупністю нейронів, з яких складаються шари. У кожному шарі нейрони пов'язані з нейронами

попереднього і наступного шарів. Серед задач Data Mining, що вирішуються за допомогою нейронних мереж, розглядатимемо такі:

1. Класифікація (навчання з учителем). Приклади завдань класифікації: розпізнавання тексту, розпізнавання мови, ідентифікація особи.

2. Прогнозування. Для нейронної мережі задача прогнозування може бути поставленою так: знайти оптимальне наближення функції, заданої кінцевим набором вхідних значень.

3. Кластеризація (навчання без учителя). Прикладом задачі кластеризації може бути завдання стиснення інформації шляхом зменшення розмірності даних.

*Генетичні алгоритми* — різновид еволюційних обчислень. Засновником генетичних алгоритмів є Дж. Холланд. Суть їх розкривається у книзі “Адаптація у природних і штучних системах”.

**Генетичні алгоритми (ГА)** — це алгоритми, що дають змогу знайти задовільне рішення для аналітично нерозв’язуваних проблем через послідовний підбір і комбінування параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію.

ГА належать до універсальних методів оптимізації, що дають змогу вирішувати задачі різних типів (комбінаторні, загальні задачі з обмеженнями і без обмежень) і різного ступеня складності. ГА характеризуються можливістю як однокритеріального, так і багатокритеріального пошуку в інформаційному просторі. Інтеграція ГА і нейронних мереж допомагає вирішувати проблеми пошуку оптимальних значень ваг входів нейронів, а інтеграція ГА і нечіткої логіки дає можливість оптимізувати систему продукційних правил, які можуть бути використані для управління.

Різні методи Data Mining характеризуються певними властивостями. Серед основних властивостей і характеристик методів Data Mining можна назвати точність, масштабованість, здатність до інтерпретації, перевірки, трудомісткість, гнучкість, швидкість і популярність.

Масштабованість — властивість обчислювальної системи, що забезпечує розгорнення системних характеристик, наприклад, швидкості реакції, загальної продуктивності при додаванні до неї обчислювальних ресурсів.

Для досягнення успіху в інтелектуальному аналізі даних необхідно мати чітке уявлення про мету аналізу; зібрати релевантні дані; вибрати адекватні методи аналізу та перевірити передумови їх застосування; обрати програмно-технологічні та математичні засоби, що реалізують ці методи; виконати аналіз та прийняти рішення про використання результатів. Загальна схема використання методів Data Mining складається з таких етапів (рис. 8.8).



Рис. 8.8. Етапи інтелектуального аналізу даних

На першому етапі виконується осмислення поставленої задачі і уточнення цілей, які мають досягатися методами Data Mining, тобто формується гіпотеза (рис. 8.9). *Гіпотеза* — частково обґрунтована закономірність знань, що слугує для зв'язку між різними емпіричними фактами або для пояснення факту чи групи фактів.

Важливо правильно сформулювати цілі і вибрати необхідні для їх досягнення методи, оскільки від цього залежить подальша ефективність усього процесу. Необхідно підібрати параметри, що якнайкраще описують об'єкт. Після вибору параметрів дані можуть бути представлені у вигляді таблиці. Після підготовки таблиці з описом параметрів потрібно оцінити значимість кожного з них. Можливо, частина з них буде відсіяна у результаті аналізу.

Є кілька методів збору необхідних для аналізу даних: 1) отримання цих даних з облікових систем; 2) отримання відомостей з непрямих даних; 3) використання відкритих джерел; 4) проведення власних маркетингових досліджень і заходів щодо збору даних; 5) збирання даних вручну.

Другий етап полягає у приведенні даних до форми, придатної для застосування методів Data Mining.

Третій етап — це застосування методів Data Mining, сценарії якого можуть бути різними і включати складну комбінацію різноманітних методів, особливо якщо методи дозволяють проаналізувати дані з різних позицій.

Наступний етап — перевірка побудованих моделей. Дуже простий і часто використовуваний спосіб полягає у тому, що всі наявні дані, які необхідно аналізувати, поділяються на дві групи різної розмірності. На більшій групі, застосовуючи методи Data Mining, одержують моделі, а на меншій — перевіряють їх. За різницею в точності між тестовою і навчальною групами можна стверджувати про адекватність побудованої моделі.

Останній етап — інтерпретація одержаних моделей експертом у цілях їх використання для прийняття рішень, додавання нових правил і залежностей у бази знань. Цей етап часто має на увазі використання методів, що знаходяться на стику технології Data Mining і технології експертних систем.



Є інші підходи щодо моделювання та реінжинірингу аналітичного процесу в організації в цілому. Особливість, наприклад, системи КХЕН полягає у тому, що закладений у ній математичний апарат на основі теорії мінімізації структурного ризику дає змогу практично повністю автоматизувати процес побудови моделей і на порядок збільшити швидкість аналізу, що проводиться. Відмінності традиційного процесу Data Mining і підходу КХЕН наведено на рис. 8.9. Таким чином, побудова моделі у КХЕН з проекту дослідження перетворюється на функцію аналізу в режимі он-лайн у вигляді “питання-відповідь”. Причому відповіді даються в тих термінах, у яких було сформульоване питання, і завдання користувача зводиться до того, щоб ставити потрібні питання і вказувати дані для аналізу. Серед переваг КХЕН можна назвати: зручна і безпечна робота з даними; наочність результатів моделювання, легкість для розуміння; графічне відображення моделей; широкі можливості застосування моделей: автоматична генерація коду моделей різними мовами, при цьому модель зможе працювати автономно.

Отже, інтелектуальний аналіз даних дає змогу автоматично, ґрунтуючись на великій кількості накопичених даних, генерувати гіпотези, які можуть бути перевірені іншими засобами аналізу, наприклад, OLAP.

Перед застосуванням методів Data Mining початкові дані мають бути перетворені. Вид перетворень цих даних залежить від методів.

Методи та інструменти Data Mining можуть ефективно використовуватися в різних сферах людської діяльності: бізнесі, медицині, науці, телекомунікаціях.

Серед подібних інструментів відомі Darwin компанії Thinking Machines, що нині входить в Oracle Corporation, та Intelligent Miner for Data корпорації IBM. Останнім часом намічається тенденція до інтеграції можливостей Data Mining у сервери баз даних. Так, корпорація Microsoft реалізувала деякі алгоритми у версії СУБД SQL Server 2000.

Найважливішим ресурсом сучасного підприємства, здатним значно вплинути на підвищення його конкурентоспроможності, є знання. Знання стають четвертим фактором вироб-

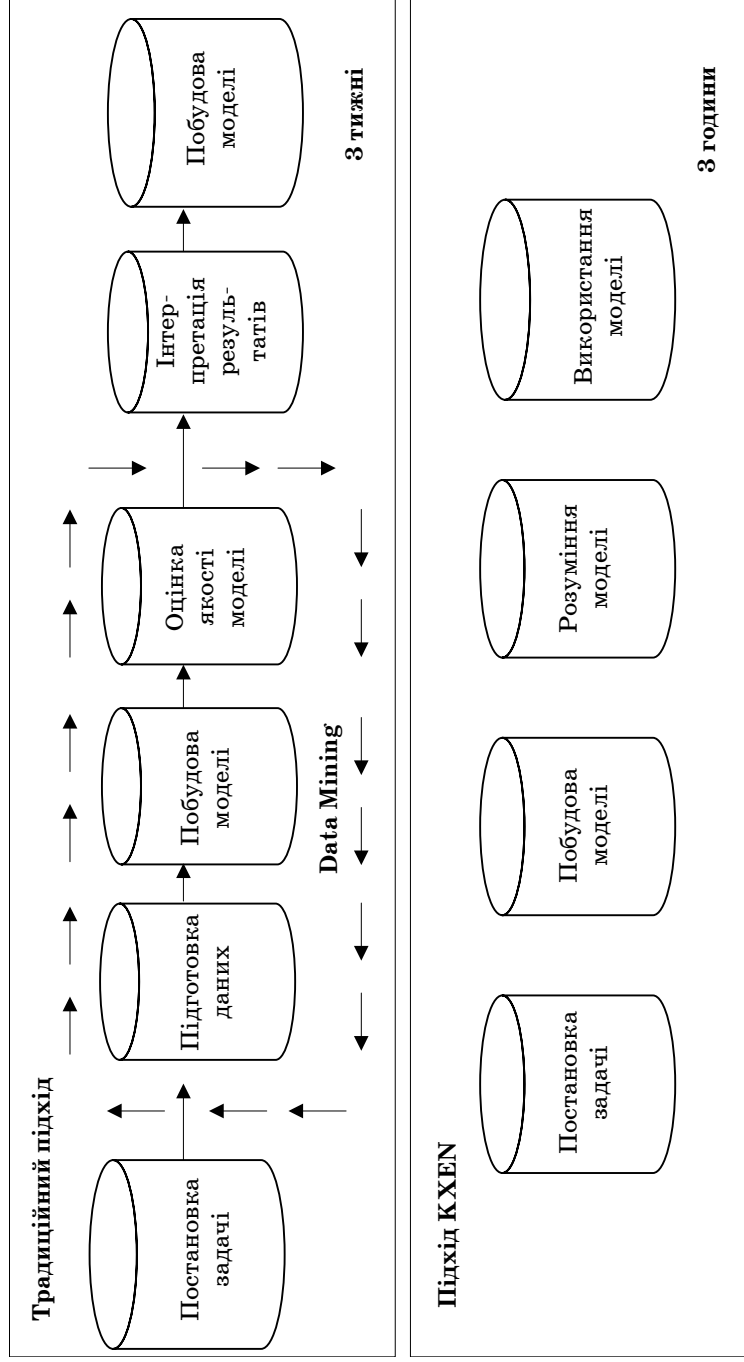


Рис. 8.9. Відмінності традиційного процесу Data Mining і підходу KXEN

ництва, а їх значимість стає більш пріоритетною, ніж інші ресурси, капітал, праця.

OLAP, BI та Data Mining, що ґрунтуються на методах статистичної обробки, прогнозування і візуалізації, допомагають аналізувати структуровані дані. Складнішою є задача аналізу неструктурованих даних.

**Інтелектуальні технології Text Mining.** Розроблені на основі статистичного і лінгвістичного аналізів, а також методів штучного інтелекту, технології Text Mining призначені для проведення аналізу, забезпечення навігації і пошуку в неструктурованих текстах. Застосовуючи системи класу Text Mining, користувачі набувають нових знань.

**Технології Text Mining** — набір методів, призначених для здобуття інформації з текстів на основі сучасних ІКТ, що дає змогу виявити закономірності, які можуть приводити до отримання корисної інформації і нових знань користувачами.

Це інструмент, який дає можливість аналізувати великі обсяги інформації у пошуках тенденцій, шаблонів і взаємозв'язків, здатних допомогти у прийнятті стратегічних рішень.

Слід зазначити, що технології аналізу тексту історично передувало створення технології аналізу здобуття даних, методологія і підходи якої широко використовуються також у методах Text Mining, наприклад, методи класифікації чи кластеризації. У Text Mining з'явилися нові можливості: автоматичне реферування текстів та виявлення феноменів, тобто понять і фактів. Можливості сучасних систем Text Mining можуть застосовуватися у системах управління знань для виявлення шаблонів у тексті, для розподілу інформації за профілями, створення оглядів документів. Text Mining забезпечує новий рівень семантичного пошуку документів.

Важливий компонент технології Text Mining пов'язаний з добуванням із тексту його характерних властивостей, які потім використовують як ключові слова, анотації. Інше важливе завдання полягає у віднесенні документа до певних категорій із заданої схеми систематизації. Основна мета Text Mining — на-

дати аналітику можливість працювати з великими обсягами початкових даних за рахунок автоматизації процесу здобуття потрібної інформації.

*Основні елементи Text Mining:*

1) здобуття феноменів — Feature (Entity) Extraction — витягання слів або груп слів, які з погляду користувача важливі для опису змісту документа. Це можуть бути відомості про персон, організації, географічні місця, терміни Про або інші словосполучення — Feature (Entity) Association Extraction — складніші набори слів з технологічного погляду;

2) автоматичне реферування, анотування (Summarization) — побудова короткого змісту документа за його повним текстом;

3) класифікація (Classification), у якій використовуються статистичні кореляції для побудови правил розміщення документів у передбачені категорії;

4) кластеризація (Clustering), що ґрунтується на ознаках документів, використовує лінгвістичні і математичні методи без застосування передбачених категорій;

5) відповіді на питання (question answering);

6) тематичне індексування;

7) пошук за ключовими словами;

8) побудова семантичної мережі або аналіз зв'язків (Relationship, Event and Fact Extraction), що визначають появу дескрипторів (ключових фраз) у документі для забезпечення пошуку і навігації. Це найскладніший варіант здобуття інформації, що включає витягання суті, розпізнавання фактів і подій, а також витягання інформації з цих фактів. Здобуття фактів — це отримання певних фактів з тексту з метою поліпшення класифікації, пошуку і кластеризації.

Для методів класифікації нині застосовують інтелектуальні механізми оптимізації процесу класифікації. Класифікація застосовується, наприклад, для вирішення таких завдань, як групування документів у мережах підприємств, на Web-сайтах, сортування повідомлень електронної пошти.

Кластеризація широко застосовується при реферуванні великих інформаційних масивів або визначенні взаємопов'язаних груп документів, а також для спрощення процесу перегля-

ду при пошуку необхідної інформації, для знаходження унікальних документів із колекції, для виявлення дублікатів або дуже близьких за змістом документів.

Розрізняють два основних типи кластеризації: ієрархічну і бінарну. Ієрархічна кластеризація полягає у побудові дерева кластерів, у кожному з яких розміщується невелика група документів. Бінарна кластеризація забезпечує групування й проглядання документальних кластерів за принципом схожості. В один кластер розміщаються схожі за своїми властивостями документи. У процесі кластеризації будується базис посилань від документа до документа, що ґрунтується на вагах і спільному використанні ключових слів.

Одне з важливих застосувань Text Mining дає змогу передбачати за значеннями одних ознак об'єктів значення інших. Знаходження виключень (пошук об'єктів, які своїми характеристиками вирізняються з загальної картини) — також важливий напрямок досліджень Text Mining.

Задача пошуку пов'язаних ознак (понять) окремих документів подібна до кластеризації, але виконується за певною сукупністю характерних ознак.

Сучасні системи класу Text Mining можуть здійснювати аналіз великих масивів документів і формувати предметні покажчики понять і тем, висвітлених у цих документах.

Починаючи з 60-х років, з появою засобів автоматизації і текстів в електронному вигляді, набув розвитку контент-аналіз інформації з великими обсягами. Під Data Mining, з погляду контент-аналізу, розуміють механізм виявлення в потоці даних нових знань, таких як моделі, конструкції, асоціації, зміни, аномалії і структурні новоутворення.

**Контент-аналіз** — це якісно-кількісна, систематична обробка, оцінка та інтерпретація форми і змісту тексту.

Нині використовується кілька підходів до представлення інформації в базах даних для забезпечення подальшого пошуку цієї інформації. Найбільш поширені підходи — булева і векторно-просторова моделі пошуку.

Булева модель базується на теорії множин, і, отже, є моделлю інформаційного пошуку, що базується на математичній логіці. Нині популярне об'єднання булевої з векторно-просто-

ровою моделлю алгебри представлення даних, що забезпечує, з одного боку, швидкий пошук з використанням операторів математичної логіки, а з іншого боку — ранжирування документів, що базується на вагах ключових слів.

При використанні булевої моделі база даних включає індекс, що організовується у вигляді інвертованого масиву даних, в якому для кожного терма зі словника бази даних міститься список документів, в яких цей терм зустрічається.

В індексі можуть зберігатися також значення частоти входження цього терма в кожному документі, що допомагає сортувати список за зменшенням частоти входження.

Більшість відомих інформаційно-пошукових систем і систем класифікації інформації ґрунтуються на використанні векторної моделі опису даних (Vector Space Model). Векторна модель є класичною моделлю алгебри. У межах цієї моделі документ описується вектором у евклідовому просторі, в якому у кожному документі для терму ставиться у відповідність його ваговий коефіцієнт, який визначається на основі статистичної інформації про його входження в окремому документі або в документальному масиві. Опис запиту, який відповідає заданій тематиці, також є вектором у тому самому евклідовому просторі термів. Для результату оцінювання близькості запиту і документа використовується скалярний добуток відповідних векторів опису тематики і документа.

Векторно-просторова модель представлення даних автоматично забезпечує системам такі можливості: обробка великих запитів; проста реалізація режиму пошуку документів, подібних до знайдених; збереження результатів пошуку в інформаційному масиві з подальшим уточнювальним пошуком.

На практиці, однак, найчастіше використовуються комбіновані підходи, в яких об'єднані можливості булевої і векторно-просторової моделей та додані оригінальні методи семантичної обробки інформації. Найчастіше в інформаційно-пошукових системах процедура пошуку здійснюється відповідно до булевої моделі, а результати ранжируються за вагами відповідно до моделі векторного простору.

Нині відомо чимало виробників програмного забезпечення, які пропонують свої продукти і рішення у сфері Text Mining.

Це масштабовані системи, в яких реалізовані різні математичні та лінгвістичні алгоритми аналізу текстових даних і мають дружні графічні інтерфейси, можливості візуалізації і маніпулювання даними, надають доступ до різних джерел даних і функціонують в архітектурі клієнт — сервер. Наприклад, Intelligent Miner for Text (IBM), PolyAnalyst, WebAnalyst, Text Miner (SAS), SemioMap (Semio Corp), Oracle Text (Oracle), Knowledge Server (Autonomy), GALAKTIKA-ZOOM, InfoStream (ElVisti).

Сучасні системи пошуку інформації визначаються, виходячи з двох основних тенденцій: обробки знань та застосування відкритих систем. Саме на перетині цих напрямів виникли агентні технології. Активний розвиток методів і технологій розподіленого штучного інтелекту, досягнення у сфері апаратних і програмних засобів підтримки концепції розподіленості та відкритості спричинили розвиток мультиагентних систем, у яких програмні агенти спільно вирішують складні завдання в інформаційному просторі.

Здатність програмних агентів автономно планувати та координувати свої дії, вести переговори з іншими розподіленими застосуваннями у складному гетерогенному інформаційному середовищі, гнучко й інтелектуально приймати рішення у динамічно змінюваних і непередбачуваних ситуаціях приводить до того, що агентно орієнтовані технології стають однією з ключових технологій обробки інформації.

## **8.5. Агентно орієнтовані системи на підприємствах**

Новий напрям розвитку сучасних інтелектуальних інформаційних технологій пов'язаний з програмними агентами (ПА) — парадигмою програмування, що дає змогу перейти на більш інтелектуальний рівень взаємодії користувача з програмним і апаратним забезпеченням. ПА сприяють підвищенню ефективності праці та дають можливість користувачам доручити ІС

виконання досить складних завдань. ПА виконують функції посередників між користувачами різних сфер діяльності.

Програмні агенти — це інтерактивні та автономні програмні системи, здатні до співпраці з користувачем для вирішення його задач. Агент — це насамперед комп'ютерна програма, звідки випливають такі його властивості, як коректність, повнота, ефективність, надійність. Агент виконує певні функції людини, надаючи користувачу потрібні йому послуги.

Вимога неперервності й автономії викликана потребою в тому, щоб агент був здатний гнучко реагувати на зміни середовища без постійного втручання користувача. Крім того, агент, який працює в середовищі з іншими агентами і процесами, має бути здатним спілкуватися з ними.

Термін “агентно орієнтоване програмування” (АОП) був запропонований Й. Шохамом для опису набору дій, необхідних для створення ПА — програмних сутностей, що функціонують безперервно й автономно у певному оточенні, у багатьох випадках — разом з іншими процесами та агентами. Можна розглядати агентний підхід як метафору проектування та моделювання розподілених систем.

Питання про те, яку комп'ютерну програму варто кваліфікувати як ПА, досі не знайшло однозначного рішення. Різноманіття підходів і застосувань показує, що ПА стали одним із базових напрямів досліджень у галузі ІКТ. Однак термін “програмний агент” використовувався без якої-небудь спільної угоди про його значення. У результаті цього деякі програми стали називати агентами тільки тому, що вони, зокрема, могли використовуватися для подання завдань віддаленим комп'ютерам або були здатні переміщатися самостійно між ними.

Є різні визначення ПА залежно від їх призначення та акцентування на певних властивостях. Так, П. Маєс визначає автономні ПА як комп'ютерні системи, що функціонують у складному динамічному середовищі, сприймають зміни у ньому та діють автономно, реалізуючи набір цілей або задач, для виконання яких вони створені. Б. Хайєс-Рот зазначає, що інтелектуальні ПА виконують три функції:

- 1) сприйняття динамічних умов середовища;
- 2) дії у відповідь на такі умови;



З) міркування для інтерпретації сприйняття, вирішення проблеми та визначення реакції.

**Програмний агент** — автономна фізична або віртуальна обчислювальна одиниця (комп'ютерна система), що базується на власних ресурсах — знаннях та вміннях, засобах сприйняття середовища (сенсорах) та впливу на це середовище (ефекторах), а також моделі середовища, заснованій на знаннях про нього.

ПА забезпечують такі функціональні можливості:

- розв'язання задач або досягнення певних цілей на основі наявних ресурсів та навичок;
- вибір рішення між альтернативами та виконання цього рішення в інформаційному середовищі;
- взаємодія з іншими агентами та середовищем, у якому функціонують ПА.

ПА бувають інтерфейсними, Intranet-агентами, Internet-агентами, гетерогенними.

Інтерфейсні агенти можна розглядати як персональні асистенти, які допомагають користувачу працювати з різними програмними засобами. Такі агенти спостерігають за діями користувача і намагаються запропонувати йому такі дії, які мають спростити його роботу. Вони здатні адаптуватися до індивідуальних особливостей та потреб конкретного користувача. Інтерфейсні ПА здатні до самонавчання, що приводить до ефективнішого виконання ними своїх функцій. Для самонавчання агенти використовують:

- спостереження за поведінкою користувача;
- отримання позитивних або негативних оцінок від користувача (зворотний зв'язок);
- безпосереднє отримання інструкцій від користувача;
- консультації з іншими агентами.

Представниками цієї групи агентів є такі системи, як A-Match та Verbal Software Robots.

Internet-агенти є найчисленнішими представниками інтелектуальних ПА. Вони виникли як засіб обробки та транспортування інформаційних ресурсів Internet. На відміну від інтерфейсних агентів вони здатні не тільки створювати персоналізований профіль користувача, а й відповідно класифікувати інформаційні ресурси.

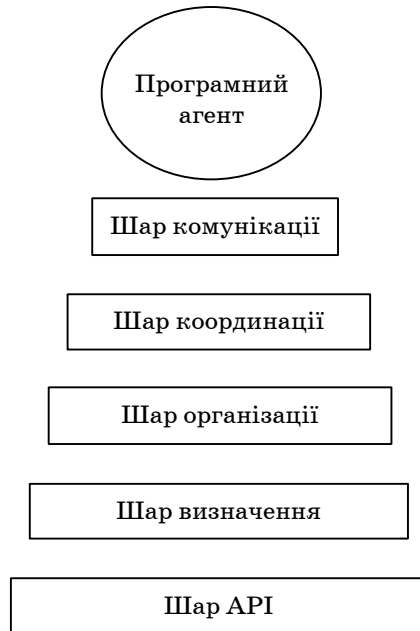
Internet-агентів можна поділити на дві основні групи: статичні і мобільні. Статичні ПА зазвичай вбудовані у браузер. Наприклад, такі агенти можуть сортувати електронну пошту, повідомляти користувача про події та повідомлення, які за наявними в агента відомостями можуть його зацікавити. Мобільні Internet-агенти менш поширені. Прикладом такого агента є Jasper. Цей агент здатний не тільки знаходити інформацію, цікаву для його користувача, а й повідомляти про неї інших агентів.

Робота Intranet-агентів схожа на роботу Internet-агентів, проте має власну специфіку. Характерні задачі, завдяки яким виокремлюють Intranet-агентів, такі:

- автоматизація бізнес-процесів підприємства;
- виконання послуг для користувачів, пов'язаних з використанням інформації з бази даних підприємства.

Гетерогенні агенти інтегрують функції двох або більше агентів, які належать до різних типів. На відміну від класичних систем штучного інтелекту агенти не тільки пропонують рішення проблеми, а й реально діють. Сукупність причин, внаслідок яких ПА виконує певні дії, називають мотивацією. Для досягнення своїх цілей ПА конструює план дій, які мають забезпечити виконання поставленого перед ним завдання. ПА можна характеризувати в термінах алгебри поведінки, що є неперервною алгеброю з наближенням і двома діями: недетермінованим вибором і приєднанням префікса. Оточення — це агенти, які підтримують функцію вставки, що включає поведінку агента та оточення як аргументи функції і повертає як значення нову поведінку оточення.

Нині сформувалися два різних, проте взаємопов'язаних підходи до визначення агента. Відповідно до першого підходу агент визначається здебільшого від своїх дій, а тому не може бути повністю охарактеризований за набором своїх атрибутів. У другому підході агент визначається за атрибутами, які йому властиві. Агент — це об'єкт, що сприймає середовище за допомогою сенсорів і діє в ньому за допомогою ефекторів. ПА функціонують у багатовимірному просторі. Вони складаються з кількох шарів (рис. 8.10): комунікації; координації; організації; визначення; інтерфейсу API.



*Рис. 8.10. Багатошарова схема ПА*

Шар комунікацій розглядає низькорівневі деталі взаємодії між ПА. На координаційному шарі відображаються соціальні властивості ПА, технології координації та переговорів. На організаційному шарі ПА визначається через відношення з іншими ПА, через ролі, які він виконує у взаємодії з цими агентами. На шарі визначення ПА розглядається як автономна раціональна сутність, тобто в термінах механізмів міркування та навчання, цілей, ресурсів, здібностей, переконань тощо. Шар програмного інтерфейсу API пов'язує ПА з його фізичною реалізацією.

В обчислювальному середовищі кожний агент має свій життєвий цикл і власне ім'я. За допомогою використання доменів призначення агентів відбувається їх адміністрування.

Позначення імені агента забезпечує спосіб ідентифікації агента серед доменів інших груп агентів. Розробка програмних агентів вимагає застосування стандартизованих профілів аген-

тів і методології розробки агентів для кожного з конкретних застосувань.

Розробка ПА вимагає застосування стандартизованих профілів агентів і методології розробки агентів для кожного з конкретних застосувань. Профіль платформи агента — це кортеж  $\langle \text{пароль, значення} \rangle$ , що описує послуги і властивості платформи. Онтологія керування агента визначає словник і семантику опису можливості платформи агента. Атрибути ПА включають назву платформи агента, адресу, призначення сервісів агента, інформацію про підтримку в мережі, ступінь пріоритетів сервісів та їх застосування.

З погляду користувача основна перевага використання агентів полягає у спрощенні взаємодії з програмою — користувачу досить поставити загальну задачу перед агентом, не вдаючись у подробиці того, як саме агент має її вирішувати. Якщо агент має можливості для рішення цієї задачі, він вирішує її сам, а інакше — запитує необхідні йому послуги в інших агентів.

Агент — це програмний об'єкт, який:

- забезпечує виконання однієї або кількох послуг;
- надає опис цих послуг іншим ПА;
- здатний функціонувати автономно без безпосередніх вказівок користувача;
- може інтерактивно взаємодіяти з іншими ПА та користувачами.

Функціональний зв'язок між агентом, середовищем, у якому цей агент функціонує, та його програмним кодом можна подати в такий спосіб:

$A = f(X)$ , де  $A$  — агент;  $f$  — програма (функція);  $X$  — середовище.

Найпростіше визначення агента ґрунтується на моделі чорного ящика, що знаходиться у певному середовищі. Агент описується як функція  $f$ , що обробляє інформацію від сенсорів і вхідні повідомлення (рис. 8.11). Результат роботи агента — дії і вихідні повідомлення. Цей узагальнений підхід відповідає як біологічним, так і інтенціональним моделям агентів. Розходження між цими моделями полягають у способі визначення  $f$ .

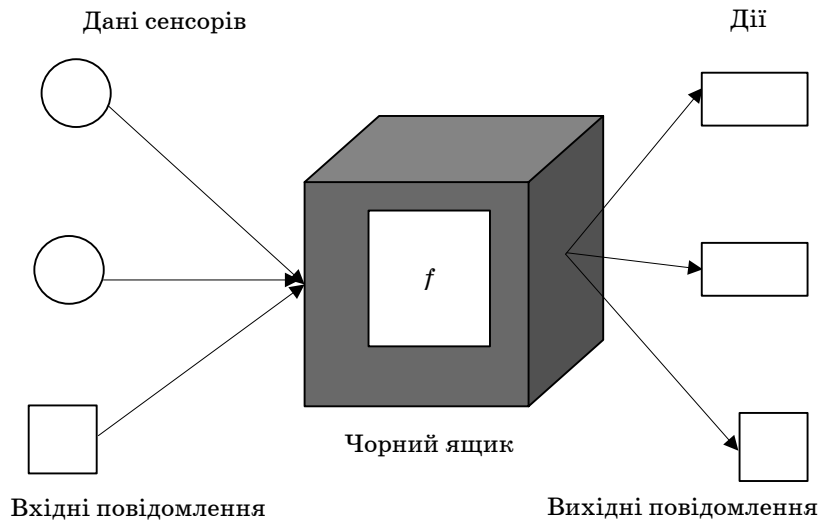


Рис. 8.11. Визначення агента через модель чорного ящика

За визначенням FIPA (Federation of Intelligent Physical Agents), *агент* — це об'єкт, що знаходиться в певному середовищі, від якого він отримує дані про події в цьому середовищі, інтерпретує їх і виконує команди, що впливають на середовище. Такий агент може містити як програмні, так і апаратні компоненти. FIPA — це міжнародна організація, створена в 1996 р. з метою впровадження агентної парадигми для розробки практичних застосувань.

Агентна платформа відповідно до специфікації FIPA має таку архітектуру (рис. 8.12):

- Directory Facilitator (DF) — додатковий, не обов'язковий компонент, що забезпечує довідкову інформацію іншим ПА. Тут агенти можуть реєструвати свої послуги або здійснювати запити, щоб довідатися про пропоновані послуги інших агентів;
- Agent Management System (AMS) — обов'язковий компонент агентної платформи, де має реєструватися ПА;
- Message Transport System (MTS) — метод комунікації між ПА на різних агентних платформах;

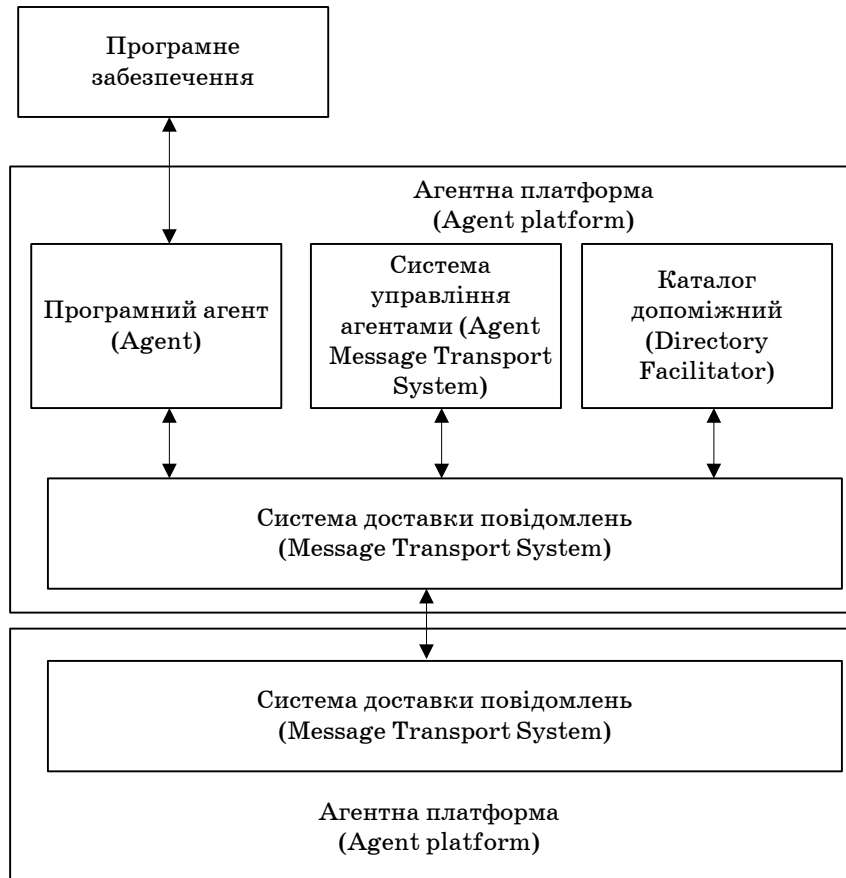


Рис. 8.12. FIPA-агентна платформа

- Agent Platform (AP) — фізична інфраструктура, у якій функціонують агенти. AP складається з комп'ютера, операційної системи, програмного забезпечення для підтримки ПА, компонентів управління FIPA-агентами — DF, AMS і MTS.

Основний принцип архітектури полягає в тому, щоб представити ПА як багаторівневу структуру з блоком управління, що використовує загальну базу знань.

Архітектура включає: інтерфейс із зовнішнім світом; модуль, що задає поведінку; модуль планування; модуль коопе-

рації з іншими агентами. Інтерфейс із зовнішнім світом визначає можливості ПА щодо сприйняття подій зовнішнього світу, дій на нього і засобів комунікації. Модуль, який відповідає за поведінку ПА, базується на понятті наперед заготовлених реакцій агента на певні ситуації.

Модуль, що відповідає за планування, містить механізм планування дій ПА і дає змогу створювати локальні плани агента, не пов'язані з кооперативною поведінкою. План представляється у вигляді графа, вузлами якого можуть бути або конкретні дії, або нові підплани. Таким чином, модуль планування ініціює поведінку ПА через відповідні механізми, що задаються цілями інших ПА.

Модуль, що відповідає за кооперацію агентів, бере участь у побудові планів спільної поведінки ПА для досягнення певних загальних цілей груп ПА в конкретному інформаційно-економічному просторі або для виконання їх угод.

ПА можна охарактеризувати як програмну сутність з такими ознаками: цілеспрямована поведінка, знання методів вирішення проблеми для певної Про, автономна і проактивна діяльність від імені клієнта і здатність навчатися на досвіді спілкування з клієнтом або конкретною проблемою. Це визначення висуває на перший план соціальні аспекти взаємодії між користувачем і агентом.

Можна визначати ПА через множину його атрибутів. ПА — термін, що дає змогу об'єднати множину більш специфічних і обмежених типів агентів, які мають деякі з таких атрибутів:

- *реактивність* (reactivity) — зміна своєї поведінки залежно від певної ситуації;
- *автономність* (autonomy) — самостійне виконання розпоряджень користувача без детальних інструкцій;
- *співробітництво* (collaborative behavior) — здатність працювати разом з іншими агентами для досягнення спільної мети;
- *спілкування на рівні знань* (knowledge level communication ability) — спроможність спілкуватися з людьми й іншими агентами мовою, близькою до природної;
- *здатність до логічного виведення* (inferential capability) — обробка абстрактного опису задачі з використанням апріор-

них знань про цілі і найбільш придатні методи їх досягнення, спроможність будувати моделі власної сутності, свого користувача, ситуацій та інших агентів;

- *безперервність у часі* (temporal continuity) — стійкість ідентифікації і стан протягом тривалого часу;
- *персоналізація* (personality) — наявність персоналізованих значень атрибутів власної поведінки;
- *адаптивність* (adaptivity) — навчання й удосконалення поведінки на основі власного досвіду;
- *мобільність* (mobility) — здатність самостійно переходити з однієї платформи на іншу;
- *правдивість* — припущення про те, що агент не буде свідомо поширювати помилкову інформацію;
- *лояльність* — намагання робити те, що потрібно іншим агентам;
- *раціональність* — виконання тільки тих дій, які приводять до досягнення цілей.

Однією з основних характеристик агента є комунікабельність — здатність до гнучкого спілкування як з агентами, так і з іншими програмними компонентами. Завдяки цьому агенти відіграють важливу роль у досягненні інтероперабельності ПЗ, створеного незалежними розробниками в різний час. Агентифікація дає змогу поширити цю властивість на довільне ПЗ. **Агентифікація** — це перетворення програмного забезпечення на ПА у формі надбудови агентної оболонки над фрагментами програмного коду, який забезпечує інтероперабельність цього коду.

Інтелектуальні агенти (ІА) є підкласом ПА (рис. 8.13).

Прийнято розрізняти вузьке (“сильне”) і широке (“слабке”) визначення терміна “інтелектуальний агент”.

Інтелектуальний агент у широкому розумінні — це ІС, що має такі ключові ознаки:

- *автономність* (autonomy) — функціонування значною мірою незалежно від втручання людини і контроль власних дій та внутрішнього стану;
- *соціальність* (social ability) — інтелектуальна та конструктивна взаємодія з іншими агентами і людьми шляхом об-



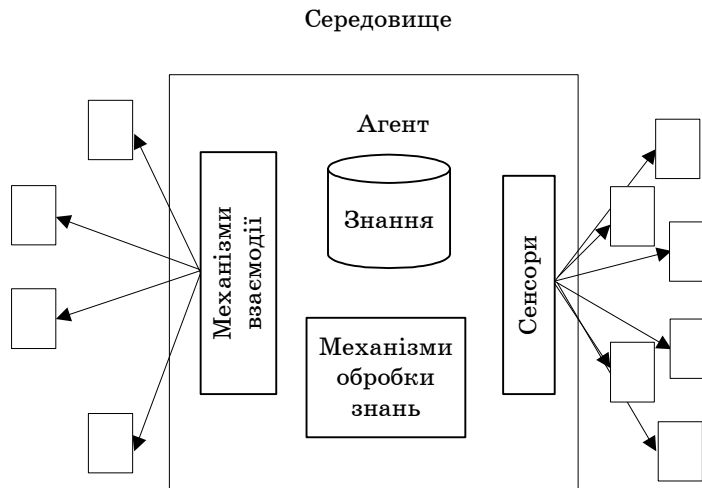


Рис. 8.13. Загальна концептуальна схема інтелектуального ПА

міну з ними повідомленнями певною загально зрозумілою мовою комунікацій;

- *реактивність* (reactivity) — сприйняття зміни середовища і вчасне реагування на них;
- *проактивність* (pro-activity) — здатність агента генерувати цілі і діяти раціонально з метою їх досягнення, а не тільки реагувати на зовнішні події.

Зазвичай поведінка людини прогнозується й аналізується через такі атрибути відношень, як переконання, бажання, надії, побоювання тощо, які називаються інтенціональними поняттями.

Д. Деннет увів термін інтенціональних систем для опису сутностей, поведінка яких прогнозується шляхом приписування їм саме цих атрибутів, а Дж. Маккарті розглянув сферу застосування таких систем. Чим менше відомо про систему і її структуру, тим більше корисних інтенціональних пояснень її поведінки. Крім того, для досить складної системи (навіть за наявності повної інформації про неї) інтенціональні пояснення її поведінки часто практично корисніші, ніж механістичні.

Більш строгі (“сильні”) розуміння терміна “інтелектуальний агент” вимагає наявності в агента *ментальних властивостей (інтенціональних відношень)*, до яких належать:

- *знання* (knowledge) — стала частина інформації агента про себе, середовище й інших агентів, що не змінюється у процесі його функціонування;
- *переконання* (beliefs) — знання агента, які можуть змінюватися у процесі його функціонування і ставати хибними, про поточний стан світу і про зміни в ньому, до яких має привести виконання дій агента;
- *бажання* (desires) — ставлення агента до майбутніх станів світу та переваги, які він надає одним з них порівняно з іншими (агент може мати несумісні та недосяжні бажання і тому не очікує, що всі вони мають бути досягнуті);
- *наміри* (intentions) — підмножина цілей, яких може досягти обмежений у ресурсах агент, і засіб їх досягнення;
- *цілі* (goals) — несуперечлива підмножина бажань, досягнення яких агент прийняв як поточну стратегію поведінки;
- *зобов’язання* (commitments) стосовно інших агентів — завдання, які агент виконує за дорученням інших агентів у межах кооперації та співробітництва.

Перші два поняття — переконання та знання — називають “точкою зору” (attitudes) агента, інші характеризують в англійській літературі загальним терміном “pro-attitude”, сутність яких полягає у тому, що вони спрямовують дії та поведінку агента.

Розподілене керування даними та обчислювальними процесами в умовах глобальних і корпоративних мереж спонукало до створення нової концепції середовища функціонування ПЗ як середовища взаємодії мультиагентних систем (МАС), кооперації і конкуренції інтелектуальних агентів.

Термін *мультиагентні системи* використовується для позначення ІС, які складаються з множини автономних модулів ПА і мають такі властивості:

- кожен ПА є автономним, мобільним та інтероперабельним;
- ПА, що входять до складу МАС, здатні обмінюватися інформацією для досягнення спільних цілей;

- керування ПА може бути децентралізованим;
- джерела даних і доступ до них децентралізовані;
- робота агентів є асинхронною.

ПА об'єднуються в мультиагентні системи з метою забезпечення широкого спектра економічної діяльності і конкурентоспроможності.

Застосування агентних технологій і систем в електронному бізнесі дає можливість представити споживача і продавця через програмних агентів, що допомагає створювати адаптивні моделі поведінки покупців і продавців.

ПА можуть бути посередниками на електронних ринках: агент з власної ініціативи або за дорученням іншого агента чи користувача організовує пошук потрібного товару/послуги в єдиному інформаційно-економічному просторі і доставляє його клієнту.

Основні принципи побудови та функціонування ПА називають їх архітектурою. Залежно від того, які принципи визначають дії агентів, архітектури поділяються на деліберативні (агенти обирають план дії на основі логічного виведення з наявних у них знань) та реактивні (дії агентів визначаються як реакція на події у зовнішньому середовищі).

На практиці зазвичай застосовують різноманітні комбінації цих архітектур, які називають гібридними.

Ще одна важлива властивість програмних агентів — персоніфікована та інтелектуальна взаємодія з користувачем. Навчаючись у процесі взаємодії з користувачем та іншими агентами, агент здатний ефективніше задовольняти потреби користувача та визначати свою стратегію співпраці з іншими агентами. Розвиток агентних технологій дає змогу зробити новий крок у взаємодії користувача з ІС, мета якого — використання знань кінцевих користувачів для більш якісного задоволення їх інформаційних потреб та автономного виконання рутинних операцій.

Саме інтелектуальні здібності дають змогу ПА створювати віртуальні простори, в яких вони формують плани дій віртуальних організацій.

ПА використовуються у багатьох ПрО: управлінні підприємствами та виробничими процесами; плануванні рухом транс-

порту (повітряного, залізничного, автомобільного); аналізі та пошуку економічної інформації; навчанні; бізнесі, електронній комерції тощо. У галузі управління виробництвом першим застосуванням MAC є YAMS (Yet Another Manufacturing System). Важливим напрямом використання програмних агентів є *інформаційно-пошукові агенти* (ІПА) — це агенти, метою функціонування яких є ефективна взаємодія користувача з інформаційним середовищем і перетворення останнього в персоналізовані знання для конкретних користувачів.

Використання ІПА забезпечує користувачам значні переваги порівняно з пошуковими машинами:

- користувач отримує тільки найбільш релевантні результати пошуку, попередньо переглянуті ІПА з урахуванням специфіки Про, яка цікавить користувача, та його персональних уподобань;
- результати пошуку зберігаються для подальшої обробки та аналізу;
- можна автономно (наприклад, за розкладом) виконувати постійні інформаційні запити користувача без явних його вказівок;
- ІПА може коригувати свою поведінку за власним досвідом;
- співпраця ІПА підвищує ефективність виконання запитів;
- у процесі пошуку використовуються знання Про, подані як словники, тезауруси та онтології, а також методи дедуктивного, індуктивного і традуктивного виведення.

На сьогодні інтелектуальні агенти широко застосовуються для порівняння умов продажу товарів у магазинах для організації індивідуального обслуговування замовника, без втручання людини у процес взаємодії з замовником. ІПА здатні навчатися з часом: вони запам'ятовують переваги покупця, його традиційні шаблони пошуку, зроблені ним раніше покупки — все це спрямоване на поліпшення обслуговування замовника.

Є різні програмні реалізації агентних систем *e*-комерції. Наприклад, модель СВВ (Consumer Buying Behavior Model) охоплює шість стадій і дає змогу розподіляти за типами системи електронної комерції, відповідно ІПА поділяються за функціями, які вони виконують в *e*-комерції (табл. 8.1):

- ідентифікація потреб — на цій фазі покупець отримує детальну інформацію про товари/послуги;
- брокеринг товарів — фаза пошуку інформації з метою оцінки альтернативних товарів/послуг на основі критеріїв, заданих покупцем;
- торговий брокеринг — фаза вибору продавця, який пропонує покупцеві товари/послуги на основі критеріїв покупця (ціна, гарантії, строк доставки, репутація продавця);
- переговори — фаза погодження умов угоди (переговори можуть мати різну тривалість і складність);
- платежі і доставка продукції — ця фаза відбувається після укладення угоди купівлі-продажу;
- обслуговування та моніторинг — післяпродажна фаза у процесі обслуговування.

Таблиця 8.1. Стадії моделі СВВ

Стадії торговельної операції	Personal Logic	Fire-fly	Bargain Finder	Jango	Kasbah	Auction Bot	Tete-a-tete
Ідентифікація потреб							
Брокеринг товарів	+	+		+			+
Торговий брокеринг			+	+	+		+
Переговори					+	+	+
Платіж і доставка							
Обслуговування та оцінка							

Один з напрямів розвитку економіки пов'язаний зі створенням *холонічних* систем, у яких кожний підрозділ компанії подібний невеликій автономно діючій фірмі, а разом вони утворюють холонічну мережу, здатну динамічно реконфігурувати-

ся і гнучко адаптуватися до запитів ринку послуг. Кожному холону необхідно приймати самостійні рішення, відповідаючи на різноманітні питання типу “Чи можемо ми виконати замовлення X і якщо так, то в які терміни?”, “Хто має брати участь у виконанні замовлення X?”.

Однією з важливих задач створення таких компаній є проблема прийняття рішень у процесі різко зростаючої кількості переговорів у мережі. Для її вирішення використовують мультиагентні системи з метою моделювання процесів переговорів й узгодженого прийняття рішень.

Характерною рисою розвитку мережевих (віртуальних) підприємств є перехід від функціональних підрозділів до бізнес-процесів, тобто віртуальних робочих груп, учасники яких спільно виконують завершену частину роботи — процес.

Для підприємств, що базуються на процесах, виділяються нові типові ролі співробітників: 1) власники процесів; 2) власники ресурсів. Власник процесу несе оперативну відповідальність за ресурси, надані в його розпорядження, щоб здійснити конкретний бізнес-процес. Для виконання замовлення він укладає угоду з власником ресурсів і операторами процесів, призначає керівників (менеджерів) конкретних підпроцесів, а також бере участь у довгостроковому плануванні потреб у ресурсах. Формується ситуація розподіленого вирішення завдань, збільшується рівень децентралізації управління.

Для виконання різних етапів життєвого циклу продукту у межах підприємств створюються гнучкі віртуальні робочі колективи, що включають фахівців різних підрозділів, інтерфейси між якими забезпечуються відповідними програмними агентами. Програмний комплекс підтримки управління ґрунтується на мультиагентній системі, побудованій за принципами розподіленого штучного інтелекту. Аналіз виробничого замовлення і планування робіт з його виконання здійснюється агентом-координатором за участю інших програмних агентів, що забезпечують взаємодію між фахівцями різного профілю.

У сучасних умовах новітні ІКТ надають потенційну можливість об’єднання всіх суб’єктів економічної діяльності в єдиний інформаційний простір завдяки мережевим структурам.

**Мережеві форми організації співпраці** — суспільні відносини групи осіб (юридичних/фізичних), які займаються спільною економічною діяльністю і рівноправно взаємодіють шляхом мережевих відношень.

У моделі мережевих відношень допускаються цикли, тобто між двома вузлами мережі може бути більше ніж один можливий шлях.

**Мережеві відношення** — це відношення, моделлю яких є зв'язний неорієнтований граф (на відміну від ієрархічних відношень, моделлю яких є зв'язний ациклічний орієнтований граф).

У мережевих формах організації співпраці може бути відсутній централізований орган управління.

При введенні мережевих форм організації співпраці отримують такі переваги (за С. Паріновим): економію на переміщеннях; внутрішньофірмовий ЄІП і координацію на базі Intranet з можливістю спільного формування інформаційних ресурсів за технологіями workflow, groupware; створення мережевих інституційних структур — “горизонтальних” економічних структур, які обслуговують різні підприємства мережі Extranet/Internet.

Економічні “горизонтальні структури” називають інституційними структурами та інтерпретують їх як системи динамічних угод між фізичними/юридичними особами. До таких структур можна віднести торговельні та фінансові підприємства, систему трудових відносин тощо.

Головними діючими елементами горизонтальних структур є зв'язки між їх окремими ланками та єдині правила роботи всіх ланок. Фактично ці структури в економіці є мережами зв'язків, які з переміщенням у мережу Internet, отримують можливість працювати ще ефективніше.

Мережева форма управління ефективна для обслуговування взаємодій на будь-якій відстані, для будь-яких суб'єктів економічної діяльності, розподілених по інформаційно-економічних підпросторах (ІЕП) єдиного інформаційного простору. Об'єднання організацій привело до появи мережевих організацій.

Найефективнішою формою, здатною до постійного удосконалення в умовах жорсткої конкуренції, є динамічна бізнес-система, яка називається мережевою організацією.

Поняття *мережева організація* означає підключення організації або групи організацій до спільної мережі, але не обов'язково для спільного використання досвіду, ресурсів, бізнес-процесів, або наявної загальної мети. Звичайно, просто підключені до мережі організації відповідають найвільнішому типу організації.

Організацію називають *мережевою*, якщо вона для управління бізнесом використовує мережеві відношення, що реалізуються засобами ІКТ.

У інформаційній економіці саме мережеві форми взаємодії між суб'єктами економічної діяльності (СЕД) домінують в умовах інформаційного суспільства. І посередником, і представником традиційного підприємства у цифровому форматі у глобальній мережі стає програмне забезпечення, наприклад, програмні агенти. Адекватність інформаційної моделі ("мережевого образу") підприємства на рівні програмного забезпечення є предмет турботи самого підприємства (табл. 8.2).

Мережі як організаційна форма інформаційної економіки сприяють формуванню бізнес-систем, для яких характерні зниження дефіциту інформації та підвищення ефективності її використання, активізація процесів накопичення і переміщення знань, встановлення високого рівня довіри, інтенсифікація коопераційних взаємозв'язків між партнерами тощо.

Традиційні організації наближаються до мережевих структур. Ці процеси захоплюють всю ієрархічну вертикаль в економіці (тобто мережева модернізація певною мірою торкається як нижнього рівня, що складається з окремих індивідуальних товаровиробників, фірм, державних установ, підприємств, так і утворених ними фінансово-промислових корпорацій, концернів, консорціумів, конгломератів).

На практиці процес мережевої модернізації організацій означає, як правило, активне використання ІКТ. Організація мережевих зв'язків дає суттєві переваги при веденні господарської діяльності як усередині підприємства, так і при створенні



Таблиця 8.2. Порівняльна характеристика форм організації економічної діяльності

Ознака	Форми організації економічної діяльності		
	командна	ринкова	мережева
Пріоритет системного підходу	Підлеглість політичним цілям	Рівноправність відносин суб'єктів економічної діяльності	Підлеглість інтересам мережевої організації
Розміщення виробничих сил	Директивне	Економічне	Соціально-економічне
Обіг товару і капіталу	Визначається адміністративною структурою	Регулюється конкурентними відносинами	Спрямований на задоволення соціально-економічних потреб
Адаптивна до змін зовнішнього середовища	Жорсткість зв'язків, велика інерційність	Сприйнятливість до змін, що передаються через ці нові сигнали	Високий ступінь координації учасників економічної діяльності
Динамічність модифікації і масштабування	Нарощування організаційної структури в одному напрямку	Стохастична трансформація організаційної структури	Гнучкість модифікації структури за рахунок модульної побудови
Відповідність умовам глобалізації інформаційно-економічного простору	Застосування вертикальної складової ІЕП	Використовується для підвищення ефективності ринкових відносин	Сприяє широкому впровадженню у глобальний ІЕП

віртуальних організацій. Різні економічні ефекти від впровадження різного типу мереж (Intranet, Extranet, Internet) на підприємствах наведено у табл. 8.3.

**Таблиця 8.3. Економічні ефекти від впровадження мереж на підприємствах**

№ з/п	Корпоративні мережі	Internet
<b>Економія на переміщеннях — логістичний ефект</b>		
1	Зменшується дія обмежуючих чинників географічного розподілу учасників спільної діяльності	Створюються нові переваги для міжнародних корпорацій з широкою географією відділень, для фірм з гнучкою структурою і для віртуальних корпорацій
<b>Розвиток і вдосконалення ІЕП — маркетинговий ефект</b>		
2	Мережеві технології знижують витрати на формування і підтримку внутрішнього інформаційного середовища підприємства. Створюються спеціалізовані системи поширення оперативної інформації	Інформаційно-економічний простір підприємства набуває властивості прозорості — з зовнішнього середовища доступні тільки дозволені інформаційні ресурси підприємства; доступ до зовнішніх ресурсів практично не обмежується
<b>Спільне формування ресурсів — мережевий ефект</b>		
3	Мережі Intranet, Extranet дають змогу співробітникам оперативно впливати на оцінку ситуації, робити свій внесок в її обговорення і прийняття рішень	Формується ІЕП постачальників, виробників і споживачів, підприємство має можливість управляти попитом
<b>Координація дій — синергетичний ефект</b>		
4	Розширення можливостей і підвищення якості координації робіт для різних виробничих структур змінює склад витрат підприємства: стає дешевше передавати частину роботи на виконання тимчасовим співробітникам або зовнішнім компаніям (аутсорсинг)	Організація зворотних зв'язків дає змогу імітувати у реальному часі економічні рішення, в яких задіяна велика кількість учасників. У результаті підвищується точність прийнятих рішень й удосконалюється координація у процесі реалізації прийнятих рішень

Мережеві бізнес-системи за рахунок гнучкості можуть швидко адаптуватися до змін ринку і трансформуватися у нові структури, формуючи той рівень компетенції, який необхідний для організації виробництва товарів і послуг залежно від потреб ринку.

Ці бізнес-системи підтримують такі основні організаційні функції:

- уніфікована мета: загальний погляд на цінності і мету. Загальне уявлення про кінцевий результат в умовах підтримки синхронності бізнес-процесів і директивності;
- незалежність членів команди: кожний її учасник, незалежно від того, фізична це особа чи юридична, може продовжувати підтримувати своє незалежне господарювання водночас з отриманням своєї частки прибутку;
- добровільний взаємозв'язок: об'єднання партнерських зусиль ґрунтується на принципах свободи;
- численність лідерів: кожна особа або група в бізнес-системі, що базується на мережі, володіє особливою унікальністю здійснювати певну діяльність у будь-якій точці бізнес-процесу;
- багаторівневість: мережі бізнес-систем функціонують на різних рівнях, тобто водночас можуть здійснюватися кооперація і координація між підприємствами, державними установами та населенням.

Мережеві бізнес-системи поділяються на статичні (підприємство/група підприємств, об'єднаних довгостроковими взаємодіями із зовнішніми постачальниками у мережі, як правило, організуються навколо окремих великих підприємств) і динамічні бізнес-системи (тимчасові коаліції підприємств організуються, як правило, навколо лідера підприємства у мережі, їх співпраця здійснюється на основі спеціального проекту або взаємодії).

**Формування динамічних бізнес-процесів у глобальній мережі Internet.** Динамічні телекомунікаційні мережі сьогодні представлені об'єднаннями підприємств або компаній, кожна з яких володіє своєю технологією та відповідною компетенцією. Бізнес-партнери зберігають повну самостійність, а взає-

модія здійснюється на основі нових проектів, для реалізації яких створюється базова компетенція, що дає змогу реалізувати їх у найкоротші терміни та представляти на ринок товар або послугу відповідно до запитів споживачів. Після завершення проекту життєвий цикл динамічної коаліції може бути завершений.

Глобалізація економічних відносин разом зі зниженням виробничих витрат і застосуванням ІКТ призводить до зміни суті ринкових відносин. Інформаційна економіка приводить до заміни матеріальних форм товару на цифровий формат подання товарів і послуг в електронному середовищі. Економічна ефективність виробничих відносин досягається за рахунок зниження транспортних і виробничих витрат завдяки використанню нових видів комунікацій. Продуктивність праці суттєво підвищується.

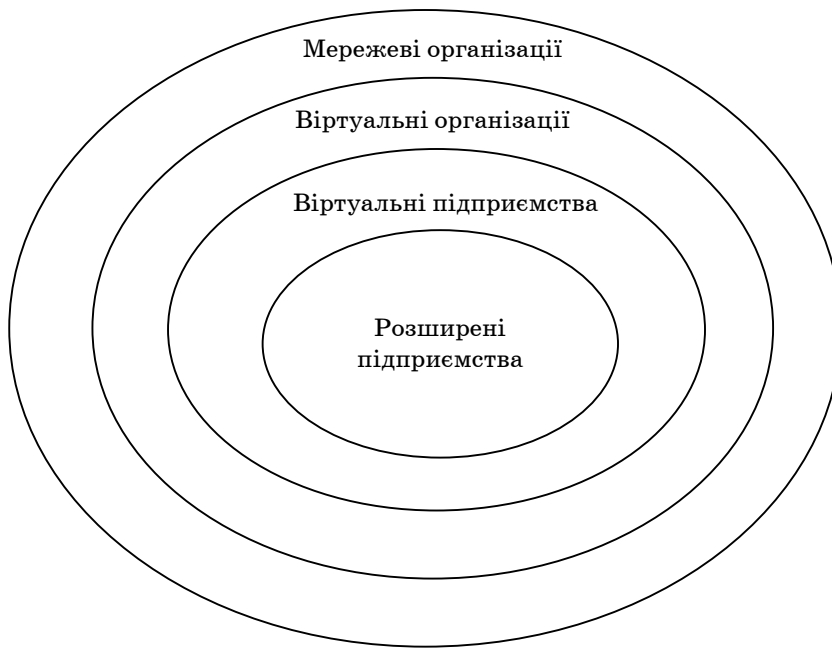
## 8.6. Віртуальні організації

Окремим типом мережевих організацій є віртуальні організації (ВО) (рис. 8.14). Усі віртуальні організації є мережевими, але не всі мережеві організації є віртуальними.

**Віртуальна організація** — тимчасова або постійна сукупність географічно роз'єднаних людей, груп, організаційних одиниць, об'єднаних для досягнення певної мети, вирішення певних завдань на основі принципів поділу праці, обов'язків та мережевої структури, спільна діяльність (економічна, наукова, юридична тощо) яких здійснюється за допомогою ІКТ.

При створенні нових ВО використовуються такі їх переваги:

- усунення впливу географічного чинника, незначні витрати на підключення до Internet практично з будь-якої точки зробили економічно доцільною співпрацю географічно віддалених бізнес-партнерів;
- створення інформаційно-економічного простору ВО, тобто забезпечення спільного доступу до інформаційних ресурсів



*Рис. 8.14. Рівні співвідношення мережевих організацій*

для підприємств будь-якого типу дало змогу суттєво підвищити ефективність використання ресурсів при формуванні єдиного інформаційно-економічного простору організації;

- координація підвищення точності прийняття рішень, удосконалення координації діяльності учасників у процесі їх реалізації. Розширення можливостей і підвищення якості планування та координації бізнес-процесів для різних колективів виконавців змінює структуру виробничих витрат: стало вигідніше передавати на виконання роботи іншим підприємствам.

Вигоди ВО полягають у можливості вибрати та використувати спільні ресурси. Одна з найважливіших переваг такої організації — скорочення часу, розміру стартового капіталу для відкриття нової справи, швидкість виконання замовлення, можливість зниження сукупних затрат, більш повне задоволення потреб замовника, можливість гнучкої адаптації до змін

навколишнього середовища та зниження бар'єрів виходу на нові ринки.

Недоліки ВО: надмірна економічна залежність від партнерів, що пов'язано з вузькою спеціалізацією учасників підприємства; відсутність соціального захисту і матеріальної підтримки партнерів внаслідок відмови від довгострокових договірних форм і традиційних трудових відносин; небезпека постійного розширення, що призводить до неоднорідності учасників ВО, нестабільності стосовно членства в ній, динаміки самоорганізації, невизначеності у плануванні діяльності для учасників тощо.

Перед ВО постають такі проблеми:

- необхідність у детальному вивченні підприємства-партнера;
- визначення організаційної придатності підприємства-партнера у технологічному, економічно-соціальному плані;
- встановлення довіри взаємозв'язків між підприємствами-партнерами;
- необхідність у формуванні коопераційного менеджменту з метою координації діяльності територіально розподілених підприємств-партнерів.

Ефективність роботи віртуального підприємства полягає:

- в економії витрат на приміщення і персонал;
- спільному використанні ресурсів та досвіду;
- застосуванні гнучкої організації роботи і штату;
- підвищенні продуктивності праці;
- новій мотивації праці;
- зниженні транспортних проблем;
- зменшенні гостроти проблеми безробіття;
- можливості залучати фахівців високого рівня незалежно від їх місця проживання;
- можливості створення тимчасових робочих груп, які знаходяться в різних географічно віддалених місцях і можуть цілодобово підтримувати робочі процеси над терміновими проектами.

Щоб створити віртуальну організацію, необхідно визначити ключові бізнес-процеси і створити продуктивну адміністративну систему, що, по суті, означає: 1) ідентифікацію загаль-

них цілей і завдань; 2) визначення замовників/клієнтів (зовнішніх/внутрішніх); 3) визначення бізнес-плану “маршрутної карти” (які ресурси та засоби необхідно задіяти для виконання замовлень споживачів); 4) визначення систем, ІКТ, потрібних для обслуговування замовників; 5) оцінювання критеріїв продуктивності інформаційних технологій і систем для підтримки окреслених бізнес-процесів; 6) визначення способів і платформ для забезпечення комунікації між членами у процесі організації роботи віртуальних структур.

До базових компонент віртуальної організації можна віднести: її організаційно-функціональну структуру (робочі групи спеціалістів, множину бізнес-структур або організацій, які забезпечують виконання колаборативних бізнес-процесів); кластерний координатор (це може бути централізований портал або спеціалізоване програмне забезпечення); поштовий сервер, що виступає у ролі координаторів членів віртуальної організації; ІКТ, які підтримують розподілену роботу учасників; бюджет для виплат винагороди працівникам; покриття видатків на розробку інфраструктури, маркетингу, експлуатаційних витрат.

**Типи віртуальних підприємств.** Віртуальне підприємство (ВП) — окремий випадок віртуальної організації.

<p><b>Віртуальне підприємство</b> — тимчасова або постійна сукупність географічно роз’єднаних осіб (фізичних/юридичних) з визначеними базовими компетенціями, економічна діяльність яких здійснюється за обов’язкової участі ІКТ в інформаційно-економічному просторі з метою отримання прибутку.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Поява концепції віртуального підприємства пов’язана з публікацією монографії В. Давидова і М. Мелоуна “Віртуальна корпорація”<sup>1</sup>. Віртуальне підприємство створюється шляхом відбору потрібних людських, організаційно-технологічних, фінансових, матеріальних та інших ресурсів з різних підпри-

---

<sup>1</sup> Davidow W., Malone M. The Virtual Corporation: Structuring and Revitalizing the Corporation for the 21st Century. — New York: Harper Collins, 1992.

ємств і їх інтеграції з використанням телекомунікаційних мереж. Це призводить до формування гнучкої і динамічної організаційної системи, найбільш адаптованої для швидкого випуску нової продукції та її оперативного постачання на ринок.

Є різні інтерпретації терміна “віртуальне підприємство”. У традиційному розумінні це найбільш передова та ефективна форма організації підприємства, що є найкращою з погляду наявних технічних та економічних умов. Отже, ВП — мережева, комп’ютерна інтегрована організаційна структура, що об’єднує неоднорідні ресурси, розташовані в різних місцях. Часто акцент робиться на тимчасовому характері об’єднання ресурсів на ВП. Тоді його розуміють як *міжорганізаційне гнучке підприємство*, що створюється на обмежений час, головна мета якого — отримання вигоди завдяки розширенню асортименту товарів і послуг. Найважливішою характеристикою ВП є гнучка, адаптивна, динамічна мережева структура.

Одержання прибутку для максимального задоволення споживачів у товарах/послугах завдяки об’єднанню ресурсів різних виробників у єдиний інформаційний простір — основна мета віртуального підприємства.

Наявність спільної мети учасників віртуального підприємства сприяє об’єднанню організацій зі схожими сферами компетенції для досягнення кожною з них власної мети. Це дає змогу учасникам віртуального підприємства об’єднати власні ресурси, потужності, розширити сегменти ринку, наблизитися до споживача, знизити транзакційні витрати, обмінюватися знаннями і технологіями, підтримувати відкриту розподілену структуру, мобільність, вузьку спеціалізацію кожного члена.

Віртуальні підприємства доцільно організовувати у випадках, коли є різноманітні бізнес-процеси, для яких властиві:

- фрагментарність — часта зміна відповідальності та повноважень виконавців при здійсненні бізнес-процесу;
- новизна і неформалізованість;
- відсутність у кожного виконавця повної інформації або ресурсу, досвіду про весь бізнес-процес;
- недостатність або надмірність точок контролю бізнес-процесу;
- неефективне інформаційне забезпечення бізнес-процесу.



На розвиток ВП значною мірою вплинули такі тенденції розвитку ринків, як глобалізація, підвищення якості товару, динамічні ціни і ступінь задоволення споживачів, подовження довгостроковості відносин зі споживачами (індивідуалізація обслуговування замовників), а також використання нових ІКТ.

Структурними умовами існування віртуального підприємства є: просторова розосередженість фізичних/юридичних осіб; бізнес-процеси можливі тільки за підтримки ІКТ. Наявність спільної мети — головний критерій створення ВП, а напрямок її діяльності визначає його тип. Віртуальні підприємства бувають статичні і динамічні. У динамічних віртуальних підприємствах групи бізнес-партнерів утворюються динамічно, за запитом, і згідно з вимогами замовників, що звертаються до послуг електронних ринків. Віртуальний ринок надає послуги для реєстрації пропозицій бізнес-процесів партнера шляхом спеціальних шаблонів. Порівняльну характеристику віртуальних підприємств подано в табл. 8.4.

**Таблиця 8.4. Порівняльна характеристика віртуальних підприємств**

Найменування віртуального підприємства	Віртуальне підприємство	
	статичне	динамічне
Тривалість життєвого циклу	Довга	Коротка
Інтеграція	Висока	Низька
Кількість партнерів	Статична	Динамічна
Ефективність транзакцій	Низька	Висока
Автономність	Низька	Висока
Розподіленість	Середня	Висока
Масштабованість	Низька	Висока
Ефективність бізнес-процесів	Висока	Середня

Найпоширеніші типи віртуальних підприємств:

1) розширене підприємство (extended enterprise) — організація, в якій основне підприємство “розширюють” шляхом встановлення тіснішої взаємодії з постачальниками;

2) віртуальне підприємство (virtual enterprise) — це ВО, створена з метою здійснення економічної діяльності та отримання прибутку, тимчасова або постійна коопераційна мережа підприємств (окремих колективів, індивідів, організацій), що мають певні компетенції для виконання замовлень споживачів, які ґрунтуються на використанні єдиного інформаційно-економічного простору;

3) організаційна мережа (organizational network) — група підприємств, які за своєю специфікою можуть взаємодіяти та створювати ВО шляхом використання ІКТ, що формується навколо підприємства-лідера або на основі альянсів та кооперації між групами підприємств;

4) віртуальне мале підприємство (virtual office) — група територіально роз’єднаних осіб, що здійснюють спільну виробничу діяльність шляхом ІКТ; віртуальний центр, віртуальний котедж, приватний електронний портал, центр колективного користування програмним забезпеченням;

5) віртуальне робоче місце (virtual workplace) включає дві головні компоненти — робоче місце працівника та корпоративну мережу підприємства, до якої підключається співробітник для виконання своїх функціональних обов’язків через модем або мережевий адаптер до сервера корпоративної мережі.

Прикладами формування віртуальних організацій для систем електронної комерції можуть бути компанії INA Holding Schaeffler KG, Rockwell Automation, SKF Group and The Timken Company, які спільно надають послуги, засновані на використанні ІКТ та Web-технологій для постачання товарів/послуг високої якості. Особлива роль у такій економічній діяльності належить новому класу працівників — мережевим адміністраторам.

Наприклад, мережевий адміністратор віртуальної Web-корпорації вирішує такі завдання: формування віртуальної Web-платформи й віртуальної корпорації та підтримка діяльності віртуальної Web-платформи.

Для ефективного функціонування віртуальна Web-корпорація використовує високотехнологічні ІКТ, а саме:

- 1) адміністративні ІКТ-системи, які є базою даних щодо організаційної структури та бізнес-процесів виробництва;
- 2) системи проектування інформаційного менеджменту;
- 3) системи колективного користування, що є інтегрованими електронними системами передачі повідомлень.

При створенні віртуальних підприємств враховують:

- тривалість часу ділових відносин серед бізнес-партнерів — може бути короткою, середньою або довгостроковою. Стосунки можуть продовжуватися тільки для однієї послуги від кількох місяців до кількох років;
- кількість партнерів ВП, що є незмінною або наперед визначається. Це може бути динамічний і гнучкий процес упорядкованого розвитку ВП;
- ступінь автономності: це можуть бути жорстко пов'язані партнери з чітко визначеними бізнес-процесами або змінювані певні внутрішні бізнес-процеси, що підтримують їх автономність у межах співпраці;
- ступінь поширення: мережею керують централізовано або відокремлено через електронний торговельний майданчик, на якому діють служби електронних каталогів;
- ступінь еволюції та масштабованості: можливість ВП еволюціонувати в термінах нових членів і взаємовідносин;
- ступінь інтеграції: повнота об'єднання членів ВП і їх бізнес-процесів з іншими організаціями за жорстко пов'язаною або вільною моделлю;
- спосіб ефективності: досягнення ефективності на рівні горизонтальної інтеграції або на рівні бізнес-процесів, тобто їх скорочення або зменшення тривалості.

Формування віртуальної організації обіцяє вигоду як замовникові, так і виконавцям замовлення. Замовник швидко знаходить виконавця свого унікального замовлення, а програмні агенти віртуального підприємства дістають можливість застосувати свої ключові компетенції і взяти участь у виконанні найрізноманітніших замовлень, які поодиночку не можливо було б виконати. Таким чином, причиною і метою створення віртуальних партнерств є взаємна вигода й отримання при-

бутків шляхом максимального задоволення потреб споживачів у інноваційних товарах (послугах) з високою швидкістю та якістю.

Тенденції розвитку сучасних інформаційних систем пов'язані з переходом від традиційних підходів функціональної орієнтації ІС і, відповідно, структури систем управління підприємствами, що складається з функціональних підсистем планування ресурсів підприємства (ERP), управління виробництвом, постачанням, збутом, до орієнтації на процесний підхід в організації бізнесу у вигляді єдиних наскрізних бізнес-процесів, що пронизують організаційно-функціональну структуру підприємства. Крім того, в ринкових умовах необхідно забезпечувати бізнес-процеси, стандартні для групи взаємодіючих підприємств, що визначає потреби в інтеграції ERP-систем підприємств і систем класу B2B, CRM (управління відносинами з клієнтами), SCM (управління ланцюжками постачань).

Основне завдання учасників віртуальної організації полягає в тому, щоб вони або їх ПА швидко знайшли один одного й уклали взаємовигідну угоду. Цьому допомагають онтології користувачів, задіяні у відповідних інтелектуальних ПА.

## **8.7. Онтологічний підхід до використання знань на підприємствах. Організаційні онтології**

Основною відмінністю мережевих форм управління є тривалість зв'язків між агентами суб'єктів економічної діяльності (АСЕД) в єдиному інформаційному просторі. Чим більший час поширення інформації, тим вища ймовірність її старіння внаслідок постійних змін стану інформаційно-економічного простору у процесі діяльності суб'єктів економічної діяльності. Знайшовши місце в системі технологічних і розподільчих зв'язків, АСЕД позиціонує ставлення до інших АСЕД, які також задіяні в цій комунікації.

Така модель не враховує семантику інформації, що передається. Наявність або відсутність спільної термінології та за-

гальновживаної онтології, яка містить зв'язки між поняттями суб'єктів економічної діяльності, можуть значно змінювати коефіцієнти інформаційної проникності середовища.

Нині значні кроки в цьому напрямку зроблені у проекті Semantic Web, метою якого є перетворення Internet (інформаційного середовища) у єдину базу знань на основі ІКТ, використання онтологічного підходу до подання знань і міжнародних стандартів. У межах проекту Semantic Web задіяно новітні ІКТ: агентно орієнтовані технології — проект DAML + OIL (DARPA Agent Markup Language + The Ontology Inference Layer), онтологічні системи, XML тощо. Для формального подання онтологій розроблено мови DAML + OIL та OWL, що базуються на RDF і RDF Schema.

У сучасних умовах створення та поширення інформаційно-комунікаційних технологій з'явилася можливість об'єднання всіх суб'єктів економіки в загальне інформаційне середовище, що потребує інтегрованих подання знань та використання спільної термінології всіма його суб'єктами. Базисом для цього є онтологічне подання знань.

Онтологічне подання знань про суб'єкт економічної діяльності, що входять до складу економічної системи, дає змогу об'єднати інформаційні ресурси однієї галузі або корпорації в єдиний інформаційний простір, знаннями якого можуть користуватися всі його працівники.

**Онтологія** тлумачиться як явна специфікація концептуалізації, тобто абстрактного представлення ПрО, спільне розуміння певної сфери зацікавленості. Це угода про спільне використання понять, що містить засоби подання предметних знань.

Онтологія дає змогу подати поняття так, що вони стають придатними для машинної обробки. На формальному рівні онтологія складається з наборів понять і тверджень про ці поняття, на основі яких можна будувати класи, об'єкти, відношення, функції та теорії. Онтологія як зразок домовленості про семантику ПрО сприяє встановленню коректних зв'язків між значеннями елементів ПрО, створюючи умови для їх спільного використання.

Онтологія — БЗ спеціального виду з семантичною інформацією певної ПрО. Компоненти, з яких складаються онтології, залежать від парадигми подання. Але практично всі моделі онтологій містять певні *концепти* (поняття, класи), *властивості* концептів (атрибути, ролі), *відношення* між концептами (залежності, функції) та додаткові *обмеження*, що визначаються аксіомами. Концептом може бути опис задачі, функції, дії, стратегії, процесу міркування тощо. Розрізняють прикладні онтології, онтології домену, онтології задачі й онтології верхнього рівня.

Онтологія ПрО відображає загальні знання ПрО, такі як ієрархія класів понять, семантичні відношення між цими класами. Предметні знання — частина знань ПрО, що містить тільки конкретні поняття і відношення.

Формально онтологія складається з термінів, організованих у таксономію, їх визначень і атрибутів, а також пов'язаних з ними аксіом та правил виведення. **Формальна модель онтології** ( $O$ ) — це упорядкована трійка  $O = \langle T, R, F \rangle$ , де  $T$  — скінченна множина термінів ПрО, яку описує онтологія  $O$ ;  $R$  — скінченна множина відношень між термінами заданої ПрО;  $F$  — скінченна множина функцій інтерпретації, заданих на термінах і/або відношеннях онтології  $O$ .

Онтології допомагають подати поняття так, що вони стають придатними для машинної обробки. Використання онтологій дає змогу перебороти проблему семантичної гетерогенності. Організаційна онтологія — інформаційна модель суб'єкта економічної діяльності, яку можуть використовувати інші СЕД у своїх ментальних моделях для планування взаємодії з цим СЕД. З появою ЄП світової економіки підприємства шляхом Internet одержують нові можливості для виходу на світовий ринок, а саме: мінімальні витрати на розміщення комерційних пропозицій (у деяких випадках такі оголошення приймаються безкоштовно); глобальна поінформованість про ринкову кон'юнктуру; участь в електронному ринку.

Створення онтологій потребує розробки відповідних мовних та програмних засобів, орієнтованих як на людей, так і на програмні агенти. Розробка універсальних засобів семантичної обробки інформації шляхом інтеграції усіх наявних підходів е

метою проекту Semantic Web консорціуму W3C. На сьогодні найпоширенішою мовою подання онтологій є WOL (Web Ontology Language).

Онтологія підприємства містить класи понять із заданими на них семантичними відношеннями (рис. 8.15). Вона умовно поділена на онтологію макротехнології та організаційну онтологію підприємства. Організаційна онтологія суб'єкта економічної діяльності містить загальні класи понять, що належать до його організаційно-функціональної структури: складові штатного розпису (працівники, адміністрація, обслуговуючий персонал), партнери, ресурси та відношення між ними.

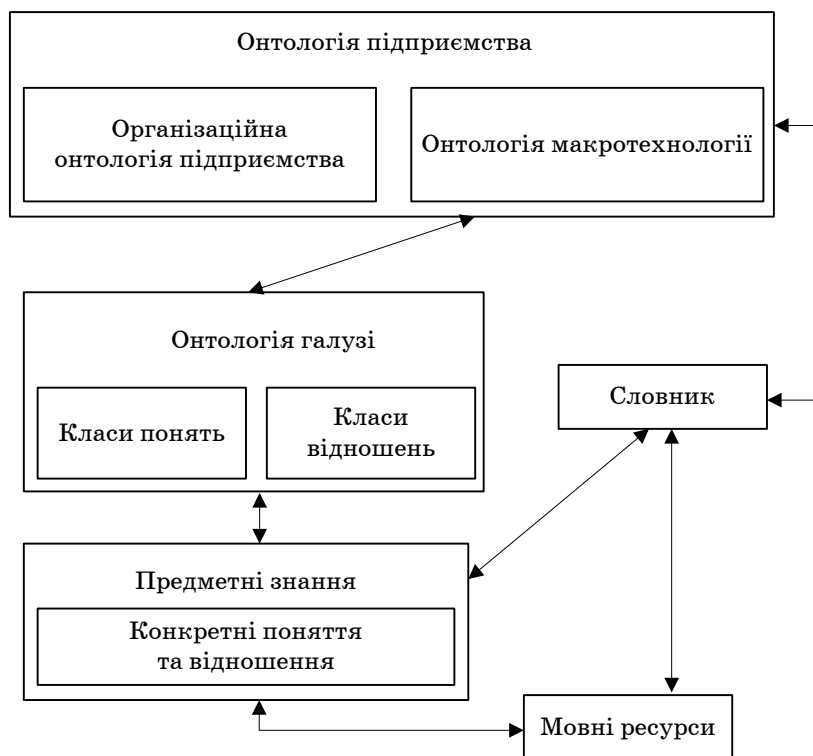


Рис. 8.15. Онтологічне подання знань суб'єкта економічної діяльності

Онтологія макротехнології містить поняття, що задають структуру для опису виробничого бізнес-процесу, такі як модулі, процеси — технологічні, фінансові, бізнесові, розклад роботи підприємства. Терміни онтології такі: об'єкти як ресурс, бізнес-процес, товар, обладнання та їх властивості. Онтологія галузі відображає загальні знання предметної області галузі, до якої належить суб'єкт економічної діяльності, такі як ієрархія класів понять, семантичні відношення між цими класами. Предметні знання — частина знань, що містить тільки певні поняття й відношення. Онтологія мови документів (словник) — це система мовних засобів, які використовуються для подання онтології ПрО.

Крім того, онтологія макротехнології дає АСЕД можливість прогнозувати, як і за який час один ресурс може бути перетворений на інший. Це дає змогу АСЕД визначити, на яких фазах виробничих бізнес-процесів можна (і доцільно) об'єднувати бізнес-процеси свого СЕД з іншими.  $O(m, X, Y)$  — онтологія макротехнології  $m$ , що переводить ресурс  $X$  у продукт  $Y$ ;  $F(O(m, X, Y))$  — вартість здійснення макротехнології, що переводить ресурс  $X$  у продукт  $Y$ , яка визначається за її онтологією. Потрібно знайти послідовність макротехнологій  $m_1, \dots, m_n$ , таких, що:  $\sum_{i=1}^n F(O(m_i, X_i, Y_i)) = \min$  за умов, що  $X \subset \bigcup_{i=1}^n X_i$ ,  $Y \subset \bigcup_{i=1}^n Y_i$ , тобто ланцюг перетворень, пов'язаний зі здійсненням макротехнологій (паралельно або послідовно), приведе до перетворення ресурсу  $X$  у продукт  $Y$ .

Розглянемо приклад використання онтологічного подання знань для опису функціонально-організаційної структури суб'єктів управління державними фінансами, поданої у вигляді організаційної онтології. Основні два класи такої онтології: *працівник* та *підрозділ*. Особливістю є те, що їй відповідає зв'язаний граф, тобто всі елементи, що входять до складу, пов'язані з іншими її елементами. Так, формальна модель онтології Міністерства фінансів України складається з таких елементів (рис. 8.16):

- множина термінів  $X = \{\text{“міністр”}, \text{“заступник міністра”}, \text{“департамент”}, \text{“директор департаменту”}, \text{“заступник дирек-$



тора департаменту”, “управління”, ..., “IP-адреса”, “контактний телефон”, “e-mail”, “поштова адреса”};

- множина відношень між термінами  $R = \{$ “підпорядковується”, “є структурною одиницею”, “займає посаду”, “має адресу”, ...};

- множина функцій інтерпретації  $\Phi = \{$ “якщо  $A$  є структурною одиницею  $B$ , а  $B$  — структурною одиницею  $C$ , тоді  $A$  є структурною одиницею  $C$ ”, “якщо  $X$  займає посаду  $A$ , тоді  $X$  має адресу e-mail”, ...}.

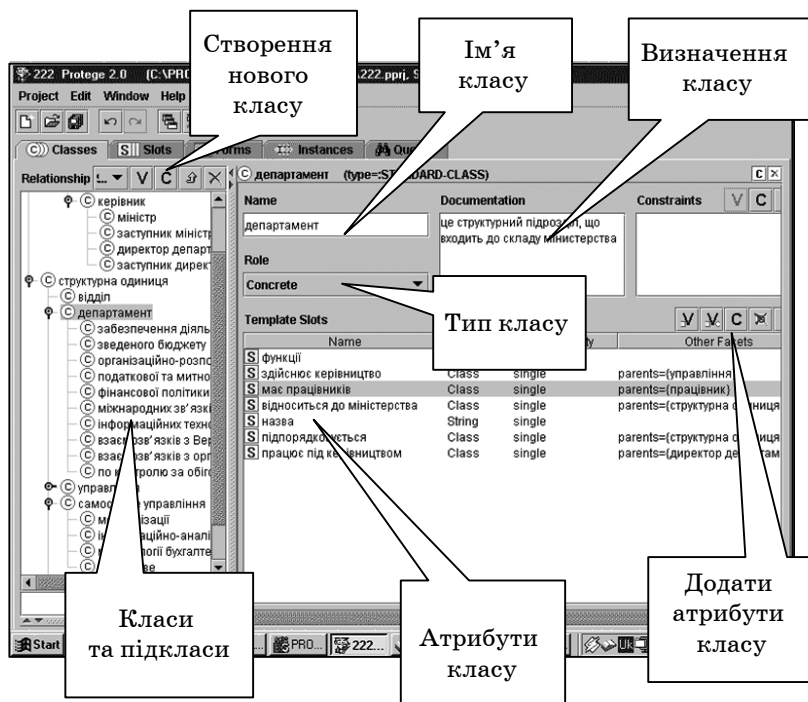


Рис. 8.16. Організаційна онтологія Міністерства фінансів України у Protégé

Розглянемо приклад у сфері e-торгівлі. Покупцеві потрібно мати можливість одержати доступ до товарів та послуг, релевантних його запиту про товарні пропозиції, тому пошук має бути семантично орієнтованим на основі онтології, що містить

опис семантики ресурсів. Так, якщо покупець хоче купити на електронній біржі акції Internet-компанії, то за допомогою онтології відповідної ПрО він може дізнатись, що термін “акція” належить до класу “цінні папери”, якими торгують організації під назвою “банк”, і, отже, покупець може звернутися до відповідного продавця. Щоб створити онтологію, користувач має задати скінченну множину термінів ПрО, скінченну множину відношень між цими термінами і скінченну множину функцій їхньої інтерпретації, а потім указати, які відношення задані між термінами.

Створена користувачем онтологія є основою для інших його запитів, що цікавить користувача, передісторії запитів та його інформаційні переваги. Один користувач може створювати кілька онтологій, якщо до сфери його інтересів входить кілька непересічних ПрО.

Зазвичай у процесі зіставлення запитів покупців і продавців не враховують інформацію про конкретного покупця, його специфічні інтереси і термінологію, внаслідок чого може виникати проблема несумісності використовуваних термінів. Підвищення ефективності *e*-комерції можна забезпечити за рахунок обробки запитів про конкретного покупця, а також передісторії його звернення до різних постачальників товарів і послуг. Створення онтологій (як ручне, так і автоматизоване) потребує розробки відповідних мовних і програмних засобів, орієнтованих як на людей, так і на програмних агентів. Першими прикладами такого ПЗ є SHOE (Simple HTML Ontology Extension), XOL, OML, RDF і RDFS (Resource Description Framework Schema Language). Розробка універсальних засобів семантичної обробки інформації шляхом інтеграції усіх наявних підходів є метою проекту Semantic Web консорціуму W3C (рис. 8.17).

Нині є низка інструментів для онтологічного аналізу, які, крім редагування і візуалізації, підтримують документування, імпорт та експорт онтологій різних форматів і мов подання, їх об'єднання, порівняння тощо.

Основною характерною рисою онтологічного аналізу є поділ реальних систем на складові і класи об'єктів, визначення їх онтологій — сукупності фундаментальних властивостей, що

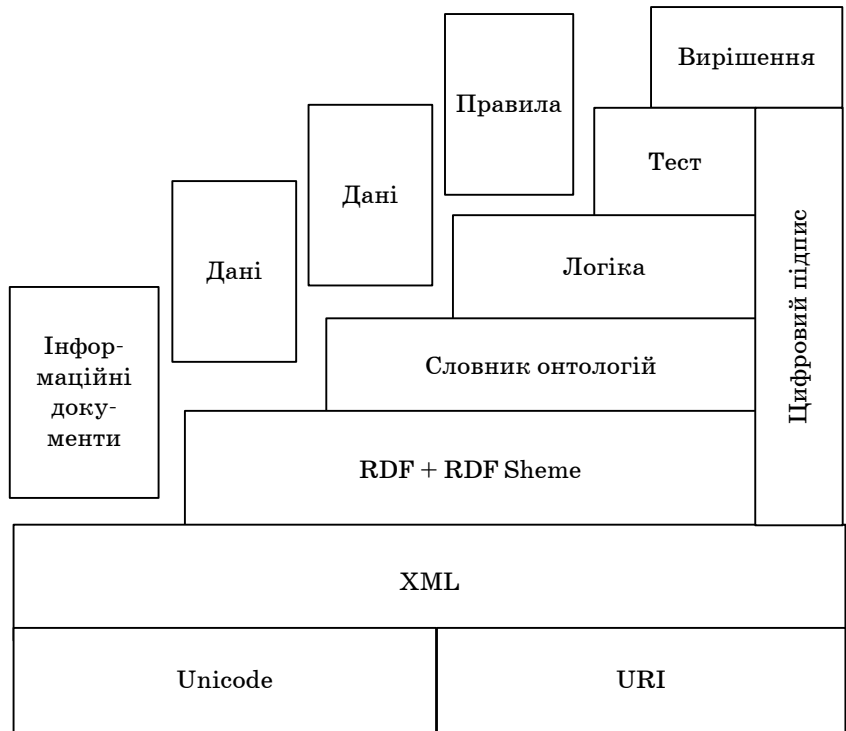


Рис. 8.17. Рівні Semantic Web

окреслюють їх поведінку й розвиток. Створення онтологій — складний процес. Його успіх значною мірою залежить від вибору відповідної методології та її додержання під час роботи. Для створення онтології потрібно виконати такі дії: спланувати, для яких цілей будуть використовуватися представлені в онтології знання; спроектувати прототип онтології; розширити онтологію новими класами; заповнити класи онтології певними екземплярами; протестувати онтологію у взаємодії з кінцевими користувачами.

Сімейство методологій IDEF призначене для моделювання складних систем. За допомогою цих методологій можна ефективно аналізувати і відображати моделі діяльності великого спектра систем у різних розрізах. IDEF є державним стандар-

том США. Воно створене в межах програми комп'ютеризації промисловості ICAM для аналізу процесів взаємодії у виробничих системах. Процес побудови онтології відповідно до методології IDEF5 складається з п'яти основних дій:

1) *вивчення і систематизації початкових умов*: встановлюються основні цілі і контекст розробки онтології, а також розподіляються ролі між членами проекту;

2) *збору і накопичення даних*: здійснюється збір необхідних початкових даних для побудови онтології, визначаються засоби їх збереження;

3) *аналіз даних*: ця стадія полягає у групуванні зібраних даних і призначена для полегшення вироблення термінології;

4) *початковий розвиток онтології*: на основі відібраних даних формується попередня онтологія;

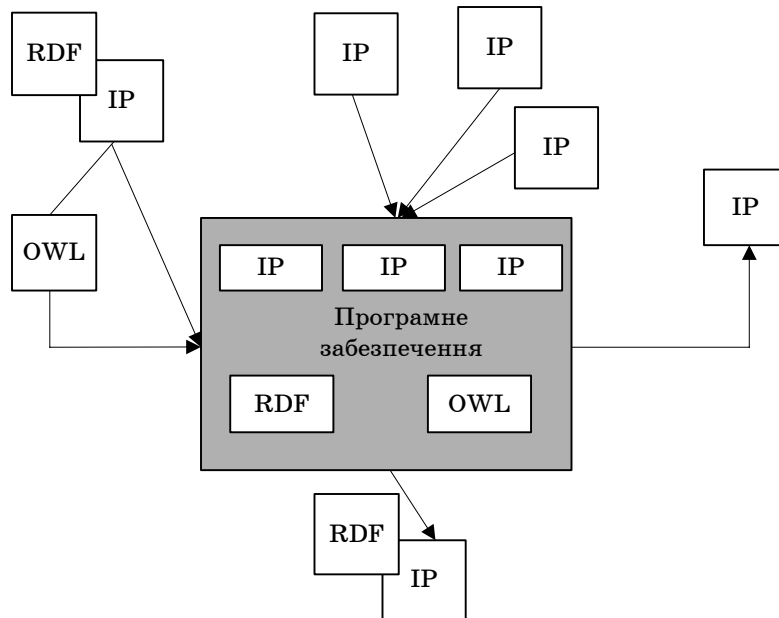
5) *уточнення і затвердження онтології*.

Впровадження онтологій на підприємствах полегшує його взаємодію з партнерами, клієнтами, постачальниками і забезпечує ефективність його функціонування.

Актуальною є проблема пошуку інформаційних ресурсів (ІР), які мають стати вхідною інформацією для інформаційно-аналітичного забезпечення систем компаній. Щоб цей пошук був ефективним, потрібно його здійснювати на семантичному рівні, тобто обробляти не формальні характеристики ІР, а їх значення. Це потребує, по-перше, адекватних засобів опису семантики створюваних ІР, по-друге, засобів формалізації інформаційних потреб користувачів, і, по-третє, засобів зіставлення першого та другого.

Для аналізу семантики ІР потрібно використовувати знання певної предметної області, тобто мати відповідну базу знань (БЗ). Відомо, що створення та наповнення БЗ — складний і високовартісний процес, що вимагає багато часу та зусиль спеціалістів. Тому потрібно формувати таку БЗ в інтероперабельній формі, яка забезпечує її повторне використання (рис. 8.18).

Адекватним засобом для цього є онтологічне подання знань. Нині значні кроки в цьому напрямі зроблені у межах проекту Semantic Web, метою якого є перетворення інформаційного середовища Internet у єдину базу знань. Це надбудова над існую-



**Рис. 8.18.** Програмне забезпечення для обробки різних типів інформації

чим Web. Semantic Web використовує такі технології: семантичний пошук, агентні технології, онтологічну індексацію IP.

Основна мета Semantic Web — обробляти не самі IP, а їх вміст, тобто розглядати контент IP як дані. Для цього потрібно структурувати вміст IP, співвіднести його з певною Про та описати його семантику. На жаль, основна маса IP, що містяться сьогодні в Internet, не супроводжуються такими описами.

У проекті Semantic Web розроблено мови для представлення знань про текстові та мультимедійні IP (RDF), про конкретні предметні області на основі онтологій (OWL), для опису Web-сервісів (WSDL, OWL-S, SML). Є велика кількість як онтологій для різних Про, так і програмних засобів для їх обробки.

Основна проблема полягає у відсутності зручних, інтуїтивно зрозумілих та водночас потужних засобів логічного виведення на RDF та OWL-структурах.

Якщо Semantic Web — це науковий проект, який ставить певні цілі та визначає пріоритети розвитку ІТ, то концепції Web 2.0 та Web 3.0 відображають тенденції розвитку ринку ІТ, що реалізують у конкретні програмні продукти, ІР, технології та платформи.

Web 2.0 (термін запропоновано Т. О'Рейлі у 2005 р.) — набір соціальних послуг, що формують публічний контент та орієнтовані не на ІТ-професіоналів, а на некваліфікованих користувачів. Проекти Web 2.0 не вимагають складних технологій, але вони прискорили інші технології.

Web 2.0 характеризується мобільністю інформації. Це означає можливість публікування одного елемента контенту на різних Web-ресурсах. Така можливість корисна як для сайта, що надає інформацію (тиражування свого контенту на необмеженій кількості Web-ресурсів є простою й ефективною формою реклами), так і для сайта, що одержує та публікує її (одержання актуального контенту, можливість комбінування різних джерел інформації підвищує популярність сайта).

Нині Semantic Web представлено такими технологіями:

- глобальна схема імен — Uniform Resource Identifier (URI). Це уніфікований ідентифікатор Web-ресурсів. Будь-який елемент контенту, що має URI, вважається “присутнім у Web”. Кожний об’єкт даних і кожна схема/модель даних у Семантичному Web повинна мати власний URI;

- стандартний синтаксис для опису даних — Resource Description Framework (RDF). Це специфікація, що визначає модель для подання світу і синтаксис для зміни цієї моделі. RDF забезпечує стандартизований підхід для опису різноманітних Web-ресурсів (Web-сторінок, зображень, аудіо- та відео-файлів тощо) і є базовою мовою розмітки для Semantic Web, що визначає орієнтований граф відношень. Такий граф представлено трійкою “об’єкт — атрибут — значення” (об’єкт *A* має атрибут *B* зі значенням *C*). Альтернативою RDF XML є Notation3;

- стандартний засіб опису властивостей даних — RDF Schema. Це семантичне розширення RDF, що забезпечує механізм для опису груп пов’язаних ресурсів та зв’язків усередині цих груп;

- стандартний засіб опису зв'язків між об'єктами даних — онтології, описані за допомогою OWL (Ontology Working Language). Синтаксична взаємодія полягає у коректному синтаксичному аналізі даних і вимагає побудови відповідностей між термінами, яка у свою чергу вимагає аналізу контенту.

Аналіз контенту потребує формальних явно заданих специфікацій моделей доменів, які визначають використані терміни і зв'язки між ними, — онтологій. Онтології визначають моделі даних у термінах класів, підкласів та властивостей.

Саме для подання онтологій створено мову OWL, що має більше засобів для опису класів і властивостей, ніж RDF та RDF Schema, зокрема можливість опису зв'язків між класами, кількості елементів тощо.

Програми використовують OWL, метою яких є опрацювання Web-контенту, і сприяє наданню Web-контенту широких можливостей бути інтерпретованим цими застосуваннями. Це стандартна мова запитів до даних у форматі RDF — SPARQL (рекурсивно: SPARQL Protocol and RDF Query Language). Мова запитів SPARQL допомагає здобувати інформацію з графів RDF. Вона надає засоби для:

- здобуття інформації у формі: URI, порожніх вершин графів, типізованих або нетипізованих літералів;
- здобуття підграфів RDF;
- створення нових графів RDF, заснованих на інформації з графів, до яких здійснювалися запити. Як мова запитів SPARQL дає змогу працювати як з локальними, так і віддаленими даними.

Використання онтологій допомагає здолати проблему семантичної гетерогенності інформаційного середовища.

Створення онтологій потребує розробки відповідних мовних та програмних засобів, орієнтованих як на людей, так і програмних агентів. Розробка універсальних засобів семантичної обробки інформації шляхом інтеграції наявних підходів є метою проекту Semantic Web консорціуму W3C.

Отже, сьогодні Web перетворюється на глобальну розподілену базу знань, в якій (у явній або неявній формі) присутні практично всі відомості, необхідні для задоволення інформаційних потреб як окремих людей, так і колективів (наприклад,

підприємств, установ). Основна проблема полягає у пошуку відповідних IP та послуг, здатних обробляти ці IP, що релевантні потребам користувачів.

Інформаційно-пошукова система, що обробляє таку інформацію, має використовувати онтології і тезауруси, які характеризують інформаційні потреби користувачів, та індексувати IP і послуги за допомогою цих онтологій. Прикладом такої системи є МАПС (рис. 8.19).

Результати пошуку супроводжуються семантичним анотуванням відповідно до тезаурусу користувача (рис. 8.20).

Остання форма еволюції Web-сервісів пов'язана з концепцією Semantic Web. Web-сервіси стають інтелектуальними. Для прискорення інтеграції бізнес-застосунків, пошуку поставальників, клієнтів, партнерів і встановлення з ними контактів на рівні програмного забезпечення необхідно всі ці процеси автоматизувати.

Таким чином, необхідно перетворити IP у форму, придатну для обробки інтелектуальним програмним забезпеченням. Semantic Web, базуючись на стандартах DAML-S, RDF, RDFS і концепції онтологій, пропонує описувати інформаційні ресурси в електронному вигляді для інтелектуальних програмних засобів. Використовувати Web-сервіси можна на повну потужність, спираючись тільки на концепції Semantic Web.

Semantic Web дає можливість автоматизувати процеси пошуку, конфігурації послуг, перевірки їх на відповідність потребам клієнтів, а також процеси інтелектуального компонування кількох послуг у бізнес-зв'язки.

## ***Висновки***

На сучасному етапі розвитку інформаційних систем і технологій більшість рутинних операцій з перетворення інформації вже автоматизовано і подальше збільшення ефективності роботи потребує автоматизації інтелектуальної, творчої діяльності людини. У перспективі інтелектуальні інформаційні системи будуть виконувати провідну роль на всіх фазах проекту-



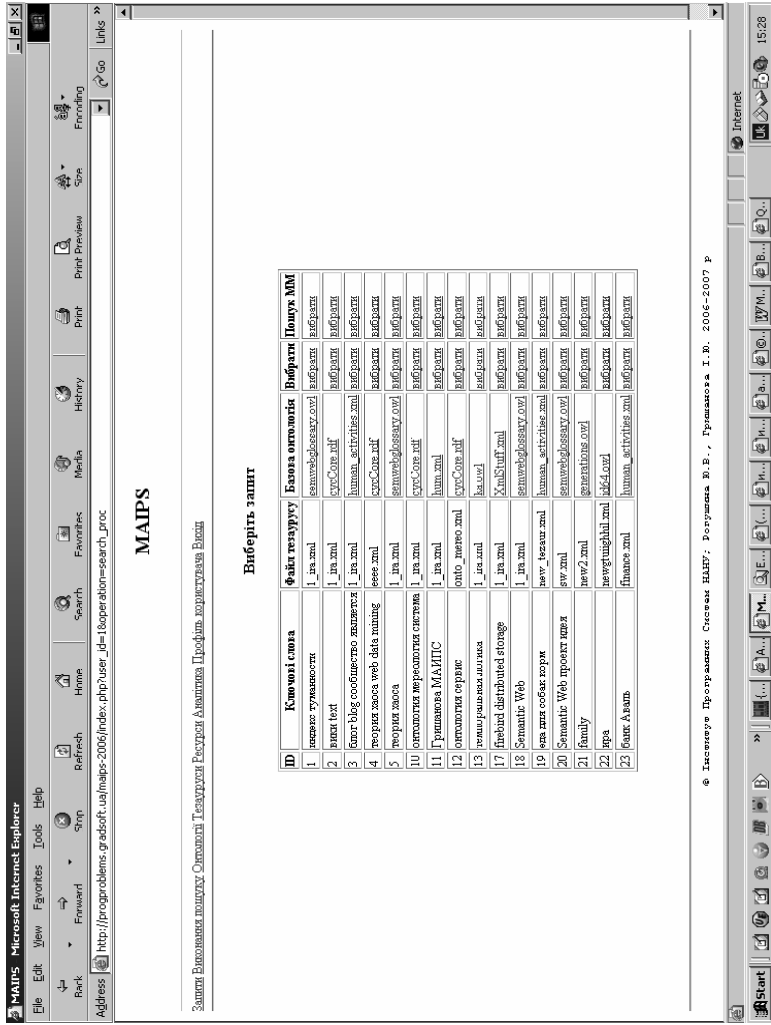


Рис. 8.19. Введення пошукового запиту у МАПС

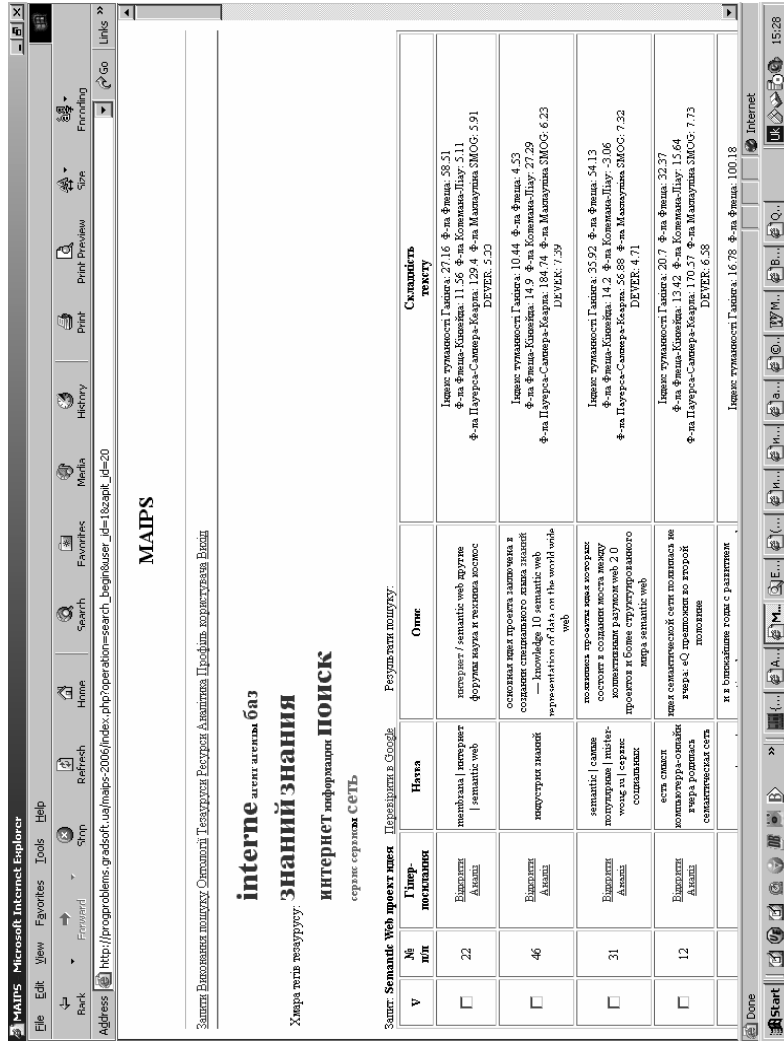


Рис. 8.20. Результати виконання пошуку у MAPS

вання, розробки, виробництва, продажу, підтримки і надання послуг.

Основа технології Business Intelligence — організація розподіленого доступу кінцевих користувачів та аналіз структурованих кількісних даних та інформації про бізнес.

Виникнення і розвиток Data Mining зумовлено різними факторами, серед яких основні: вдосконалення програмно-апаратного забезпечення; вдосконалення технологій зберігання і запису даних; накопичення великої кількості ретроспективних даних; вдосконалення алгоритмів обробки інформації. Розроблені на основі статистичного і лінгвістичного аналізу, а також методів штучного інтелекту технології Text Mining призначені для проведення аналізу, забезпечення навігації і пошуку в неструктурованих текстах. Застосовуючи системи класу Text Mining, користувачі здобувають нові знання, важливі для конкурентоспроможності підприємств.

Основні вимоги бізнес-орієнтованих інтелектуальних інформаційних систем:

- підтримка готових прикладних ділових рішень;
- ефективно з погляду витрат рішення, що швидко окупається і дає можливість підприємству ефективніше вести конкурентну боротьбу;
- швидкий і простий доступ до бізнес-інформації підприємства для широкого кола користувачів;
- підтримка сучасних інформаційних технологій, включаючи методи аналізу і доставки інформації;
- відкрите, розширюване і масштабоване операційне середовище.

Новий напрям розвитку сучасних інтелектуальних інформаційних технологій пов'язаний з програмними агентами — парадигмою програмування, що дає змогу перейти на більш інтелектуальний рівень взаємодії користувача з програмним і апаратним забезпеченням. ПА сприяють підвищенню ефективності праці і дають змогу користувачам доручити ІС виконання досить складних завдань. ПА виконують функції посередників між користувачами різних сфер діяльності.

Право на існування здобули віртуальні організації як нова форма економічної діяльності. Таке підприємство складається

з територіально віддалених фірм чи співробітників, що обмінюються продуктами своєї праці і спілкуються суто електронними засобами за мінімального або цілком відсутнього особистого контакту. Це сукупність бізнес-процесів і робота, що організовується навколо бізнес-процесів. При цьому їх створення надає підприємствам надприбутки.

Основною відмінністю мережевих форм управління від ринкових та ієрархічних є тривалість зв'язків між агентами суб'єктів економічної діяльності у єдиному інформаційному просторі.

У сучасних умовах створення та поширення інформаційно-комунікаційних технологій з'явилася можливість об'єднання всіх суб'єктів економіки в загальне інформаційне середовище, що потребує інтеперабельного подання знань і використання спільної термінології всіма його суб'єктами. Базисом цього є онтологічне подання знань.

Онтологічне подання знань про суб'єкт економічної діяльності, що входять до складу економічної системи, дає можливість об'єднати інформаційні ресурси однієї галузі або корпорації в єдиний інформаційний простір, знаннями якого можуть користуватися всі його працівники.

### ***Контрольні запитання і завдання***

1. Що називають інтелектуальною інформаційною системою?
2. Що таке експертна система?
3. Які типи експертних систем Ви знаєте?
4. У чому полягає сутність інтелектуальних систем аналізу і звітності на підприємствах?
5. Дайте загальну характеристику ВІ-платформи Micro-Strategy.
6. Що таке OLAP-системи?
7. У чому особливість ВІ-платформи-Cognos?
8. Що таке інтелектуальний аналіз даних Data Mining?
9. Чим вирізняються технології Text Mining?

10. Що називають агентно орієнтованими системами?
11. Що таке віртуальне підприємство?
12. Що таке організаційна онтологія підприємства?

### *Тести*

1. Експертна система — це:
  - а) система, здатна прогнозувати свою поведінку і реакцію середовища на свої дії зі здатністю навчатися, тобто використовувати знання в нових, невідомих ситуаціях;
  - б) складна ІС, що оперує знаннями певної ПрО з метою надання рекомендацій або вирішення проблеми;
  - в) інтерактивна система, що забезпечує особам, які приймають рішення, засоби доступу до даних і моделей для вирішення проблем.
  
2. Бізнес-аналітика (BI) — це:
  - а) метазнання у вигляді набору евристик, які дають можливість знайти прийнятне рішення для певної підмножини вхідних даних;
  - б) результат процесу здобуття знань про ПрО для прийняття оптимізованих рішень;
  - в) організація розподіленого доступу кінцевих користувачів та аналіз структурованих кількісних даних і інформації.
  
3. OLAP — це:
  - а) сукупність засобів багатовимірного аналізу даних, накопичених у сховищі даних;
  - б) предметно орієнтоване, прив'язане до часу і незмінне зібрання даних для підтримки процесу управлінських рішень;
  - в) оперативна обробка транзакцій.
  
4. Data Mining — це:
  - а) алгоритми, що дають змогу знайти задовільне рішення для аналітично нерозв'язуваних проблем через послідовний підбір і комбінування параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію;

б) процес виявлення в необроблених даних раніше невідомих нетривіальних, практично корисних і доступних інтерпретацій знань, необхідних для прийняття рішень у різних сферах діяльності;

в) такий набір технологій і методів, призначених для здобуття інформації з текстів на основі сучасних ІКТ, що дає змогу виявити закономірності, які можуть приводити до отримання корисної інформації і нових знань користувачами.

5. Видом віртуальної організації є:

- а) віртуальне підприємство;
- б) мережева організація;
- в) традиційне підприємство.

### Список літератури

1. *Башмаков А.И., Башмаков И.А.* Интеллектуальные информационные технологии. — М.: МГТУ им. Баумана, 2005. — 304 с.

2. *Винарник Л.С., Щедрин А.Н., Васильева Н.Ф.* Информационная экономика: становление, развитие, проблемы // Ин-т экономики пром-ти. — Донецк, 2002. — 312 с.

3. *Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф.* Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2001. — 384 с.

4. *Глухов В.В., Коробко С.Б., Маринина Т.В.* Экономика знаний. — СПб.: Питер, 2003. — 528 с.

5. *Джарратано Д., Райли Г.* Экспертные системы: Принципы и программирование. — М.: Вильямс, 2006.

6. *Дракер П.* Задачи менеджмента в XXI веке. — М.: Вильямс, 2000. — 272 с.

7. *Ландэ Д.В.* Поиск знаний в Internet. Профессиональная работа. — М.: Вильямс, 2005. — 272 с.

8. *Люгер Д.* Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2003. — 864 с.

9. *Мошелла Д.* Бизнес-перспективы информационных технологий: как заказчик определяет контуры технологического роста. — М.: АЛЬПИНА, 2004. — 252 с.

10. *Осуга С.* Обработка знаний. — М.: Мир, 1989. — 324 с.
11. *Плескач В.Л., Пономаренко Л.А., Рогушина Ю.В.* Критерии оценки уровня интеллектуальности информационных систем // Вестн. НТУ “ХПИ”. — 2003. — № 18. — С. 111—122.
12. *Поляков А.О.* Технология интеллектуальных систем. — СПб.: СПбГТУ, 1995. — 242 с.
13. *Спирли Э.* Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка, реализация. — М.: Вильямс, 2001. — 400 с.
14. *Шорт С.* Разработка XML Web-сервисов средствами Microsoft.Net. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003. — 480 с.
15. *Davidow W., Malone M.* The Virtual Corporation: Structuring and Revitalizing the Corporation for the 21st Century. — New York: Harper Collins, 1992.

---

---

## Розділ 9

# WEB-ТЕХНОЛОГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

*Будь-яка технологія, що достатньо розвинулася вперед, не відрізняється від дива.*

*Артур Кларк*

### 9.1. Основи Web-технологій

Як зазначалося у розділі 1, ефективне управління підприємством і його включення у світовий інформаційний простір передбачає необхідність сформувати своє мережеве представлення у цифровому форматі в Internet, зважаючи на поступальний розвиток цифрової економіки.

Різні інституціональні структури у мережі Internet створюють власні інформаційні моделі завдяки Web-сайту, формуючи певні інформаційно-економічні простори засобами інтелектуалізованого програмного забезпечення (мультиагентні системи або програмні агенти як представники — агенти суб'єктів економічної діяльності) у глобальному електронному середовищі або об'єктно орієнтованого ПЗ (сайт, портал, електронна поштова скринька тощо).

Саме Web-сервер, своєрідна візитна картка підприємства, що представляє сукупність зв'язаних між собою Web-сторінок, презентує фірму та її послуги. Сервером мережі Internet називають комп'ютер, на якому встановлена спеціальна програма,



яка відображає Web-сторінки за запитом клієнтської машини і виконує певні функції.

У 1990 р. британський вчений Тімоті Джон Бернерс-Лі розробив HTTP — механізм доступу до документів у мережі Internet і навігацію на основі гіпертексту. HTTP став на практиці стандартом Web. Специфікація протоколу забезпечила упорядкування правил взаємодії між клієнтами і серверами HTTP, а також чіткий розподіл функцій між цими компонентами. У травні 1996 р. для практичної реалізації HTTP було випущено документ, що став основою для реалізації більшості компонентів HTTP/1.0.

HTTP (Hypertext Transport Protocol) — комунікаційний протокол передачі гіпертексту, основне завдання якого полягає у встановленні зв'язку користувача із Web-сервером і забезпеченні доставки HTML-сторінок Web-браузеру клієнта.

Для ідентифікації ресурсів HTTP використовує глобальні URL (унікальні імена ресурсів). Кожен(на) запит (відповідь) складається з трьох частин: стартовий рядок; заголовки; тіло повідомлення, що містить дані запиту, запрошуваний ресурс або опис проблеми, якщо запит не був виконаний.

HTML (Hypertext Markup Language) — мова розмітки гіпертексту — є фундаментальною, базовою технологією Internet. HTML дає змогу формувати на сторінці Web-сайта текстові блоки, включати в них зображення, організовувати таблиці, управляти відображенням кольору документа і тексту, додавати до дизайну сайту звуковий супровід, організовувати гіперпосилання з контекстним переходом до інших розділів сервера або звертатися до інших ресурсів Internet і компоувати ці елементи між собою.

Основна властивість гіпертексту — наявність зв'язків між елементами одного документа або між різними документами. Для проглядання *html*-документів необхідне відповідне програмне забезпечення, що призначене для динамічної обробки коду HTML і відображення Web-сторінок. Ця мова є основою сучасного Web.

У 90-ті роки минулого століття з'явилися спеціалізовані програми з назвою Microsoft Internet Explorer і Netscape navigator (браузери), що дають можливість проглядати гіпер-

текстові сторінки середовища Internet. Це спеціальна клієнтська програма, призначена для проглядання контенту Web-вузлів і відображення HTML-документів. Браузери містять вбудований транслятор мови розмітки гіпертексту, що компілює *html*-код у процесі відкриття Web-сторінки.

Способи просування Web-сервера можуть бути різними: реєстрація сервера на популярних інформаційно-пошукових системах; наявність на сайті інформації різних типів, тобто використання банерної реклами (прямокутне графічне зображення) про підприємство і посилань на сервер з інформацією про постачальників, клієнтів, прайс-листи, електронні вітрини, *e*-магазини; зручна навігація по сайту; додаткові послуги, які можуть бути надані підприємством.

Побудова і розміщення сайту в мережі Internet є необхідною ланкою забезпечення конкурентоспроможності кожного підприємства.

Сайт — це сукупність Web-сторінок Internet, об'єднаних загальною адресою, темою, логічною структурою, оформленням або авторством. Сайт підприємства представляє компанію в Internet, надає відвідувачам чітке уявлення про неї. Привернути увагу відвідувача на сайті — завдання ефективного сайту.

На головній сторінці Web-сайту підприємства розповідається про історію створення фірми, її профіль, проекти, продукти/послуги, бізнес-партнерство тощо, тобто розміщено інформацію про те, чим займається організація, і які надає пропозиції. Часто на цій сторінці розміщуються посилання на портали (багатофункціональні сайти) електронних ринків чи *e*-магазинів, які є точками входу у глобальну мережу всіх учасників процесу *e*-бізнесу, а також місцем для розміщення електронних каталогів товарів, послуг, управління транзакціями, логістичними процесами, платежами тощо.

Сьогодні на зміну технологіям Web приходять технології Web2 та Web3. Їх основою є соціальні мережі, спільна робота, спрямована на розробку інформаційних ресурсів. На основі цих нових технологій функціонують корпоративні блоги, енциклопедії Wiki тощо.

Wiki-технологія — це технологія побудови Web-сайту, яка дає змогу відвідувачам брати участь у редагуванні його вмісту

(як у виправленні помилок, так і додаванні нових матеріалів та посилань на них) і не вимагає від користувачів використання спеціальних програм, реєстрації на сервері і знання HTML. Термін Wiki може також стосуватися програмного забезпечення, що розробляється для створення такого сайту.

Оригінальна система Wiki була запропонована у 1995 р. В. Канінгемом для Web-вузла Pattern Languages Community з метою спростити спільне створення і документування програмних шаблонів (software patterns).

Спочатку Wiki-системи були сайтами, сторінки яких міг редагувати будь-хто на Web. У сучасному варіанті Wiki — це система для збору і структурування інформації, яка характеризується такими ознаками:

- 1) наявністю великої кількості авторів, якими зазвичай можуть бути всі користувачі Wiki-ресурсу;
- 2) багатокористувацький режим роботи — усе редагування здійснюється через Web-інтерфейс, є центральний сервер (чи кластер), що зберігає весь масив даних;
- 3) можливість багаторазово редагувати текст за допомогою самого Wiki-середовища без застосування особливих пристосувань на стороні користувача;
- 4) виявлення змін відразу після їхнього внесення;
- 5) поділ інформації на однозначно ідентифіковані документи — сторінки, в кожній з яких є власна назва;
- 6) нескладна мова розмітки, що дає можливість легко відокремити контент від оформлення;
- 7) облік змін (версій) тексту і можливість повернення до попередньої версії.

Інформація, надана у Wiki, має нелінійну навігаційну структуру. Кожна сторінка зазвичай містить велику кількість гіперпосилань на інші сторінки.

***Переваги Wiki:***

1. Іменування й ідентифікація. Wiki — колекція довільних документів, єдиним способом доступу до яких є ідентифікатор (у самому документі посилання на інший документ створюється автоматично).

2. Шаблони надають можливість збереження і подання структурованих даних.

3. Автоматичне створення різноманітних списків і класифікацій. Один із прикладів реалізації таких механізмів — це механізм категорій, який полягає в тому, що документ позначається, виходячи з приналежності до якоїсь категорії. Після цього при звертанні до документа “Категорія: Задане ім’я” (у просторі імен “Категорія”) виводиться список документів, позначених заданим ім’ям.

4. Цілісність посилання. Wiki надає можливість відстежити як усі посилання з поточної сторінки, так і всі зовнішні посилання на поточну сторінку.

У Wiki написання та редагування є колективним процесом. Читач, який бачить у статті помилку чи недолік, може негайно її виправити чи додати відсутню інформацію. Оскільки процес перегляду та уточнення є публічним та безперервним, то немає принципової різниці між попередніми і кінцевими версіями інформації. Використання принципу експертного перегляду відкритих джерел дозволяє проекту збільшуватись не тільки за кількістю статей, а й за глибиною — внаслідок колективного вкладу читачів, що є експертами в цій галузі.

Платформа Wiki реалізувала одну з базових концепцій Бернера Лі, надавши користувачам можливості бачити програмний код й вільно редагувати контент сторінок, які вони бачать. Зміни у контенті, внесені користувачами, набувають чинності відразу, без будь-якої перевірки та перегляду навіть первинним автором чи модератором, але обов’язково підтримуються функції, що дають змогу користувачам переглядати зміни та, за необхідності, повертати сторінки до попередніх версій. Програмне забезпечення і контент, який міститься на Wiki-сторінках, найчастіше використовують ліцензію вільного розповсюдження документації — GNU Free Documentation License (GFDL), що гарантує сумісність ліцензії з наявним текстом GFDL. Це дає можливість мати один Wiki зі сторінками, що мають різну ліцензію.

Всесвітньо відомий приклад застосування технології Wiki — створена у 2001 р. Вікіпедія, найбільша з безкоштовних онлайн-енциклопедій. Ця “суспільна” енциклопедія нараховує сьогодні більше 1,5 млн статей 100 мовами (для порівняння: Encyclopedia Britannica (2007 р.) містить близько 100 тис. ста-

тей). Незадоволення повільним поширенням паперових енциклопедій було очевидним, але створення оперативних енциклопедій вимагає залучення великої кількості людей і економічно не виправдане.

У Вікіпедії платою авторам стають не гроші, а соціальний статус. Її особливість полягає в тому, що всі відвідувачі сайту [wikipedia.org](http://wikipedia.org) можуть її редагувати і доповнювати власними статтями. За коректністю поданої в енциклопедії інформації стежать тисячі людей, тому окремі “некоректності” не в змозі зашкодити репутації порталу, і його наповнення залишається на досить високому рівні. Інші цікаві проекти, що базуються на технології Wiki — словники Wiktionary, колекції книг Wikibooks, цитат Wikiquotes, документів Wikisource, новин Wikinews і матеріалів для самоосвіти Wikiversity.

Формат Wiki-сторінок (Wiki-text) — це спрощена мова розмітки, яка використовується для того, щоб вказати або виділити в тексті різні структурні та візуальні елементи. Кожна Wiki-система має власний стиль і синтаксис залежно від реалізації. У багатьох (але не в усіх) реалізаціях Wiki гіперпосилання показується таким, яким воно є насправді, на відміну від HTML, де невидиме гіперпосилання може мати довільний видимий текст або зображення.

Більшість Wiki надає користувачам необмежений доступ таким чином, щоб була можливість доступу та редагування сторінок без обов’язкової необхідної реєстрації, що звичайно потрібно при користуванні іншими типами інтерактивних сайтів, наприклад, Internet-форумів або чатів. Wiki-система надає можливість перегляду історії сторінок, що показує зміни між двома ревізіями (версіями) сторінки. Усі Wiki спроектовані за основним принципом — краще, щоб помилку було легко виправити, ніж важко зробити. Загальноживаний спосіб захисту від настирливих користувачів — дозволити їм зіпсувати стільки сторінок, скільки вони бажають, знаючи, що ці сторінки легко відстежити та виправити.

Для тих, хто зацікавлений створенням власного Wiki, є багато загальнодоступних “Wiki-ферм” (Wiki farm). Деякі з них можуть бути зроблені приватним, захищеними паролем. JotSpot, OddWiki, PeanutButterWiki, SeedWiki, Socialtext,

Wetpaint, Wiki.com<sup>a</sup>, Wikia і Wikispaces — популярні приклади таких служб.

**Блоги** — поповнюювані через Web-інтерфейс колекції записів. Термін *blog* походить від *Weblog* (Web-журнал). Це новий спосіб еволюції електронного співтовариства. З технологічного погляду блоги відрізняються набором особливостей, що роблять їх набагато зручнішими для самовираження, ніж персональні сайти. З програмного боку блог — це інструмент, який автоматизує публікацію в Internet. Зовні він виглядає як сайт інформаційної стрічки новин, а відрізняється від неї тим, що кожна “новина” може бути одразу прокоментована читачами.

Характерні риси блогів:

- 1) зворотний хронологічний порядок записів;
- 2) наявність відгуків, які публікуються разом із записом;
- 3) як правило, автором записів у блогу є одна людина (або група людей), яка задає тему й ініціює обговорення;
- 4) можливість об’єднання кількох авторських блогів в одній сторінці;
- 5) простота редагування (за допомогою звичайного браузера);
- 6) стійкі посилання (*permalink*) — кожне повідомлення, опубліковане всередині блогу, має власний URL — адресу, за якою до повідомлення можна звернутися;
- 7) наявність архівів для доступу до минулих повідомлень.

**Флікр** призначений для збереження і подальшого використання людиною своїх цифрових фотографій. Користувач системи, що зареєструвався, може поміщати на віддалений сервер свої фотографії. Безкоштовний сервіс надає можливість завантажити 20 Мб фотографій щомісяця. До кожної фотографії її хазяїн може додати назву, короткий опис і ключові слова для подальшого пошуку. Можна робити нотатки і на самих фотографіях. Якщо на фотографії зображено кілька об’єктів (наприклад, кілька будинків), то можна виділити кожний з об’єктів і додати до нього опис. Фотографія може мати статус особистої, сімейної, групової чи загальнодоступної. Якщо фотографія загальнодоступна, то на неї можуть подивитися всі бажаючі. Крім того, її можуть знайти за ключовими словами, вказаними користувачем. Наприклад, пошук за ключовими

словами “кажан” видає нам перелік посилань на усі фотографії кажанів, до яких їхні власники прикріпили відповідний ярлик. Система дає змогу вести пошук одночасно за кількома ключовими словами. Додатковий інтерес становить можливість використовувати колекції своїх фотографій або окремі фотографії на сторінках своїх сайтів чи свого журналу. Для того, щоб одержати *html*-код посилання на окрему фотографію, досить попросити систему показати фотографію в різних розмірах. Під кожною фотографією буде прописаний *html*-код, який можна скопіювати на потрібну сторінку.

До цього зрозумілого і корисного для людини сервісу додаються додаткові можливості. Сервіс дає можливість усім своїм користувачам обмінюватися фотографіями, ділитися своїми фотографіями і мітками на фотографіях. Людина може не вступати ні в які переговори і соціальні контакти усередині сервісу, однак одержувати від самого сервісу користь. Розвішування наклейок-ярликів на свої фотографії одразу надає переваги — з ними фотографії легше шукати. Потім користувач поступово відкриває нові можливості й одержує додаткову вигоду від об'єднання фотографій у загальні пули співтовариств. Після того, як він зв'язав мітку з об'єктом, одразу видно, які ще є фотографії, позначені такими самими ключовими словами, але іншими людьми. Ви можете “підігнати” свої ключові слова під найбільш вживані чи навпаки, вплинути на групову норму щодо ключових слів. Такий зворотний зв'язок приводить до комунікації між користувачами за допомогою метаданих.

Флікр підтримує можливість переписування між користувачами і їхній вступ у дружні відносини. Однак ці відносини не мають помітного впливу на формування загальної картини та карти ярликів, якими користується все співтовариство. Сервіс Флікр дає змогу одержати карту багатьох ключових слів, якими користуються люди, класифікуючи свої фотографії. На екрані видно тільки ті ключові слова, які зустрічаються досить часто. Користувачі системи Флікр можуть утворювати групи за інтересами і наповнювати груповий пул фотографій.

Більшість сучасних програм підтримують вбудовану функцію автоматичного визначення кодування, що використовується

ся клієнтським програмним забезпеченням і переклад тексту в необхідний стандарт відразу.

**Засоби створення Web-сайтів. Java** — мова програмування, розроблена компанією Sun Microsystems й нагадує структурою і синтаксисом мову програмування C. Вона є сьогодні в Internet у двох варіантах: JavaScript і Java. Перший варіант мови є всього лише надбудовою стандарту HTML і значно розширює можливості документа, створеного в цьому форматі. Модуль, написаний мовою JavaScript, інтегрується у файл HTML як підпрограма і викликається на виконання з відповідного рядка HTML-коду стандартною командою. Вбудований у браузер інтерпретатор мови сприймає і скрипт, і код гіпертексту як єдиний документ, обробляючи дані одночасно. Модуль Java на відміну від JavaScript не інтегрується у використовуючу його сторінку, а існує як самостійне застосування з розширенням .class у вигляді аплета. Він також викликається з *html*-файла відповідною командою, але завантажується, ініціалізується і запускається для виконання у вигляді окремої програми у фоновому режимі.

Технологія Java дає змогу додати сторінці елементи інтерактивності, формувати, компоновати і повністю контролювати формат спливаючих вікон, що з'являються, і вбудованих фреймів, організовувати такі активні елементи, створити чат тощо. Серед переваг цієї технології слід назвати відсутність необхідності встановлювати і налагоджувати на сервері нові додаткові модулі, що забезпечують роботу Java-програм.

Технологія *Common Gateway Interface* (CGI) застосовує у складі ресурсу Internet інтерактивні елементи на базі застосувань, що забезпечують передачу потоку даних від об'єкта до об'єкта.

У загальному випадку принцип роботи CGI виглядає так: користувач заповнює на Web-сторінці певну форму і натискає на кнопку, після чого вбудований у HTML-код рядок виклику CGI-скрипта запускає відповідну програму CGI і передає їй управління процесом обробки інформації. Введені користувачем дані відсилаються цій програмі, а вона у свою чергу вбудовує їх



в іншу сторінку, відправляє поштою або трансформує іншим способом.

Скрипти CGI розміщуються на сервері у спеціально відведених для цих цілей директорії CGI-BIN. Слід пам'ятати, що підключення, відладка і запуск таких програм вимагають відповідних прав доступу до *http*-сервера, а також певних знань і навиків.

Технологія CGI зазвичай реалізується двома методами: або з використанням програм, написаних мовою PERL (Practical Extraction and ReportLanguage), або із застосуванням мови C, оскільки більшість UNIX-сумісних платформ включають вбудований транслятор цієї мови.

Подібні програми мають розширення *.cgi*. Необхідно зазначити, що PERL є інтерпретованою мовою, тому не вимагається додаткової компіляції. Крім згаданих можливостей за допомогою цієї технології можна організувати систему показу послідовності рекламних банерів або автозавантаження файлів на сервер, створити форму відправки електронного листа безпосередньо зі сторінки сайту або службу віртуальних листівок. Серед переваг CGI слід назвати їх незалежність від клієнтського програмного забезпечення. Головний недолік полягає в тому, що для установки і створення застосувань CGI на сервері потрібно володіти правами адміністратора, оскільки ці програми при запуску здатні порушити нормальне функціонування серверного комп'ютера і дестабілізувати роботу мережі.

**Server Side Includes (SSI)** — технологія, що дає можливість реалізувати такі можливості, як висновок у документі того чи іншого тексту залежно від певних умов або згідно з заданим алгоритмом, формувати файл HTML з фрагментів, що динамічно змінюються, або вбудовувати результат роботи CGI у певній його ділянці.

Часто у Web-дизайнера виникає необхідність застосувати у процесі створення *html*-документа складне форматування — від абзацу до абзацу змінювати шрифт, розташувати текст, його колір, формувати різні таблиці даних. Можна вирішити цю проблему за допомогою стандартних засобів HTML: описувати кожен абзац окремим набором команд, але в цьому випадку підсумковий документ матиме великий розмір, створення

коду стає трудомісткою роботою. Інколи використовують інший підхід: підключають до сторінки зовнішній файл, виконаний у стандарті CSS (Cascading Style Sheets — каскадні таблиці стилів), в якому за допомогою спеціальної макромови один раз жорстко задають форматування сторінки. Файл CSS виконує роль шаблону, що використовується для форматування тексту, таблиць й інших елементів у документі HTML. Є можливість підключати один і той самий фізичний файл CSS до різних Web-сторінок сайту. CSS можна використовувати практично на будь-якому сервері без будь-яких обмежень.

***Hypertext Preprocessor*** (PHP, препроцесор гіпертексту) — мова програмування, створена для генерації сторінок на Web-сервері і роботи з базами даних. У наш час підтримується переважно більшістю представників хостинга. Входить у LAMP — стандартний набір для створення Web-сайтів (Linux, Apache, MySQL, PHP (Python або Perl)).

Серед мов програмування у мережі PHP — одна з популярних скриптових мов (поряд з JSP, Perl та мовами, що використовуються в ASP.NET) завдяки своїй простоті, швидкості виконання, багатій функціональності і поширенню початкових кодів на основі ліцензії PHP. PHP відрізняється наявністю ядра і модулів, що підключаються, розширень для роботи з базами даних, сокетом, динамічною графікою, криптографічними бібліотеками, документами формату PDF тощо. Інтерпретатор PHP підключається до Web-сервера або через модуль, створений спеціально для цього сервера (наприклад, для Apache або IIS). Синтаксис PHP подібний до синтаксису мови C, деякі елементи запозичені з мови Perl. Нині PHP використовується сотнями тисяч розробників.

***Active Server Pages*** (ASP, активні сторінки сервера) — ще одна технологія, подібна до JavaScript і PHP. Для того, щоб зробити Web-сторінку інтерактивною з застосуванням технології ASP, необхідно вбудувати в її код відповідний скрипт, написаний макромовою. Скрипт інтерпретується і виконується безпосередньо на сервері, після чого призначеному для користувача браузеру відправляється вже *html*-документ з результатами роботи сценарію ASP.

Ця технологія допомагає легко розробляти застосування World Wide Web. ASP працює на платформі операційних систем лінії Windows NT і на Web-сервері IIS. ASP — це технологія попередньої обробки, що дає змогу підключати програмні модулі під час процесу формування Web-сторінки. Відносна популярність ASP заснована на використанні мов сценаріїв VBScript або JScript і можливості використання зовнішніх COM-компонент. Технологія ASP розвинулась у вигляді ASP.NET — нової технології створення, що базується на платформі Microsoft.NET.

*Visual Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code Script* (VBScript, або Visual BASIC Script, візуальний символічний універсальний командний код для початківців) — мова, що інтерпретується, вбудовується в *html*-документ з метою включення до складу Web-сторінки інтерактивних елементів. Visual Basic Scripting Edition є компонентом Windows Script Host. Він широко використовується при створенні скриптів в операційних системах сімейства Windows. VBScript було створено компанією Microsoft з метою заміни застарілої пакетної мови. VBScript є спрощеною версією синтаксису Visual Basic, зокрема не підтримується типізація: усі змінні мають тип Variant.

**Інші Web-технології.** Стандарт *Flash* був розроблений компанією Macromedia у 1996 р. Основне призначення цієї технології — створення високоякісної інтерактивної анімації. За допомогою Macromedia Flash Web-майстер має можливість виготовляти барвисті анімаційні заставки, певні елементи яких можуть реагувати на натиснення миші, а також вбудовані в Web-сторінки ігри, озвучені мультиплікаційні кліпи тощо. Adobe Flash або Flash називають Adobe Flash Player чи Adobe Flash Professional — це програма розробки мультимедійного контенту для платформи Adobe Engagement Platform. При створенні продукту можна використовувати медіа, звукові і графічні файли, можна створювати інтерактивні інтерфейси і повноцінні Web-застосунки з використанням PHP і XML.

Flash-файли мають розширення.swf і є видимими за допомогою Flash Player, який може бути встановлений як plugin у браузер. Також swf-файли можна проглядати за допомогою

плеєра Gnash. Розповсюджується безкоштовно через сайт Adobe. Початкові файли з розширенням .fla створюються в середовищі розробки Adobe Flash, а потім компілюються у Flash Player. У основі Flash лежить векторний принцип, тобто плавне “перетікання” одного ключового кадру в інший. Це дає змогу створювати досить складні мультиплікаційні кадри, задаючи лише кілька ключових кадрів для кожного персонажа. Flash використовує мову програмування, що базується на ECMAScript.

*Dynamic Hypertext Markup Language* (DHTML, динамічна мова розмітки гіпертексту) є розширенням стандарту HTML і допомагає створювати Web-сторінки, що включають такі інтерактивні елементи, як рухомий фон, розташований під статичним вмістом документа, рухомі об’єкти, меню, кнопки, що підсвічуються при наведенні курсора миші, анімацію, титри тощо.

DHTML — це спосіб створення інтерактивного Web-сайта, використовуючи поєднання статичної мови розмітки HTML, скриптової мови JavaScript, каскадних таблиць стилів (CSS), об’єктної моделі документа (DOM). Він може бути використаний для створення застосувань у Web-браузері, наприклад, для більш простої навігації або для додання інтерактивності форм. DHTML може бути використаний для динамічного перетягання елементів по екрану. Також він може слугувати інструментом для створення відеоігор, що базуються на браузері.

*Extensible Markup Language* (XML), розширювана мова розмітки) є стандартом, рекомендованим консорціумом W3C. XML призначений для зберігання структурованих даних, для обміну інформацією між програмами, а також для створення на його основі більш спеціалізованих мов розмітки, наприклад, XHTML. XML є спрощеною підмножиною мови SGML.

Метою створення XML було забезпечення сумісності при передачі структурованих даних між різними системами обробки, особливо при передачі таких даних через Internet. Словники, засновані на XML (наприклад SVG) дають змогу програмовано змінювати і перевіряти документи на основі цих словників без урахування семантичного значення елементів. Важливою особливістю XML також є застосування просторів імен.

XML і XHTML значно розширюють можливості HTML і дозволяють підтримувати застосування електронного бізнесу. Цей стандарт допомагає створювати механізми взаємодії між застосуваннями розподіленого середовища Internet.

Однією з найважливіших служб Internet є Word Wide Web. Internet нині — це велика база знань і даних, тому величезний обсяг і постійне відновлення інформації робить Web корисним засобом для всіх. Для малих і середніх підприємств, які організували свій Web-вузол, Internet також надає величезні переваги щодо взаємодії з усіма учасниками ринку.

Створивши один раз Web-сайт, підприємство одержує доступ до широкої аудиторії і може взаємодіяти зі своїми покупцями цілодобово протягом року 24×7 — 24 години на добу і 7 днів на тиждень. Сайт (site) — це розділ сервера, присвячений певній тематиці.

Надання доступу до інформації у режимі реального часу дає змогу компаніям взаємодіяти з усіма, якісно задовольняти потреби своїх клієнтів.

Internet створює умови для зменшення вартості здійснення транзакцій, вартості комунікацій для пошуку товару, переговорних процесів, платежів, навіть доставки (наприклад, у випадку інформаційного товару) за рахунок використання сучасних ІКТ. Вартість транзакцій за покупку товарів/послуг зменшується в 3—5 разів залежно від типу транзакції, час оплати теж суттєво скорочується. Нині активно застосовуються інформаційні системи різного функціонального призначення (наприклад, системи управління закупівлями (e-procurement, e-distribution), системи управління ланцюжком постачальників (SCM), системи управління продажем, системи (операційні, аналітичні, колаборативні) повного циклу супроводу споживачів (CRM)).

## 9.2. Сайт як засіб підтримки і розвитку підприємства

Web-сайт — це своєрідний інтерфейс між підприємством та його оточенням — партнерами, постачальниками, клієнтами. Тому створення сайту є одним з головних завдань підприємницької діяльності, в тому числі і в мережі Internet.

Нині все більша кількість компаній починає використовувати Internet для обміну інформацією та оптимізації роботи з клієнтами. Найпоширенішою формою присутності у мережі є створення сайту (Web-представництва).

Структурована інформація сайту дає змогу партнерам і клієнтам отримати повне уявлення про підприємство і його діяльність.

Споживач одержує з рекламних банерів сайту і комерційних та ділових видань багато корисних Web-адрес, з яких можна дізнатися ціни, замовити товари.

Такий спосіб передачі повідомлень потенційним клієнтам ефективніший за звичайні засоби комунікації: пошту, телефон, факс. За допомогою таких обов'язкових елементів, як інтерфейс або навігація, клієнт може самостійно вибрати необхідну для вивчення інформацію. Сайт є доповненням до рекламної кампанії, забезпечуючи можливість зворотного зв'язку й інтерактивної роботи з даними підприємства.

Сайт зазвичай має систему управління контентом (Content Management System (CMS)). Головною функціональністю сайту можна вважати управління контентом, а також функціонування інтерактивних модулів, які допомагають взаємодіяти і обмінюватися інформацією з відвідувачами сайту. Важливою особливістю є також наявність контролю й аналізу за відвідуваністю, управлінням рекламою, а також наявність системи замовлень, або e-магазину.

Основні функціональні можливості, якими можна управляти за допомогою вбудованого інтерфейсу сайту, — управління структурою, редагування змісту, інтерактивні сторінки,

електронний магазин, статистика відвідування, управління рекламою, оптимізація під пошукові машини, управління дизайном.

Якщо інтерфейс сайту підприємства забезпечує роботу з банерною рекламою, то він дає змогу власникові сайту розміщувати рекламу партнерів і стати учасником безкоштовних систем обміну рекламною інформацією.

Промисловий підхід до створення Web-представництва стає однією з найважливіших тенденцій розвитку проектування сайтів і віртуальних організацій.

Нова ідеологія Web-виробництва інформаційної індустрії сприяє залученню до електронних ринків малих і середніх підприємств, надаючи їм можливість за прийнятною ціною придбати достатньо функціональні рішення, що відповідають їх вирішуваним задачам. Зазвичай розвинутий комерційний Web-сайт підприємства містить такі розділи:

- інформацію про підприємство (історія створення, основні досягнення, мета ведення електронної комерції, відгуки клієнтів і партнерів);
- пропозиції продукції підприємства (цінові і технічні характеристики, каталоги, умови постачання й сервісного обслуговування, опис переваг);
- розділ технічної підтримки (консультації, рекомендації та особливості застосування);
- додаткову інформацію про діяльність компанії (аналітичні матеріали, статистика тощо);
- форми для замовлення продукції;
- лічильник кількості відвідувачів;
- рубрику поточних новин;
- реєстраційну форму для відвідувачів, що є потенційними клієнтами.

Процес створення Web-сайту вимагає вирішення таких питань.

1. *Визначення мети.* Визначається мета створення Web-сайту, яким має бути результат, наскільки взагалі сфера діяльності компанії підходить для ведення електронної комерції в Internet.

2. *Вибір структури.* Web-сайт складається з сукупності окремих Web-сторінок, пов'язаних між собою гіперпосиланнями, спроектованими в карті сайта.

На основній Web-сторінці розміщується найважливіша інформація підприємства, тут знаходяться посилання, що ведуть до інших сторінок. Як правило, кожній сторінці відповідає свій інформаційний розділ.

До основних компонент Web-сайта належать:

- початкова сторінка — це перша сторінка сайта, що з'являється після вибору URL-адреси. Вона містить посилання на конкретні розділи сайта, кнопки переміщення, загальні відомості про підприємство та правила торгівлі;
- Web-сторінки — носії конкретної інформації;
- посилання (link) — засоби з'єднання відвідувачів з іншими сторінками;
- заголовки (banner) — графічні елементи сторінки, що використовуються для реклами.

3. *Вибір назви Web-адреси.* Web-адресою може бути назва компанії або аббревіатура, що є похідною від назви компанії.

4. *Вибір логотипу і заголовка основної сторінки.* Це вимагає особливої уваги і має добре запам'ятовуватися. Не слід застосовувати занадто багато графіки, що спричиняє тривале завантаження і потребує значних обчислювальних ресурсів.

5. *Вибір кольору фону.* Текст на сторінках має читатися без напруження, а колір відображатися браузером на будь-якому ПК.

6. *Вибір структури Web-сторінок.* Якщо на Web-сайті необхідно розмістити багато інформації, то можна використовувати або великі сторінки, або більшу кількість маленьких сторінок. Великі сторінки зручні, якщо відвідувачі Web-сайта компанії будуть їх роздруковувати або зберігати для подальшого вивчення, але вони довше завантажуються і вимагають від користувача скролінгу (прокручування).

7. *Розміщення графіки.* Якщо необхідно підвищити інформативність Web-сайта за допомогою фотографій або кольорових графічних зображень, приміром, для показу каталогу продукції, то варто знайти компромісне рішення між необхідністю



демонстрації цінної інформації і швидкістю завантаження сторінки.

8. *Розміщення сайту.* Є два основних варіанти розміщення Web-сайту компанії: на сервері провайдера або на власному Web-сервері компанії. Якщо Web-сайт компанії орієнтовано на вітчизняний ринок, то розміщувати його слід на сервері одного з вітчизняних провайдерів. Якщо продукцію компанії призначено для міжнародного ринку, то краще розміщувати Web-сайт на сервері однієї з закордонних компаній.

Розробники систем управління Web-контентом надають клієнтам три категорії продуктів: для розробки контенту, для управління сайтом, для доставки контенту.

На етапі розробки контенту Web-сайту відбувається обробка інформації, що надходить з різних джерел: від продавців, їх партнерів, клієнтів, посередників, розробників Web-застосунків тощо. На її основі будується контент-модель.

Є спеціалізоване ПЗ для розробки контенту Web-сайту. Наприклад, для керування Web-контентом призначені основні служби Documentum 4i eBusiness — Content Personalization і Site Delivery.

Content Personalization забезпечує користувачів вбудованим контентом, виконуючи автоматичний аналіз інформації та її категоризацію за змістом і ключовими словами. У системі реалізовано інтеграцію з механізмами персоналізації сторонніх фірм.

Site Delivery забезпечує кешування Web-контенту (модуль WebCache), його централізоване формування і поширення по розподілених серверах, функції керування сайтами, включаючи тестування і можливість створювати кадри Web-сторінок (WebPublisher) тощо.

Версія цієї системи B2B Edition забезпечує управління переміщенням інформації між партнерами, постачальниками і системними інтеграторами. Вона розрахована на потреби підприємств, що будують застосування *e-комерції*, і містить набір сервісів для інтеграції з електронними каталогами та динамічними сторінками B2B-застосунків.

На етапі управління сайтом відбувається розробка структури сайту, попередній перегляд і публікація підготовленого

контента. Тут розробляється зовнішній вигляд, підготовлюються шаблони, розподіляються ролі користувачів і класифікація необхідної інформації (приміром, товари, ціни). Важливі компоненти цього рівня — служби, що підтримують своєчасність надходження необхідного контенту. У набір функцій цього рівня також мають входити доступна неспеціалістам інформація, що відображає структуру контенту і забезпечує зручну навігацію за документами, що містять тексти, графіку й інші компоненти.

9. *Доставка контенту.* Якщо сайт підготовлено до публікації, необхідні засоби для динамічного формування Web-сторінок залежно від запитів конкретних користувачів. Тому один з важливих компонентів цього етапу — профілювання користувачів, котрі мають одержувати тільки ту інформацію, яка відповідає їх запитам.

Компанії Cold Fusion, Bluestone, NetDynamics пропонують додаткові HTML-теги та програми, що дають змогу легко отримувати доступ до БД, динамічно формувати сторінки.

Базисом зв'язків підприємств нині стають Web-сайти, що дають можливість надавати споживачам, постачальникам і виробникам актуальну інформацію та забезпечувати зворотний зв'язок з продавцями, виробниками, постачальниками товарів і послуг. Сайт — електронна вітрина суб'єкта економічної діяльності, важливий маркетинговий елемент. Це стандартизована платформа для динамічної доставки контенту і обробки запитів користувачів.

Створення сайту є важливим елементом комерційної діяльності. Комерційні Web-сайти виконують функції:

- реклами інформаційних послуг/товарів;
- прийняття та опрацювання замовлень;
- оплати інформаційних послуг/товарів;
- купівлі/продажу інформаційних послуг/товарів;
- доставки інформаційних послуг/товарів тощо.

Сайт є спеціалізованим ринком товарів і послуг, який об'єднує в підмережу продавців разом з партнерами, а також унікальну групу постійних і потенціальних покупців, про яких відомі адреса зв'язку та їх персональні переваги.

Різні групи користувачів з метою здійснення електронної економічної діяльності успішно використовують корпоративні *портали*. Багатофункціональні сайти називають порталами.

**Портал** — це інформаційний Web-ресурс компанії, метою якого є інформування цільової аудиторії (споживачів, партнерів, постачальників) для надання послуг.

Портал інтегрує інформацію, застосування, людей, процеси. Розглянемо класифікацію порталів щодо обсягів інформації та цільової аудиторії: корпоративні, інформаційні (маркетингові), економічні, персональні тощо. Основні функції порталу управління інформаційними ресурсами — планування, контроль, аналіз тощо.

*Портали підприємства* дають змогу оперативно інформувати про його діяльність, здійснювати електронну взаємодію з партнерами, постачальниками і клієнтами, встановлювати швидкі інформаційні контакти між співробітниками. Практика свідчить, що розвинуті портали підприємства зазвичай містять такі розділи:

- інформація про підприємство (історія створення, основні досягнення, мета ведення бізнесу, відгуки клієнтів і партнерів);
- відомості щодо товарів/послуг (цінові і технічні характеристики, каталоги, умови постачання та сервісного обслуговування, опис переваг);
- модуль технічної підтримки (консультації, рекомендації й особливості застосування);
- додаткова інформація про діяльність підприємства (аналітичні матеріали, статистика тощо);
- форма замовлення інформаційних послуг/товарів;
- лічильник кількості відвідувачів;
- рубрика новин;
- реєстраційна форма для відвідувачів, що є потенційними клієнтами.

*Портал підприємства* — корпоративний Web-сайт, призначений для внутрішнього використання з метою надання співробітникам компанії доступу до корпоративної інформації, бізнес-застосунків, а також до інших Web-сайтів. Це за-

хищений від несанкціонованого доступу “парадний вхід” у інформаційно-економічний простір підприємства, що забезпечує ефективне управління інформаційними ресурсами підприємства.

Процес створення порталу (сайта) підприємства вимагає вирішення таких питань: визначення мети створення сайта, вибір структури Web-сторінок, вибір Web-адреси та фізичного розміщення сайта, логотипу і заголовка основної сторінки, подання графічних образів тощо.

Портал допомагає оперативно інформувати про діяльність компанії, здійснювати ефективну електронну взаємодію з партнерами, постачальниками, клієнтами. З початку свого існування портали підтримували форуми, новини, оголошення, пропонували послуги електронної пошти, відвідування електронних магазинів, розважальні та інші сервіси для залучення користувачів, які одночасно ставали контингентом для демонстрації комерційної реклами.

Особлива роль при просуванні товарів або послуг належить Web-порталам та інформаційно-пошуковим порталам.

Одна з переваг підприємницької діяльності у мережі Internet полягає у зменшенні кількості посередників у ланцюжку “виробник — дистриб’ютор — дилер — роздрібний продавець — покупець”. В англійській літературі це явище одержало назву *дезінтермедіації* (disintermediation). Зокрема технології Internet орієнтовані для вдосконалення механізмів постачань і продажу. Концепція постачань спрямована на зниження залежності постачальників і замовників від організацій, що забезпечують виконання транспортних та складських послуг.

Інформаційна економіка, сприяючи витісненню традиційних посередників, водночас стимулює появу і стрімкий розвиток посередників, зайнятих збором та розподілом інформації на електронному ринку. В англійській літературі такі компанії одержали назву *інфопосередників* (infomediaries).

Пошукові портали є новими типами підприємств — економічних посередників. Пошукові механізми порталів забезпечують відвідувачам інформаційного простору простий та ефективний спосіб знаходження серверів, що містять необхідну інформацію про товари і послуги. Організації — власники торго-

вих інформаційних серверів — зацікавлені у наявності пошукових механізмів. Сьогодні відбувається активне формування ринку електронних послуг, що надаються інформаційними посередниками.

Власники електронних магазинів прагнуть примусити інформаційних посередників не тільки повідомляти потенційним клієнтам про назви інформаційних серверів, а й надавати їм докладний перелік товарів, які продаються, та послуг, що надаються. Менеджери з маркетингу зацікавлені у зборі даних про переваги покупців. Пошуковий портал може бути цінним джерелом цієї інформації. Власникам електронних торговельних майданчиків важливо одержати від інформаційних посередників відомості про успіхи конкурентів та їхні прийоми для залучення й утримання покупців.

Споживачі товарів/послуг на електронних ринках Internet бажають за допомогою інформаційних посередників отримати доступ до повної актуальної інформації про товари та їх ціни. Пошукові сервери типу MyYahoo!, Google є прикладами таких інформаційних посередників.

Економічна доцільність існування інформаційних посередників ґрунтується на потребі в їх послугах з боку електронних магазинів та їх споживачів.

Великі універсальні інформаційні посередники є потужними глобальними компаніями інформаційних послуг. Невеликі портали можуть успішно розвиватися тільки у вузьких спеціалізованих секторах електронного ринку або в нішах, орієнтованих на специфічні групи покупців.

Одним з напрямів діяльності інформаційних посередників, що активно розвиваються, стає розвиток ІКТ, які забезпечують персоналізацію послуг (customization).

Підхід до побудови підприємницького рішення інформаційного порталу можна показати на прикладі компанії America-on-Line (AOL).

AOL — це один з провайдерів послуг в Internet (Internet Service Provider (ISP)). Крім базової послуги доступу до Internet, AOL пропонує також різні додаткові послуги: електронну пошту, чати (служби спілкування), розсилку каталогів Internet-ресурсів, новини, прогноз погоди, фінансову інформа-

цію тощо. Основна мета діяльності інформаційних порталів — повернути увагу користувачів. Менеджери інформаційних порталів вважають, що для успішного електронного бізнесу необхідні якісне інформаційне наповнення, персоналізація, простота користування і продумана стратегія побудови мережі бізнес-стосунків.

Надзвичайно швидко зростає кількість нових користувачів Internet. Розкручені інформаційні портали цінні передусім для компаній, які тільки починають продаж через Internet. Портали виконують роль своєрідних фільтрів, що надають користувачам тільки потрібну інформацію. Це надзвичайно актуально насамперед для користувачів з повільним доступом в Internet, наприклад, через мобільний телефон.

Наявність універсального клієнта як основного засобу взаємодії користувача з єдиним інформаційним простором створює передумови для якісної зміни й уніфікації стилю взаємодії співробітника підприємства з його внутрішніми і зовнішніми інформаційними ресурсами. З наростанням складності й інтелектуальності такої взаємодії з'являється обов'язковий проміжний елемент — портал, який вводить користувача в необхідну проекцію інформаційного простору і забезпечує придбання відібраних інформаційних ресурсів.

Forrester Research під порталом розуміє Web-сайт, побудований на основі набору прикладних сервісів і який персоналізується. Він дає компаніям можливість надавати службовцям, клієнтам, партнерам і постачальникам доступ в Internet та до відповідних корпоративних обчислювальних ресурсів.

Портали поділяються на такі види:

1) *мегапортали* — виникли одними з перших (Lycos, America Online, Yahoo!). Вони підтримували співтовариства мережі, а не окремі групи користувачів. Основна функція таких порталів — мережевий засіб масової інформації;

2) *вертикальні портали*, іноді їх називають *нішевіми порталами*, або *порталами* — призначені для специфічних груп користувачів (наприклад, медичні портали, наукові портали);

3) *B2B-портали* — це електронні торговельні майданчики, які забезпечують організаційно-економічну B2B-модель електронної комерції;

4) *корпоративні портали* (портали корпорацій) — розробляються відповідно до потреб однієї корпорації, для вирішення як внутрішніх корпоративних завдань, так і для комунікації з зовнішніми користувачами: покупцями, постачальниками, партнерами. Вони бувають горизонтальні (охоплюють весь обсяг інформації, застосувань, бізнес-процесів підприємства) та вертикальні (зосереджені на спеціалізованих бізнес-процесах, функціях і застосунках).

Корпоративний портал — це єдина точка доступу до даних і послуг, які надаються корпорацією. Корпоративні портали призначені для систематизації корпоративної інформації та надання користувачам інтегрованого доступу до неї.

Суть технології полягає у встановленні спеціального сервера порталу, який здійснює обмін інформацією з інформаційними системами організації. Доступ користувачів до порталу здійснюється за допомогою Internet/Intranet-технологій.

У результаті впровадження порталу кожен користувач отримує доступ до тих функцій діяльності, які йому необхідні, без встановлення клієнтського спеціалізованого програмного забезпечення (тонкий клієнт). Крім того, портал виконує також інші функції — забезпечення розподіленої роботи фахівців, миттєвий обмін повідомленнями тощо. Він слугує ЄПІ, що забезпечує інформаційну цілісність територіально розподіленого підприємства зі складною системою дочірніх філіалів. Можна вирізнити такі основні рівні взаємодії працівників на порталі:

- підприємство — співробітники;
- підрозділи — підрозділи;
- співробітник — співробітник;
- підприємство — партнери та інвестори;
- підприємство — клієнти.

Корпоративний портал призначається:

а) для надання прозорого доступу до управлінської інформації, яка міститься в різних інформаційних системах, що експлуатуються в компанії, а також інших інформаційних джерелах;

б) створення єдиної точки доступу до корпоративної інформації, корпоративних застосувань та інших джерел даних все-

редині компанії і поза її межами. Інформація може надаватися в наступному персоніфікованому, інтегрованому і агрегованому вигляді;

в) ведення історії змін ключових показників діяльності компанії, розрахунок необхідних показників на основі даних, що містяться в інформаційних системах компанії;

г) надання звітів інтелектуального аналізу даних показників з різним ступенем деталізації;

д) забезпечення взаємодії на рівнях.

Цілі створення корпоративного Intranet-порталу:

1) підвищення рівня управління і підтримки прийняття рішень менеджерами компанії за рахунок організації збору, консолідації та аналізу необхідної інформації;

2) створення єдиної бази знань компанії, включаючи агреговану інформацію, отримання якої вимагає великих часових і ресурсних витрат;

3) економія часу і зусиль співробітників компанії;

4) скорочення витрат компанії;

5) підвищення рівня комунікацій і спільної роботи між співробітниками компанії;

6) підтримка процесів з уніфікації і стандартизації процесів і процедур в компанії;

7) підвищення якості роботи та обслуговування клієнтів компанії;

8) підвищення конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості компанії.

Вигоди від впровадження корпоративного порталу:

- економія робочого часу співробітників компанії;
- економія на швидкості проходження бізнес-процесів;
- підвищення швидкості прийняття рішень;
- економія за рахунок повторного використання накопичених в компанії знань;

- зниження вартості взаємодії з віддаленими підрозділами компанії;

- обмін знаннями усередині компанії і, як наслідок, підвищення якості та продуктивності роботи співробітників;

- зниження вартості взаємодії та обміну інформацією з партнерами компанії;



- зниження витрат на забезпечення інформаційної безпеки;
- нижча вартість супроводу систем оптимізації бізнес-процесів компанії;
- підвищення ефективності роботи співробітників;
- прозорість роботи всіх підрозділів компанії;
- швидкість інформування персоналу про важливі події і заходи компанії;
- підвищення керованості компанії за рахунок організації ефективного зворотного зв'язку з персоналом;
- побудова ефективних горизонтальних зв'язків та обміну інформацією між підрозділами компанії;
- об'єднання співробітників через формування груп за інтересами;
- швидке входження нових співробітників у життя компанії;
- підвищення іміджу компанії.

На сьогодні впровадження корпоративного порталу є доцільним рішенням для компаній, що використовують різні інформаційні системи, до яких мають доступ різні категорії користувачів. За допомогою таких порталів можна спростити доступ до даних та забезпечити їх безпеку. Найкращі портальні рішення підтримуються компаніями IBM, SAP, Microsoft, Oracle тощо.

### **9.3. Web-сервіси як технологічний базис інтеграції підприємств**

Сьогодні відбувається активне формування єдиного глобального світового економічного, правового, інформаційного простору для забезпечення вільної й ефективної підприємницької діяльності всіх суб'єктів господарювання у мережі Internet.

Світовий інформаційний простір включає систему послуг (сервісів), найважливіші з яких:

- *обчислювальні послуги (Data/Computation Services)* — засоби розміщення даних і їхнього транспортування між застосуваннями, доступу до обчислювальних і мережевих ресурсів;
- *інформаційні послуги (Information Services)* — засоби подання, обробки, збереження та доступу до інформації;
- *знаннєвоорієнтовані послуги (Knowledge Services)* — засоби накопичення, подання, відновлення, публікації, пошуку та обробки знань.

Послуга — економічна категорія єдності процесу і продукту праці, що характеризується поєднанням процесів створення і споживання послуги (матеріальні послуги), а також фізичної форми процесу і продукту праці щодо створення послуги (нематеріальні послуги). Послуга — це бізнес-діяльність, спрямована на задоволення потреб споживачів.

До послуг зазвичай включають транспорт, зв'язок, банківську справу, торгівлю, матеріально-технічне постачання, збут і заготівлі, побутові, житлові та комунальні послуги, громадське харчування, готельне господарство, туризм, фінансові і страхові послуги, науку, освіту, охорону здоров'я, фізкультуру і спорт, культуру і мистецтво, а також послуги консультантів — ключових експертів, інформаційні й обчислювальні, рекламу, юридичні, біржові та посередницькі послуги, операції з нерухомістю, у сфері оренди обладнання, послуги з вивчення ринків і контролю за якістю, післяпродажне обслуговування, технічне обслуговування і діяльність державних установ, організацій та відомств, інколи будівництво тощо.

При переході до інформаційного суспільства, в якому ключовою стає сфера послуг, зберігаються і промисловість, і сільське господарство. Проте роль послуг настільки зростає, що до них переходить головна роль щодо виробництва ВВП.

Інформаційною послугою називають задоволення потреб споживача через ІКТ, і не лише надання певної інформації.

Для таких послуг властивий віртуальний спосіб подання та персоніфікація, тобто послуга/товар надається за персоніфікованими вимогами споживача. Головна тенденція ціноутворення у сфері інформаційних послуг полягає в урахуванні часового фактора — кількості годин, днів, місяців, що витрачаються на послугу, або в еквіваленті погодинної оплати для цієї кате-

горії працівників з урахуванням мінімальних заробітних плат, прожиткового мінімуму, кошика споживача тощо.

Правила обмеження регулювання ринку цих послуг включають доступ до конкретного сервісу, рівень професіоналізму постачальників і продавців цих послуг, гарантії щодо надання послуги, її тривалість і результат, ставлення до споживача; якість послуги та її ціну. Головною в електронному середовищі телекомунікаційних мереж є безпека споживача, а також дотримання групових або громадських інтересів. Ці правила мають торкатися негативних екстерналій, захисту приватних і громадських інтересів, міжнародних перевезень, пов'язаних зі змінами правил доставки та інших можливих негативних наслідків для людини і суспільства, наприклад, охорони здоров'я. Необхідність регулювання належить, зокрема, до послуг, що стосуються нав'язливої реклами, яка передається електронною поштою, поширення вірусів, несанкціонованого доступу до секретних документів, конфіденційної інформації.

З огляду на ІКТ, *послуга* (сервіс) — програмний процес, що реалізує виконання застосування в певній Про. Послуги можуть програмно викликатися через Internet.

Важливим видом інформаційних послуг є Web-сервіси, які надаються користувачам за допомогою Web-технологій.

У широкому розумінні, з огляду на підтримку ІКТ, Web-сервіси — це стандартизований спосіб інтеграції застосунків, які функціонують на основі стандартів XML, SOAP, WSDL і UDDI.

Web-сервіси слугують для зв'язку гетерогенних застосунків на основі використання єдиних стандартів і протоколів. Завдяки Web-сервісам функції будь-якої прикладної програми стають доступними через Internet, тобто можна створювати розподілені застосунки, компоненти яких вільно взаємодіятимуть один з одним.

Це дає змогу надавати спільні послуги підприємствам без необхідності зміни їх економіко-технологічної бази.

Іноді для опису Web-сервісів використовують терміни “архітектура, орієнтована на послуги” (Service Oriented Architecture — SOA) або “архітектура Web-сервісів” (Web Services Architecture — WSA).

Для реалізації Web-сервісів потрібно забезпечити:

- інтеоперабельність інформаційних систем, що надають та отримують Web-сервіси;
- підтримку протоколів і технологій мережі Internet;
- стандартизацію інтерфейсів;
- підтримку різних мов програмування;
- підтримку розподіленого середовища.

Стандартизація і специфікація Web-сервісів сприяють створенню уніфікованого електронного середовища, яке є економіко-технологічним базисом для глобалізації світового господарства та інтеграції учасників бізнесу, інформації, бізнес-процесів, виробництва у планетарному масштабі.

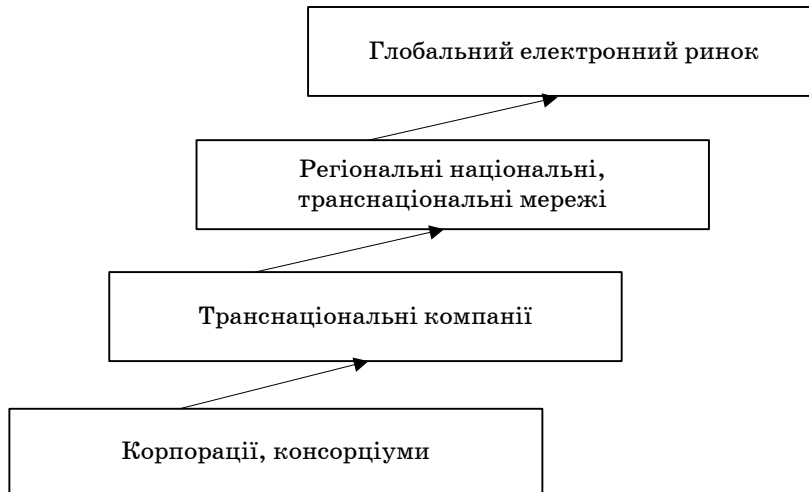
Ця інтеграція полягає у співпраці між національними господарствами різних країн і в повній або частковій їх уніфікації; ліквідації бар'єрів під час руху товарів, послуг, капіталу, робочої сили між цими країнами; зближенні ринків кожної з окремих країн з метою утворення глобального електронного ринку; стиранні різниці між економічними суб'єктами, що належать до різних держав; відсутності дискримінації іноземних партнерів у кожній з національних економік тощо.

Процеси економічної інтеграції відбуваються на мікро-, мезо- і макрорівнях. Характерною особливістю інтеграційних об'єднань можна вважати їхній розвиток на мезорівні — створюються регіональні господарські комплекси з наднаціональними і міждержавними органами управління.

Доцільно виокремити такі принципи трансформації традиційного бізнесу в електронний (відома міжнародна концепція "4C"): 1) торгівля (commerce); 2) вміст (content); 3) об'єднання (community); 4) співпраця (collaboration).

Змінюються способи укладення угод — вони стають електронними; в електронній формі надається та опрацьовується інформація, методи взаємодії між організаціями та людьми, підприємствами й ринками також стають електронними.

Еволюційний процес розвитку світового господарства можна продемонструвати у вигляді схеми, на якій зображено етапи розвитку, кожний з яких, ґрунтуючись на попередньому, становить новий рівень інтеграції бізнес-процесів і способів організації бізнесу (рис. 9.1).



*Рис. 9.1. Етапи розвитку електронного бізнесу*

В останні роки спостерігається глобалізація виробництва, що базується не тільки на експорті сировини або готової продукції, а й на міжнародній організації самого виробництва.

Транснаціональні корпорації можуть проводити дослідження в одній країні, виробляти окремі частини в іншій, збирати їх у третій, продавати продукт виробництва у четвертій, вкладати прибуток у п'ятій тощо.

Вони можуть мати дочірні компанії в багатьох країнах. Держава-нація все більше втрачає незалежність і суверенітет внаслідок зростання транснаціональних корпорацій (ТНК), міжнародних асоціацій, міжурядових та інтернаціональних організацій тощо.

Процес інтернаціоналізації світової економіки включає розвиток продуктивних сил, міжнародний поділ праці, міжнародну економічну співпрацю, міжнародну економічну інтеграцію, глобалізацію світової економіки.

Світ стає єдиним глобальним електронним ринком для ТНК, і більшість регіонів відкриті для їх діяльності. Глобалізація сприяє створенню ТНК, міжнародних фінансових інституцій, поширенню глобальних телекомунікаційних мереж, зростанню недержавних підприємств.

Світове господарство у контексті інтеграційних процесів можна розглядати як світову інформаційну економіку з мережевою структурою менеджменту, виробництва і розподілу праці, виділяючи як основний її ресурс ІР, знання й ІКТ, які є головними джерелами зростання продуктивності і конкурентоспроможності.

Глобалізація світової економіки полягає в інтернаціоналізації виробництва, а не лише в інформаційному обміні.

Інтернаціоналізація виробництва виявляється:

- у створенні кінцевого продукту в різних формах, на різних стадіях його виготовлення беруть участь виробники багатьох країн світу; проміжні товари і напівфабрикати займають усе більшу частку у світовій торгівлі, а інституціональною формою інтернаціоналізації виробництва є ТНК;

- поглибленні інтернаціоналізації капіталу, що відображається в активізації руху міжнародного капіталу між країнами насамперед у вигляді прямих інвестицій, інтернаціоналізації фінансових ринків;

- глобалізації продуктивних сил шляхом обміну засобами виробництва, науково-технічними і технологічними знаннями, а також у формі міжнародної спеціалізації і кооперації, що пов'язують господарські елементи в цілісні виробничо-споживчі системи, через співпрацю, міжнародне переміщення виробничих ресурсів;

- формуванні глобальної матеріальної, інформаційної, організаційно-економічної інфраструктури, яка забезпечує здійснення міжнародної співпраці;

- посиленні інтернаціоналізації обміну на основі поглиблення міжнародного поділу праці, зростання масштабів і якісної зміни характеру міжнародної торгівлі. Усе важливішим напрямком міжнародної співпраці є сфера інформаційних послуг;

- збільшенні масштабів міжнародної міграції робочої сили;

- зростаючій інтернаціоналізації впливу виробництва і споживання на оточуюче середовище, що викликає зростання потреб у міжнародній співпраці.

Виокремимо два рівні процесу глобалізації: макроекономічний і мікроекономічний. На макроекономічному рівні гло-

Глобалізація виявляється у прагненні держав і суб'єктів економічної діяльності до економічної активності поза своїми межами за рахунок лібералізації торгівлі, зняття торговельних бар'єрів, процесів електронного бізнесу. На мікроекономічному рівні глобалізація виявляється у розширенні діяльності підприємств за межами національного ринку. Транснаціональні корпорації діють у глобальних масштабах: їх ринком стає будь-яка точка планети, вони мають задовольняти попит споживачів скрізь, незалежно від кордонів і національної належності, у будь-який час.

Різні ланки і стадії проектування, виробництва та збуту продукції розміщуються у різних країнах. Транснаціональні корпорації — це основа глобалізації, її головна рушійна сила.

Сучасну епоху можна назвати епохою управління бізнес-процесами, і визначальним чинником підвищення ефективності нині є оптимізація розширених бізнес-процесів та розвантаження бізнес-процесів, що охоплюють як внутрішні сфери діяльності підприємства, так і зовнішні.

ІКТ стають більш орієнтованими на потреби бізнесу, і цінність цих технологій вимірюється не стільки їх технологічною досконалістю, скільки якістю тих бізнес-процесів, які формуються на основі цих технологій.

Глобальний характер ІКТ та їх широке застосування все більше визначають структуру економічної системи, впливаючи на продуктивність праці у цілому та отримувані прибутки. Підприємства використовують інструменти, що дають можливість легко і швидко вибудовувати навколо стратегії оптимальні моделі бізнес-процесів.

За допомогою Web-сервісів підприємство розподіляє компонентні застосування таким чином, щоб вони забезпечили ефективну виробничу діяльність усіх сфер бізнесу з урахуванням вимог усіх структурних підрозділів і навіть усіх учасників бізнес-процесів.

Виключення посередників дає змогу за допомогою використання телекомунікацій і Internet вибирати найвигідніших постачальників і споживачів, що допомагає успішно співіснувати невеликим підприємствам поряд з великими корпораціями.

ми. Цей чинник залучає до глобалізаційних процесів малий і середній бізнес, сприяє спеціалізації міжнародної праці.

Малий і середній бізнес може підтримувати такі пріоритетні напрямки:

1) малі ринки (індивідуальне і дрібносерійне виробництво товарів та послуг);

2) нові ніші ринку, передусім інноваційні;

3) субпідрядні роботи окремих компонент продукту, що випускається, або послуги великого бізнесу.

Особливої ваги набувають телекомунікаційні підприємницькі мережі, що здійснюють корпоративне управління автономними суб'єктами економічної діяльності в інформаційній економіці.

**Сервіс-орієнтована архітектура.** Концепція Web-сервісів виникла наприкінці 90-х років XX ст. і стала галузевим стандартом у сфері ІКТ. Стандарти Web-сервісів розроблені такими компаніями, як IBM, Microsoft, Ariba, Sun Microsystems, SAP за підтримки Консорціуму W3C. У межах W3C було створено робочу групу Web Services Architecture Working Group, яка опублікувала глосарій термінів у сфері Web-сервісів.

Web-сервіси використовують XML для обміну даними між застосуваннями, незалежно від використання операційної системи, апаратної платформи і розробника. Web-сервіс — це набір логічно пов'язаних функцій, які можуть бути програмно викликані через мережу Internet. Web-сервіс — це програма, що ідентифікується через URI, інтерфейс якої може бути подано у вигляді мови XML.

Web-сервіси — це реалізована програмними засобами система для підтримки міжкомп'ютерної взаємодії телекомунікаційних мереж, що підтримується такими стандартами: SOAP (Simple Object Access Protocol) — протокол обміну повідомленнями; WSDL — мова опису програмних інтерфейсів Web-сервісів; UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) — класифікатор Web-сервісів.

ІКТ, що реалізують архітектуру Web-сервісів, подано на рис. 9.2.

Динамічні, гнучкі Web-сервіси спрощують бізнес-процеси підприємств і дають можливість швидко знайти бізнес-парт-



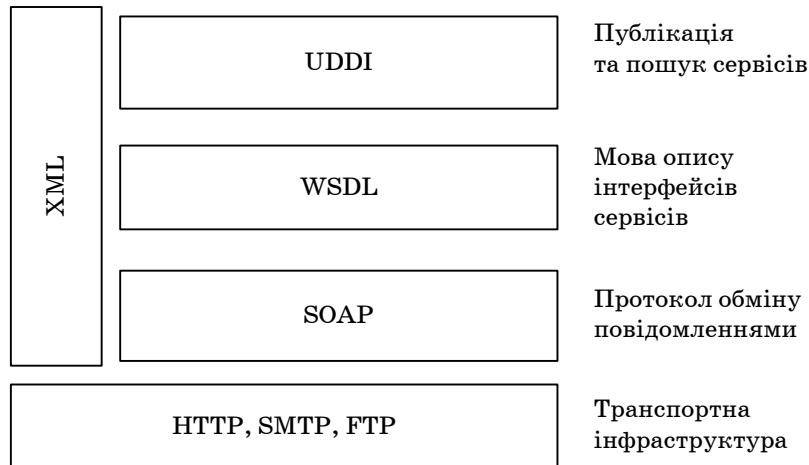


Рис. 9.2. Технології реалізації Web-сервісів

нерів. Концепція архітектури Web-сервісів підприємства має такі переваги:

- оптимізація процесів управління підприємством за рахунок спрощення процедур об'єднання інформаційних потоків і бізнес-процесів;
- можливість створення комплексних наскрізних бізнес-процесів, що відповідають вимогам бізнесу, використовуючи для цього як власні Web-сервіси, так і послуги інших підприємств;
- можливість гнучкої зміни та постійного вдосконалення бізнес-процесів підприємств завдяки наявності єдиної методики підтримки, контролю та обробки інформаційних змін, значно полегшується процедура внесення взаємопов'язаних змін у межах всієї бізнес-архітектури;
- спрощена інтеграція нових функціональних можливостей в корпоративну систему за рахунок заміни одних послуг іншими, видалення застарілих і додавання нових зі збереженням можливості вибору на ринку інформаційних послуг;
- можливість спільного використання даних і бізнес-функцій — розрізнені раніше системи зможуть взаємодіяти одна з одною, надаючи учасникам бізнес-процесів нові можливості співпраці;

- можливість встановлення більш тісних взаємозв'язків з бізнес-партнерами, що забезпечує скорочення витрат і підвищення кількості та якості обслуговування клієнтів.

Інформація про те, які функції пропонує конкретний Web-сервіс, міститься в його описі — WSDL-документі. Інші системи взаємодіють з Web-послугами, використовуючи повідомлення у стандарті за протоколом SOAP, передані з використанням HTTP і XML і в поєднанні з іншими Web-стандартами.

Для пошуку Web-сервісів використовують спеціальні реєстри, що підтримують UDDI. Є два основні методи публікації Web-сервісів для користувачів — UDDI і DISCO. UDDI — це централізований структурований сервіс реєстру, а DISCO пропонує вільну форму механізму пошуку через браузер. Реєстр UDDI — центральне сховище для специфікацій та інформації про підприємства, включаючи послуги, які компанії надають шляхом Internet.

Web-сервіси стають доступними через протоколи HTTP GET, HTTP POST, HTTP SOAP.

SOAP — стандарт передачі повідомлень через Internet, розроблений фірмою Microsoft для віддаленого виклику процедур (RPC, Remote Procedure Call) через протокол HTTP. Він дає змогу передавати інформацію мережею у форматі XML. Можуть використовуватися будь-яка мережа, будь-який протокол передачі даних, довільна інформація, різні обчислювальні пристрої (зокрема мобільні). Специфікація SOAP визначає XML-“конверт” для передачі повідомлень, метод для кодування програмних структур даних у форматі XML, а також засоби зв'язку через протокол HTTP.

WSDL — заснований на XML стандарт опису того, як користуватися сервісом, запропонований Консорціумом W3C. Опис Web-сервісу мовою WSDL містить технічні деталі, необхідні для інтеграції Web-сервісу у застосування (формат повідомлень, операції). На сьогодні WSDL підтримують продукт від Microsoft — SOAP Toolkit 2.0 (WSDL Generator) і продукт від IBM — WSDL Toolkit. Мова опису Web-сервісів (Web Services Description Language (WSDL)) визначає синтаксис того, як Web-сервіс може бути викликаний.

Стандарт UDDI надає механізм виявлення Web-сервісів. UDDI формує бізнес-реєстр (UDDI Business Registry), в якому провайдери Web-послуг можуть реєструвати свої послуги, а розробники — відшукувати необхідні їм сервіси. Компанії реєструють себе в Business Registry, який є базою даних загального користування. UDDI дає можливість описувати, інтегрувати і публікувати сервіси. UDDI сам є спеціалізованим Web-сервісом, що дає змогу користувачам і застосуванням знаходити необхідні їм сервіси.

Компанії IBM, Microsoft та Ariba створили власні UDDI-реєстри (Web-реєстри), де розробники можуть реєструвати свої Web-сервіси. Інформація в UDDI-реєстрах складається з трьох компонентів:

- “білі сторінки” дозволяють підприємствам реєструвати їх назви і послуги, що забезпечує пошук іншими компаніями згідно з довідниками, які містять їх адресу та інші ідентифікатори;
- “жовті сторінки” включають класифікатори за галузями та специфікують компанії способами: NAICS-кодами стандартів промисловості, що встановлені американським урядом, кодами Організації Об’єднаних Націй — SPSC-кодуванням та кодами географічного положення;
- “зелені сторінки” містять технічну інформацію про послуги, що пропонуються компаніями, та адреси для пошуку інформації.

UDDI може використовуватися з метою перевірки даних про партнера, пошуку компаній у певній галузі промисловості з конкретним типом обслуговування. UDDI містить елементи таких типів:

- *бізнес-об’єкт* (Business Entity) — безпосередньо визначає бізнес;
- *бізнес-сервіс* (Business Service) — містить інформацію про набір послуг;
- *шаблон зв’язування* (Binding Template) — містить інформацію про точки входу послуги;
- *модель технології* (TModel) — визначає окрему специфікацію для послуги.

*Бізнес-об'єкт* (Business Entity) описує ПрО, до якої належить конкретний Web-сервіс. Цей елемент може включати опис категорій для індустрії, що полегшує детальний пошук послуг. *Бізнес-сервіс* (Business Service) — це клас послуг у межах певної галузі промисловості. Кожна галузь належить певному елементу Business Entity. *Шаблон зв'язування та модель технології* визначають Web-сервіс. TModel містить абстрактний опис, а Binding Template — конкретну специфікацію послуги.

Поняття архітектури, орієнтованої на послуги, сформувалося упродовж розвитку концепції Web-сервісів. Архітектура Web-сервісів є однією з реалізацій COA (є також інші підходи до реалізації COA: Java RMI (від Sun Microsystems), CORBA (від консорціуму OMG), DCOM (від Microsoft), DCE (запропонований асоціацією Open Group) тощо. COA має такі характеристики: розподілена, інтерфейс функціональних модулів такий, що використання модулів не залежить від технології або платформи, у межах якої вони реалізовані; можливий динамічний пошук і підключення потрібних функціональних модулів; архітектура базується на загальноприйнятих галузевих стандартах.

*Сервіс-орієнтована архітектура* (COA) — це концепція проектування, розробки й управління функціональних модулів (сервісів), кожний з яких доступний через мережу і здатний виконувати певні дії.

COA створює комунікаційне середовище для модулів, що реалізують прикладну бізнес-логіку. Інформація про модулі публікується в такій формі, що їх використання не вимагає знань про використані в них рішення і технології. Від розробника не вимагається знати, як працює програма, необхідно лише розуміти, які вхідні і вихідні дані потрібні, і як викликати ці програми для виконання.

Сервіс-орієнтовані обчислення (COO) — обчислювальна парадигма, яка використовує сервіси як фундаментальні елементи для розробки застосувань. COO базуються на COA і забезпечують виконання операцій управління сервісами. Розробка системи COO — це процес пошуку, підбору і компонування сервісів, що задовольняють вимоги користувача.

Можливість компонування (composability) Web-сервісів часто розглядають як одну з основних переваг їх використання. Компонування полягає у знаходженні набору елементарних сервісів, необхідних для реалізації функцій, використовуваних у запиті користувача, і визначення порядку їх виконання.

Функціональні можливості Web-сервісів визначаються входом, виходом, попередніми умовами і діями сервісу. Їх позначають як IOPE (inputs, outputs, preconditions, and effects). Наприклад, для сервісу купівлі попередня умова — це коректне введення номера кредитної картки, вихід — генерація квитанції, а дія — оплата товарів/послуг; електронний магазин може мати такі входи: назва товару, адреса споживача і номер його кредитної картки з попередньою умовою перевірки справжності цієї кредитної картки.

Виходами можуть бути електронна квитанція та операції з кредитною картою і відвантаження товару споживачеві. Функціональні атрибути можуть описати показники якості сервісу, такі, наприклад, як час виконання купівлі і час проплати.

Більшість послуг, необхідних користувачам, формується вручну з використанням заснованих на WSDL описів елементарних сервісів. Для автоматичного компонування програми мають бути здатними відбирати потрібні Web-сервіси і компонувати їх.

Інформація, що міститься в реєстрі UDDI, недостатня для автоматичного компонування Web-сервісів, тому що не дає змоги інтерпретувати їх семантику. Тому розробляються механізми відображення семантики сервісів та її автоматизованого зіставлення з семантикою запитів користувачів. Можна розв'язати проблеми автоматичного компонування, зв'язавши параметри Web-сервісів з термінами визначеної Про і семантичним обґрунтуванням цих понять.

Інтелектуальні Web-сервіси (семантичні Web-сервіси, SW-сервіси) розширюють поняття традиційних Web-послуг. Хоча програми можуть знайти певний Web-сервіс в реєстрі UDDI без допомоги людини, вони не спроможні зрозуміти, як саме ним користуватися.

Мова опису Web-сервісів WSDL надає інструмент для опису того, яким чином взаємодіяти з тим чи іншим Web-сервісом, тоді як семантична розмітка надає інформацію про те, що і як здійснює цей сервіс.

Необхідно забезпечувати Web-сервіси такими описами, щоб можна було автоматично розпізнавати їх значення. Одним із поширених засобів подання семантики Web-сервісів є онтології у межах єдиної системи взаємопов'язаних компонентів.

Онтології полегшують автоматичне компонування послуг. Наявність подання знань про Про, до якої належить сервіс, допускає перебудову запитів контекстно-залежним способом і переговори про можливості цього сервісу.

Алгоритми знаходження відповідності між запитом і сервісом, які використовують онтологічне представлення знань, дають можливість автоматизувати знаходження схожих запитів і послуг. Для цього запит узгоджується на основі ієрархії понять Про, відображеної в онтології. Відповідність між описом Web-сервісу і запитом виявляється, коли всі виходи запиту узгоджені з виходами опису, і всі входи опису — з усіма входами запиту, а сервіс здатний задовольнити всі входи узгоджених сервісних потреб.

Найбільшою проблемою при виявленні сервісу є їх розподілений характер. Фіксація семантики запитів і досліджень сервісів, так само як контексту запропонованої взаємодії з сервісом, вимагає адекватних засобів подання сервісів і взаємодій. У зв'язку з цим можуть бути застосовані онтології. Для інтероперабельного подання онтологій розроблено мову OWL і її модифікацію для сервісів OWL-S (Web Ontology Language for Services).

Інтелектуальний пошук та автоматичне компонування Web-сервісів можуть бути здійснені за допомогою можливостей семантичного опису Web-сервісів, запропонованих у OWL-S.

OWL-S забезпечує онтологічний опис Web-сервісів. Мета розробки OWL-S полягає в тому, щоб зробити можливим використання логічного виведення для Web-сервісів, планування автоматичного компонування Web-сервісів, автоматичного використання сервісів програмними агентами.

OWL-S забезпечує декларативні описи властивостей Web-послуги і можливості, які можуть використовуватися для автоматичного виявлення сервісу.

Використовуючи OWL-S, Web-сервіс може повідомляти потенційним користувачам про свої функціональні можливості. Запит на обслуговування може бути узгоджений з оголошенням Web-сервісів за допомогою процесу підбору (match-making).

OWL-S забезпечує механізм для моделювання бізнес-процесів, але відрізняється від нього виразністю термінів, уявлень, семантики, підтримки пошуку і виконання, обробки помилок. Опис OWL-S для сервісу складається з профілю сервісу, моделі сервісу та обґрунтування сервісу, тобто пояснення того, що виконує цей сервіс, як він працює, як можна дістати до нього доступ.

Профіль сервісу — абстрактна характеристика функцій сервісу. Профіль побудовано на основі контенту UDDI, що описує властивості сервісу, необхідні для його автоматичного виявлення, наприклад, пропозиція сервісу, його входи і виходи, попередні умови і додаткові дії. На основі профілю, який надає інформацію про провайдера, функціональні можливості, функціональні атрибути сервісу, можуть бути створені описи і запити сервісу.

Для семантичного обґрунтування параметрів Web-сервісів використовують онтології різного рівня. Використовують різну архітектуру для опису семантики джерел інформації: підходи, засновані на єдиній онтології, використовують одну глобальну онтологію, що забезпечує спільний словник для специфікації семантики; підходи, засновані на множинних онтологіях, кожне джерело інформації описується власною онтологією; гібридні підходи подібні підходам, заснованим на множинних онтологіях у тому, що семантика кожного початкового тексту описана її власною онтологією, але для того, щоб зробити локальні онтології порівнянними, формується глобальний словник для загального використання.

Загальний словник (тезаурус) містить базові терміни (примітиви) ПрО, які комбінуються в локальні онтології для того, щоб описати складнішу семантику. Іноді загальний словник

також є онтологією. Про може мати декілька онтологій. Будь-яка Про характеризується своєю дійсністю, тобто множиною ситуацій, які мали місце у минулому, мають місце у теперішньому і матимуть місце в майбутньому. Інтеграцію онтологій можна розглядати як процес знаходження схожості між різними онтологіями. Нова онтологія може бути використана як посередник між різними системами. Залежно від змін, які необхідно зробити, щоб одержати нову онтологію, можна розрізняти такі рівні інтеграції: відповідність (*alignment*), часткова сумісність (*partial compatibility*), удосконалення і уніфікація (*unification*).

Основою архітектури, орієнтованої на послуги, є взаємодія її учасників: постачальника, споживача та реєстру послуг (рис. 9.3).

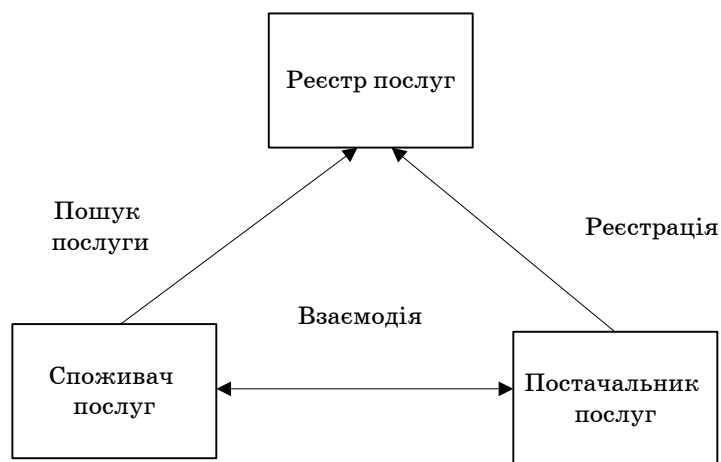


Рис. 9.3. Схема взаємодії учасників СОА

Концепція Web-сервісів означає, що вони мають певну обмежену функціональність. Для вирішення складних завдань потрібно використовувати функціональність кількох послуг. Тому в процесі розвитку архітектури Web-сервісів виникло поняття *компонування* Web-сервісів і *потік* Web-послуг, або ще використовують термін *оркестровка* (Web Service Choreography) і *хореографія* (Web Service Choreography) Web-сервісів. Ці



поняття відображають взаємодію послуг і послідовність їх виконання. Застосунки, побудовані з використанням Web-сервісів, базуються на потоках робіт (Workflow-based applications).

Web-послуги широко застосовують для інтеграції, у тому числі для взаємодії бізнес-процесів підприємств. Це підвищує важливість механізму організації Web-сервісів.

Для опису бізнес-систем, що базуються на архітектурі Web-сервісів, IT-компанії запропонували використання різних стандартів: Wf-XML (від Workflow Management Coalition), WSFL (IBM Web Services Flow Language), XLANG (Microsoft's XLANG: Business modeling language for BizTalk), PIPs (RosettaNet's Partner Interface Process) тощо.

На сьогодні набули поширення BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services), розроблений IBM, Microsoft і BEA Systems, і WSCI (Web Service Choreography Interface) корпорації Sun Microsystems.

Ще одна корисна технологія підтримки Web-сервісів відома за назвою .NET. Microsoft.NET My Services надають набір Web-сервісів, які дають змогу клієнтам управляти своїми персональними даними. Компанія Microsoft розробила Global XML Web Services Architecture (GXA — глобальна архітектура Web-сервісів XML).

GXA складається з таких специфікацій: WS-Security, WS-Licensing, WS-Referral, WS-Routing і WS-Inspection. Кожна специфікація представлена як модульна надбудова над SOAP-повідомленням. Отже, будь-яка GXA-специфікація може використовуватися в комбінації з рештою GXA-специфікацій.

Розподілені обчислення через Internet викликають фундаментальні зміни у веденні *e*-бізнесу, і саме Web-сервіси забезпечують відкритий механізм інтеграції бізнес-процесів. Управління бізнес-процесами відбувається в автоматизованому режимі. Так, за допомогою методів моделювання можна перевіряти коректність виконання бізнес-логіки, представленої в діаграмах, а потім автоматично одержувати опис цих діаграм на XML-мовах управління бізнес-процесами.

Цей підхід допомагає спростити виклик Web-сервісів з будь-якої точки на основі бізнес-правил. Завдяки цьому компанії можуть реалізовувати швидку зміну бізнес-правил.

Стратегічна цінність Web-сервісів полягає у скороченні часу реалізації проектів, підвищенні продуктивності, швидкій інтеграції бізнес-систем та їх застосунків.

Тактичні переваги Web-сервісів: проста розробка і впровадження застосунків, використання інвестицій, зменшення ризику, пов'язаного з впровадженням проектів у сфері автоматизації послуг та бізнес-процесів, можливість безперервного поліпшення надання послуг, скорочення кількості звертань за технічною підтримкою, підвищення показника повернення інвестицій (ROI) тощо.

Gartner прогнозує, що переважною практикою проектування і розробки програм буде сервіс-орієнтована парадигма. Так, низка підприємств з різних галузей економіки, включаючи фінансові послуги, страхування, аерокосмічну галузь, охорону здоров'я, фармацевтику, роздрібну торгівлю, державний сектор і промисловість, впроваджують власні Web-сервіси.

## ***Висновки***

Різні інституціональні структури у мережі Internet створюють власні інформаційні моделі завдяки Web-сайту, формуючи певні інформаційно-економічні простори засобами інтелектуалізованого програмного забезпечення (мультиагентні системи або програмні агенти як представники-агенти суб'єктів економічної діяльності) у глобальному електронному середовищі або об'єктно орієнтованого ПЗ (сайт, портал, електронна поштова скринька тощо).

Саме Web-сервер, своєрідна візитна картка підприємства, що представляє сукупність зв'язаних між собою Web-сторінок, презентує фірму та її послуги. На головній сторінці Web-сайта підприємства розповідається про історію створення фірми, її профіль, проекти, продукти/послуги, бізнес-партнерство тощо, тобто інформація про те, чим займається організація, і які надає пропозиції. Часто на цій сторінці розміщується посилання на портали (багатофункціональні сайти) електронних ринків чи e-магазинів, які є точками входу у глобальну мережу

всіх учасників процесу *e*-бізнесу, а також місцем для розміщення електронних каталогів товарів, послуг, управління транзакціями, логістичними процесами, платежами тощо.

Сьогодні на зміну технологіям Web приходять технології Web2 та Web3. Їх основою є соціальні мережі, спільна робота, спрямована на розробку інформаційних ресурсів. На основі цих нових технологій функціонують корпоративні блоги, енциклопедії Wiki тощо.

Нова ідеологія Web-виробництва інформаційної індустрії сприяє залученню до електронних ринків малих і середніх підприємств, надаючи їм можливість за прийнятною ціною придбати достатньо функціональні рішення, що відповідають їх задачам. Стандартизація та специфікація Web-сервісів сприяють створенню уніфікованого електронного середовища, яке є економіко-технологічним базисом для глобалізації світового господарства та інтеграції учасників бізнесу, інформації, бізнес-процесів, виробництва у планетарному масштабі. Стратегічна цінність Web-сервісів полягає у скороченні часу реалізації проектів, підвищенні продуктивності, швидкій інтеграції бізнес-систем та їх застосувань.

### ***Контрольні запитання і завдання***

1. Що таке Hypertext Transport Protocol?
2. Як Ви розумієте Web-представництво у вигляді сайту?
3. Що таке Wiki-технологія?
4. Які засоби створення Web-сайтів Вам відомі?
5. Чому сайт — це засіб підтримки і розвитку підприємства?
6. Що таке Web-сервіси?
7. Які технології підтримують Web-сервіси?
8. Що таке архітектура, орієнтована на сервіси?

## Тести

1. Блог — це:

- а) мова розмітки тексту;
- б) технологія побудови Web-сайта, що дає можливість відвідувачам брати участь у редагуванні його контенту;
- в) поповнювана через Web-інтерфейс колекція записів.

2. HTML — це:

- а) мова програмування, створена для генерації сторінок на Web-сервері і роботи з базами даних;
- б) мова, що інтерпретується, вбудовується в *html*-документ з метою включення до складу Web-сторінки інтерактивних елементів;
- в) фундаментальна, базова технологія Internet — мова розмітки гіпертексту.

3. Web-сайт — це:

- а) інформаційний Web-ресурс компанії, метою якого є інформування споживачів, партнерів, постачальників для надання послуг;
- б) електронний магазин;
- г) сукупність методів, процесів, комунікацій, мереж та програмно-технічних засобів, що забезпечує збір, зберігання, обробку та передачу інформації з метою підвищення ефективності діяльності людей.

4. UDDI становить:

- а) стандарт передачі повідомлень через Internet;
- б) інформаційно-пошукову машину;
- в) механізм виявлення Web-сервісів.

5. Web-сервер — це:

- а) сукупність зв'язаних між собою Web-сторінок, що презентують підприємство та його послуги;
- б) компоненти прикладної логіки;
- в) компоненти доступу до даних.

### Список літератури

1. *Ашманов И.С., Иванов А.А.* Продвижение сайта в поисковых системах. — К.: Вильямс, 2007. — 304 с.
2. *Евдокимов Н.В.* Основы контентной оптимизации сайтов. Эффективная Интернет-коммерция и продвижение сайтов в Интернет. Интернет-маркетинг. — К.: Вильямс, 2006. — 160 с.
3. *Евдокимов Н.В.* Раскрутка Web-сайтов. Эффективная Интернет-коммерция. — К.: Вильямс, 2007. — 160 с.
4. *Колесниченко Д.Н.* Поисковые системы и продвижение сайтов в Интернете. — К.: Диалектика, 2007. — 272 с.
5. *Нильсен Я., Лоранжер Х.* Web-дизайн: удобство использования веб-сайтов (юзабилити). — К.: Вильямс, 2007. — 368 с.
6. *Сафонова Е.А.* Секреты международного аукциона eBay для русских. Домашний бизнес. — К.: Вильямс. — 2007. — 144 с.
7. *Сергеев А.П.* Продвижение (раскрутка) web-сайтов и основы электронной коммерции. Краткое руководство. — К.: Вильямс, 2005. — 256 с.
8. *Храмцов П.Б.* Основы Web-технологий: Учеб. пособие. — 2-е изд. — М.: Бином, 2007. — 374 с.
9. <http://www.Wiki.com>.

---

---

## Розділ 10

# ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОРПОРАЦІЯМИ

*Технологія — це мистецтво переробити світ таким чином, щоб з ним можна було вже не стикатися.*

*Макс Фріш*

### 10.1. Поняття та загальна характеристика корпоративної інформаційної системи

Ключем до використання інформаційних систем та ІКТ для підтримки діяльності підприємств є налагодження зв'язків і бізнес-процесів як усередині організацій, так і між ними. Це вимагає створення внутрішніх організаційних бізнес-процесів і зв'язків, які полегшували б доставку необхідної інформації як між підрозділами підприємства, що відповідають за маркетинг, збут, закупівлі, фінанси, виробництво, розподіл і транспортування, так і між підприємствами — споживачами та постачальниками на всьому ланцюжку створення доданої вартості.

До ІС, які можуть постійно адаптуватися до запитів всіх користувачів, зовнішніх і внутрішніх, і реагувати на всі зміни у режимі реального часу, можна зарахувати *корпоративні*.

Корпорація — це форма організації підприємницької діяльності, що базується на приватній власності на засобах вироб-

ництва, певному юридичному статусі та зосередженні функцій керування у професійних менеджерів. Корпорація об'єднує підприємства, що підпорядковуються централізованому керівництву й вирішують спільні завдання. Їй властива складна, багатопрофільна структура з розподіленою системою управління.

Організаційна структура корпорації охоплює сукупність окремих підприємств, їх підрозділів та адміністративних офісів, розташованих на будь-якій відстані одне від одного, що можуть мати власну структуру, пов'язуватись вертикально та горизонтально за обміну різними документами.

Для централізованого управління об'єднанням підприємств використовується корпоративна мережа, компонентами якої є локальні обчислювальні мережі, до яких можуть входити також магістральні глобальні та міські мережі.

**Корпоративна інформаційна система (КІС)** — це система управління бізнес-процесами підприємства, яка підтримує функціонування підрозділів, забезпечуючи розподілену обробку інформаційних потоків протягом усієї технологічної ланки процедур управління.

Корпоративні інформаційні системи — це технологія управління, що об'єднує бізнес-стратегію підприємства і новітні інформаційні технології. КІС є розвитком інформаційних систем для робочих груп, зазвичай орієнтовані на великі компанії. Вони можуть підтримувати вузли, що територіально розподілені або функціонують на базі корпоративної мережі. В основному вони мають ієрархічну структуру з кількох рівнів. Для таких систем характерна архітектура клієнт-сервер зі спеціалізацією серверів або багаторівнева архітектура. При їх розробці можуть використовуватися ті самі сервери баз даних, що і при розробці групових інформаційних систем, проте в корпоративних інформаційних системах найбільшого поширення набули сервери Oracle, DB2, Microsoft SQL Server тощо.

КІС — один зі стратегічних напрямів економічного розвитку, на основі якого зосереджуються величезні інтелектуальні та фінансові ресурси країн, регіонів, корпорацій.

Характерні ознаки сучасних корпоративних інформаційних систем:

- масштабованість інформаційної системи, яка розподілена на значній території;
- робота в гетерогенному обчислювальному середовищі;
- багатоплатформне обчислення;
- розподілені обчислення за допомогою клієнт-серверної архітектури (розв'язання задачі розподіляється між кількома комп'ютерами).

Забезпечення розподіленої роботи і віддаленого доступу є обов'язковою вимогою до інформаційних систем корпоративного рівня. Сучасні КІС мають задовольняти певним вимогам:

- використання клієнт-серверної архітектури з можливістю застосування більш промислових СУБД;
- організація безпеки за допомогою різноманітних методів контролю і розмежування доступу до інформаційних ресурсів;
- підтримка розподіленої обробки інформації;
- модульний принцип побудови з програмно-незалежних функціональних блоків;
- можливість розширення за рахунок відкритих стандартів;
- підтримка технології Intranet/Internet;
- використання інтелектуальних технологій.

КІС бувають унікальними, тобто орієнтованими на конкретні підприємства, що враховують їх організаційно-економічні особливості, і тиражованими, такими, що адаптуються, в основу яких покладені типові господарські процеси (тиражовані системи для підприємств різних типів і галузей, які підтримують різні моделі управління, вимагають адаптації при впровадженні і спираються на стандарти управління MRP, MRP-II, ERP). Корпоративні інформаційні системи — автоматизовані ІС управління підприємством, побудовані за типовими моделями управління.

Корпоративні інформаційні ресурси об'єднують всі ресурси корпорації на основі інформаційно-комунікаційної взаємодії. Таке об'єднання називається єдиним інформаційним простором (ЄІП) корпорації.

Сучасні ІТ дають змогу створити ЄІП для КІС, що:

- не залежить від апаратних та системних програмних засобів;



- спирається на чинні міжнародні, регіональні та національні стандарти;
- дає можливість розробити єдину інформаційну модель підприємства як сукупність ресурсів управління та потоків діяльності;
- забезпечує розширюваність КІС, легкість додавання нових компонентів;
- дозволяє інтегрувати раніше розроблені застосування (legacy applications) для нових КІС;
- забезпечує безпеку, надійність та відмовостійкість;
- забезпечує документування КІС, що гарантує її життєздатність та еволюційний розвиток;
- дає змогу накопичувати, тиражувати та розвивати формалізовані знання спеціалістів;
- суттєво понижує сумарні витрати на створення КІС.

Вибір конкретної КІС для впровадження є складним завданням через їх високу вартість та різноманітність, тривалий час впровадження та складну підготовку спеціалістів для обслуговування таких систем.

КІС охоплюють усі бізнес-функції підприємства і створені для великих корпорацій, де ефект інформатизації базується, як правило, на регламентації процесів виробництва й управління. Масштабність діяльності і переважання структурованих процесів створюють передумови для повного завантаження обладнання та ефективної експлуатації функціонального програмного забезпечення.

Приклади КІС: ПАРУС — система, орієнтована на комплексну автоматизацію управління й обліку на середніх і великих підприємствах, а також у корпораціях, холдингах з територіально розподіленою структурою; КІС ФЛАГМАН — корпоративна інформаційна система для комплексної автоматизації управління підприємствами.

Як приклад можна також навести систему Global, що належить до класу корпоративних інформаційних систем. Вона складається з набору пов'язаних застосувань (компонент, модулів, автоматизованих робочих місць), кожний з яких реалізує певні бізнес-функції. Їх повноцінна інтеграція між собою

допомагає ефективно управляти підприємствами різної галузевої приналежності.

Система Global призначена для автоматизації оперативного управління компанією, а також ведення бухгалтерського та оперативного обліку. Різні варіанти постачання дають можливість вибору саме тих застосувань, що необхідні клієнтові в певний момент без обмежень можливостей розвитку.

Усі підсистеми ERP Global розроблені на платформі Global FrameWork for Oracle, що надає системі можливість швидкої адаптації будь-якої з підсистем.

Необмежена гнучкість налагоджування дає можливість реалізувати будь-які схеми оперативного, бухгалтерського й управлінського обліку.

Система Global — це набір готових рішень для управління компанією. Вона включає всі варіанти організації бізнес-процесів. Відкрита архітектура системи дає змогу здійснювати інтеграцію зі сторонніми програмними і технічними рішеннями.

**Єдиний інформаційний простір.** Система Global — є комплексною системою, що охоплює значну частину управлінських та облікових завдань підприємства. Складові системи застосунків працюють в єдиному інформаційному просторі, що виключає повторне введення інформації на взаємопов'язаних ділянках.

**Структура корпорації.** Система дає змогу управляти процесами в корпораціях, холдингах і компаніях, що мають складнопідрядну структуру балансових одиниць і філіалів. Обробка інформації відбувається в межах єдиної бази даних. Для компаній можна задавати організаційну структуру будь-якого рівня ієрархії.

**Підтримка територіально розподілених структур.** Система включає вбудовані засоби реплікації даних, необхідні для повномасштабного управління розподіленими структурами підприємства.

Система Global Replication дає змогу на рівні бізнес-об'єктів налагоджувати правила передачі інформації між віддаленими підрозділами і методи вирішення можливих конфліктів.

**Види обліку.** У КІС є можливість паралельного ведення кількох видів обліку, наприклад, бухгалтерського, податкового, управлінського. У настройках первинних документів і типових господарських операцій можна вказати, в яких видах обліку і за якими правилами відбуватимуться певні факти господарської діяльності. Крім цього в системі передбачено розмежування прав доступу за видами обліку.

**Мультивалютність.** Система дає можливість вести планування, оперативний і бухгалтерський облік у кількох валютах одночасно. Документи можуть бути створені в будь-якій валюті, при цьому в розрахунковій валюті суми будуть збережені автоматично. Курс перерахунку валют може встановлюватися індивідуально за кожною операцією або автоматично оновлюватися із сайту НБУ.

**Документообіг.** У Систему Global входить застосування Global — Workflow, що передбачає можливість створення, візування і розсилки всіх видів документів, які використовуються в компанії. Таким чином, в Системі вирішується завдання створення “безпаперового офісу”, тобто з’являється можливість повністю автоматизувати процес затвердження, прийняття до виконання і зберігання ділових документів. При організації документообігу можлива диференціація прав доступу відповідно до прав посадовців.

**Клієнт-серверна архітектура.** Система Global використовує найсучасніші рішення у сфері інформаційних технологій. Як сервер управління базами даних використовується Oracle. Крім того, бізнес-логіка застосувань зосереджена безпосередньо на сервері, що забезпечує масштабованість системи, простоту її супроводу і розвитку.

**Відкрита архітектура.** Global FrameWork є набором серверних компонентів та інтерфейсних об’єктів, які використовуються для створення будь-яких застосувань.

Необмежена гнучкість застосувань, створених на основі Global FrameWork, дозволяє з мінімальними витратами побудувати інформаційну систему, що відповідає найскладнішим специфічним вимогам клієнта. При зміні потреб компанії, наприклад, при розширенні бізнесу, система може бути легко адаптована до нових вимог.

Інтерфейсне представлення карток документів та інших об'єктів інформаційної системи може бути змінено залежно від робочого місця і конкретного користувача. Зокрема архітектура Системи дає можливість роботи з кількома мовами.

**Об'єктне ядро.** Центр системи — об'єктне ядро, що є набором, взаємопов'язаною структурою класів, які формують бізнес-об'єкти системи та їх властивості. Зміна функціональності системи відбувається за рахунок візуальної побудови дерева класів і їх взаємозв'язків. Це середовище повною мірою надає щонайпотужніші механізми спадкоємства, поліморфізму, посилення змінних, що робить процес розробки й адаптації дуже швидким.

**Захист від несанкціонованого доступу.** Структура бази даних системи надає можливість визначати права користувачів і груп з будь-яким необхідним ступенем деталізації. Для кожного об'єкта системи можуть бути визначені окремі права на створення, перегляд, зміну і видалення.

**Global ERP включає такі модулі:**

- Global-Account — бухгалтерський, податковий і управлінський облік, облік за міжнародними стандартами;
- Global-Assets — облік основних засобів;
- Global-Budget — управління бюджетами підприємства;
- Global-Building — автоматизація будівельної діяльності;
- Global-Payment — управління фінансами і розрахунками;
- Global-Contract — управління договорами;
- Global-Stock — управління постачанням, складом, збутом;
- Global-HRM — управління персоналом;
- Global-Salary — облік праці і заробітної плати;
- Global-Manufacturing — управління виробництвом;
- Global-EAM — управління технічним обслуговуванням і ремонтами устаткування;
- Global-Transport — управління транспортними засобами;
- Global-Administrator — управління правами доступу;

- Global-Replication — віддалена передача даних;
- Global-Workflow — управління документообігом;
- Global-CRM — управління стосунками з клієнтами і користувачами;
- Global-Helpdesk — надання допомоги клієнтам і користувачам.

Основними конкурентними властивостями КІС є: широкий контур функцій управління; орієнтація на впорядкованість бізнес-процесів; ефективність використання програмно-апаратного забезпечення; модульність; адаптивність функціональної та інструментальної структур; можливість розвитку системи після її впровадження на об'єкті.

## 10.2. Класифікація КІС

Концепція сучасної КІС управління бізнесом об'єднує численну кількість модулів, що використовують єдину базу даних або сховище даних та підтримують задачі бухгалтерського й управлінського обліків, аналізу господарської діяльності, планування та збуту підприємства тощо. До класифікаційних ознак КІС слід віднести: функціональні можливості, масштаб підприємства (великі, середні, інтегровані системи), терміни впровадження, програмно-апаратну платформу, що використовується, галузь, до якої належить система.

Весь спектр інтегрованих систем управління, від великих КІС до невеликих, поділяється на кілька груп за ступенем інтеграції: великі, середні, малі та локальні системи, що відрізняються за функціями, вартістю, складністю впровадження. Приклади найбільш поширених КІС наведено у табл. 10.1.

Особливості зарубіжних КІС такі: побудовані на референтних моделях, тобто на ідеальних моделях, орієнтовані на структуровану систему бізнес-процесів, базуються на загальноприйнятих наборах стандартів, підтримують повний набір функцій управління, численна кількість застосувань.

Таблиця 10.1. Приклади найпоширеніших КІС

Клас систем	Назва	Фірма
Великі інтегровані системи	R3 Baan IV Oracle Application	SAP Baan Oracle
Середні інтегровані системи	JD Edwards SyteLine iRenaissance SyteLine Ахарта Галактика Парус “1С:Предприятие”	Edwards SOCAP RossSystem SYMIX MBS Галактика Парус 1С
Малі інтегровані системи	Concord XAL Scala Platinum SQL NS-2000	Columbus IT Partner Scala Platinum Software Corporation Никос-Софт
Локальні системи	“1С:Предприятие” БЕСТ	1С Інтелект-Сервіс

### 10.3. Впровадження й експлуатація КІС

Основними причинами впровадження КІС є: інтеграція всіх бізнес-процесів підприємства за єдиними правилами і забезпечення оперативного отримання інформації керівництвом про всю діяльність підприємства; задоволення вимогам бізнесу в режимі реального часу завдяки використанню ERP-систем.

Підвищенню конкурентоспроможності підприємства сприяють такі переваги: з'являється можливість приймати більш оперативні рішення, доступ усіх користувачів до єдиного сховища даних, підвищення продуктивності праці персоналу, підвищення якості обслуговування клієнтів, швидкий зв'язок з постачальниками, поліпшення ефективності планування ді-

яльності підприємства, зменшення витрат на виробництво та управління, підвищення ефективності управління фінансовими та іншими ресурсами.

**Критерії вибору КІС.** Практика впровадження КІС виявляє низку факторів, які необхідно враховувати у процесі вибору КІС: повноту функціональних можливостей системи; рівень реалізації функціональних модулів системи; вартість і тривалість впровадження; вплив системи на бізнес і бізнес-процеси підприємства; ефективність використання системи на підприємстві.

**Стратегії розроблення КІС.** Для досягнення економії ресурсів необхідно вжити такі заходи:

- експертиза проектів КІС;
- аналіз ПрО, проектування та реалізація КІС;
- комплексний аналіз стану підприємства, вироблення рекомендацій щодо реструктуризації підприємства з поступовим впровадженням ІС;
- контроль реалізації КІС (відповідність вибраним стандартам, планам розроблення, рекомендованим технологіям);
- взаємодія з розробниками ІТ.

Особлива увага приділяється етапам аналізу та проектування на початку створення КІС.

*КІС може стати нежиттєздатною внаслідок:*

- монолітності;
- закритості (складності перенесення на інші платформи);
- складності внесення змін;
- високої вартості підтримки;
- відсутності документації.

Головна причина нежиттєздатності КІС виникає на початковому етапі її розроблення, якщо системна інтеграція апаратних і програмних компонентів ведеться виключно для внутрішніх потреб конкретного підрозділу, не передбачаючи взаємодії з компонентами інших відділів підприємства.

Закрита архітектура КІС різко підвищує вартість її розроблення і подовжує термін реалізації. Тому першочерговим завданням створення КІС є формування стратегії розробки та подальшого використання КІС з можливістю нарощування нових компонентів.

Матеріальні витрати, час і ресурси мають бути визначені на етапі попереднього аналізу діяльності підприємства: вирізняються вимоги до КІС з обґрунтуванням рішень та врахуванням організаційних, фінансових і технічних обмежень.

*Основні групи вимог до стандартної КІС:*

1. Загальні вимоги до КІС.
2. Відповідність міжнародним стандартам.
3. Вимоги безпеки функціонування КІС.
4. Вимоги до апаратної частини та системного ПЗ:
  - серверні платформи;
  - платформи клієнтів;
  - телекомунікаційні мережі.
5. Вимоги до інтерфейсів користувача.
6. Вимоги до систем доступу даних, СУБД, інформаційних сховищ.
7. Вимоги для сумісної роботи з іншими КІС.
8. Вимоги до КІС з погляду еволюції успадкованих платформ, середовищ та систем.
9. Вимоги до адміністрування КІС.

КІС має підтримувати державні й нормативні документи та інструкції підприємства, для якого вона розробляється. Вона не може залежати від виробників апаратних, телекомунікаційних та програмних засобів. Необхідно також забезпечити розширюваність системи, можливість додання нових компонент у систему.

Етапи виконання проектів КІС включають такі стадії:

- 1) обстеження підприємства і моделювання його бізнес-процесів;
- 2) розроблення плану реінжинірингу підприємства;
- 3) виконання мережевих проектів будь-якої складності;
- 4) підбір, постачання, установка, технічна підтримка обладнання, сучасного системного і прикладного ПЗ;
- 5) проектування БД КІС;
- 6) розроблення прикладного ПЗ засобами технології клієнт-сервер;
- 7) інтеграція ІС з ПЗ підприємства;
- 8) навчання всіх категорій користувачів.



Технічні пропозиції на розроблюваний проект містять:

- моделювання бізнес-процесів, у тому числі опис організаційної структури підприємства, технологічних процесів і систем документообігу, а також зв'язків з зовнішніми організаціями;

- розроблення планів реінжинірингу підприємств;
- визначення АРМ та взаємодії між АРМ і зовнішніми БД;
- визначення основних задач КІС;
- опис всіх функціональних підсистем;
- розроблення технології розв'язання задач в умовах автоматизації;

- проектування концептуальної моделі БД;
- визначення основних вхідних і вихідних потоків;
- визначення вимог до системного ПЗ;
- визначення вимог до технічних засобів та засобів зв'язку, що забезпечують надійну, ефективну експлуатацію системи;

- визначення конфігурації і складу КІС;
- визначення організаційних структур та експлуатаційного персоналу КІС.

Для побудови КІС підприємства необхідно провести:

1) подетальне опрацювання всіх етапів розробки проекту, його контрольних точок та потрібних ресурсів;

2) узгодження із замовником таких компонентів:

- АБВ (Activity Based Budgeting — операційне планування бюджету) — планування бюджету компанії або проекту інвестицій з використанням принципів, засобів, методів аналізу вартості;

- АВС (Activity Based Costing — аналіз вартості) — метод визначення вартості, інших характеристик виробів та послуг на основі функцій і ресурсів, що забезпечують бізнес-процеси;

- АВМ (Activity Based Management — управління на основі аналізу вартості) — методологія, що описує засоби, способи управління організацією для удосконалення бізнес-процесів та підвищення прибутковості на основі інформації, запропонованої за результатами досліджень АВС-аналізу;

- АРР (Activity Resource Planning — функціональне планування ресурсів) — метод планування ресурсів компанії на

основі аналізу функцій, задіяних у бізнес-процесах і даних АВС-аналізу;

- BPR (Business Process Reengineering — реорганізація бізнес-процесів) — фундаментальне перевизначення та радикальне перепланування критичних бізнес-процесів з метою підвищення їх ефективності згідно з затратами, якістю виконання та швидкістю;

- CPI (Continuous Process Improvement) — неперервне вдосконалення якості бізнес-процесів;

- CPN (Color Petri Nets — кольорові мережі Петрі) — методологія створення динамічної моделі бізнес-процесів, що дає змогу проаналізувати часові характеристики виконання процесу та розподіл ресурсів щодо вхідних потоків різної структури;

- DFD (Data Flow Diagrams — діаграми потоків даних) — методологія структурного аналізу, що описує зовнішні джерела, логічні функції, потоки даних, сховище даних;

- ERD (Entity-Relationship Diagrams — діаграми “суть — зв’язок”) — спосіб визначення даних та відношення між ними, що забезпечують деталізацію сховищ даних ІС проекту, включаючи ідентифікацію об’єктів (сутностей), властивостей цих об’єктів (атрибутів) та їх відношень з іншими об’єктами (зв’язками);

- IDEF 0 — методологія функціонального моделювання, що є складовою SADT та дозволяє описувати бізнес-процес у вигляді ієрархічної системи взаємопов’язаних функцій;

- SADT (Structured Analysis and Design Technique — технологія структурного аналізу та проектування STD (State Transition Diagrams — діаграми переходів станів)) — методологія моделювання послідовного функціонування системи на основі проходження її попереднього та поточного функціонування TQM (Total Quality Management — глобальне управління якістю)) — напрямок діяльності, що вивчає бізнес-процеси з погляду гарантій ідеальної якості продукції.

**Проектування КІС.** Фірма Rational Software є лідером у галузі об’єктно орієнтованого аналізу та проектування ІС з компонентною архітектурою. Детальніше проблеми проектування ІС розглядалися у розд. 4. Методологія фірми, що базується на

використанні уніфікованої мови моделювання UML, підтримується спектром ПЗ візуального моделювання, мовами програмування C++, Java, Visual Basic, SmallTalk, середовищем розроблення — MS Visual Studio, Delphi, PowerBuilder, автоматизованого тестування та документування (детально у розд. 4).

Популярними засобами візуального моделювання, що підтримують стандарти UML, є Paradigm Plus (продукт фірми PLATINUM Technology), SELECT (SELECT Software), система Together/J компанії Object International, системи ObjectTeam, ClassDesigner компанії Cayenne Software, система Rational Rose компанії Rational Rose. Rational Rose — програмний продукт зі зручним інтерфейсом і набором інструментів моделювання, що орієнтується на розробників ІС, на бізнес- та системних аналітиків. На основі Rational Rose був створений Visual Modeler — засіб візуального проектування, що є складовою середовища розроблення Microsoft Visual Studio.

Paradigm Plus є зручною програмою для фахівців, які найбільше цінують можливість максимальної адаптації інструменту до своїх потреб, навіть до налагодження шаблонів (скриптів), на основі яких реалізується генерація коду програмної системи.

Засіб візуального моделювання SELECT схожий на традиційний CASE (Computer-Aided System Engineering — засіб моделювання) та орієнтований на аналітиків. Усі ці продукти підтримують UML і компонентну технологію проектування ІС.

Компонентна технологія проектування ІС містить усі необхідні засоби візуального аналізу та моделювання. З'явилися “конструктори” готових інформаційних систем, що складаються з набору компонент різних виробників.

***Основні етапи побудови КІС:***

Етап I. Проведення інформаційного дослідження організації.

Етап II. Вибір архітектури КІС.

Етап III. Вибір СУБД.

Етап IV. Вибір системи автоматизації документообігу (САД).

Етап V. Вибір системи управління електронними документами (СУЕД).

Етап VI. Вибір спеціалізованого ПЗ.

Етап VII. Вибір СППР.

До компонент КІС відносять:

- апаратне забезпечення;
- серверне устаткування (сервери БД, файл-сервери, Web-сервери, сервери застосунків);
- клієнтське устаткування (ПК, робочі станції, термінали, касові апарати), мережеве устаткування (активне, пасивне, концентратори, маршрутизатори, комутатори, кабельна мережа);
- телекомунікаційне устаткування (сервери доступу, модеми);
- програмне забезпечення;
- системне забезпечення (ОС, сервісне забезпечення);
- СУБД;
- прикладне ПЗ;
- спеціалізоване ПЗ.

**Проведення інформаційного дослідження організації.** ІС потрібна підприємству для обробки фінансових і товарних потоків інформації, підтримки основної та допоміжної діяльності.

Мета детального інформаційного обстеження підприємства:

- формування та опис функцій, задач кожного підрозділу компанії;
- опис технології роботи “як є” кожного підрозділу компанії та розуміння необхідних задач автоматизації для кожного підрозділу в певній послідовності;
- формування технології роботи “як потрібно” для кожного підрозділу компанії відповідно до бізнес-плану та перспектив діяльності компанії;
- відображення технології “як потрібно” на структуру компанії, визначення її функціонального складу та кількості автоматизованих робочих місць у кожному структурному підрозділі компанії, опис функцій автоматизованих робочих місць, що повинні автоматизуватися;
- опис основних шляхів та алгоритмів проходження вхідних, внутрішніх, вихідних документів та технології їх обробки.

Внутрішні бізнес-процеси підприємства поділяються на основні і допоміжні. Основні процеси (процеси виробництва, виготовлення нових продуктів) створюють додаткову вартість, допоміжні процеси (управління фінансами, управління персоналом) формують інфраструктуру підприємства.

У результаті обстеження організації створюються моделі діяльності компанії та її інформаційні інфраструктури, на основі яких розробляється проект КІС, вимоги до програмно-апаратних засобів та специфікації на розроблення прикладного програмного забезпечення.

Розроблення (аналіз, проектування та реалізація) здійснюється за методологією, вибір якої необхідно обґрунтувати. Згідно з вибраною методологією формується технологія, яка враховує всі аспекти розроблення КІС.

***Вимоги до ПЗ КІС середнього масштабу:***

- можливість одночасної роботи не менше 50 користувачів у великих офісах та близько 10 користувачів у менших офісах;
- використання обладнання, що вже знаходиться в експлуатації (приміром, ПК Intel-архітектури), під управлінням встановлених ОС (MS Windows XX, MS Windows NT, UNIX);
- оперативний доступ користувачам усіх рангів: керівництву, службовцям, робітникам до документації з експлуатації системи;
- шлюз та інтерфейс обміну інформацією з зовнішніми фінансовими системами;
- COM API-інтерфейс до всіх власних функцій;
- багатопотоковість обслуговування запитів через ORB;
- прямий доступ до серверів застосувань стандартного клієнтського ПЗ, таких, як MS Windows Explorer, MS Word, MS Excel і Internet Browser;
- КІС має підтримувати багатомовний інтерфейс користувача, надійно зберігати різномовні дані. Бажано, щоб КІС використовувала українську мову.

***Вимоги до апаратного забезпечення КІС середнього масштабу.*** Сьогодні користувач має широкий вибір конфігурацій апаратного забезпечення, важливими характеристиками якого є умови гарантійного обслуговування, яке забезпечує постачальник комп'ютерної техніки: термін гарантії, наявність сер-

вісного центру та сервісних партнерів у різних регіонах країни. ПК стандартного робочого місця використовують мережеві персональні комп'ютери (NetPC), Windows-термінали, мережеві комп'ютери (NC).

Основні принципи реалізації проекту впровадження КІС: ефективність впровадження має оцінюватися віддачею від інвестицій через такі показники: загальна вартість ПЗ, апаратних засобів і послуг провайдерів; час впровадження; час окупності впровадження; бізнес-процеси підприємства мають бути чітко прописані і проаналізовані до впровадження, впровадження має виконуватися поетапно і починатися з модулів, здатних швидко принести реальну віддачу, у процесі обстеження підприємства має бути проаналізована існуюча апаратна платформа, необхідно дотримуватися затверджених планів і графіків, успішне впровадження КІС можливе за наявності зворотних зв'язків і повної підтримки керівництва.

КІС має відповідати технологічному рівню підприємства. До неї висувають такі вимоги:

- а) можливість гнучкого нарощування системи;
- б) можливість спільної роботи з різним ПЗ:
  - ПЗ управління електронним документообігом;
  - ПЗ інформаційної підтримки ПрО;
  - комунікаційне ПЗ;
  - колаборативне ПЗ (системи Workflow);
  - ПЗ OLAP;
  - ПЗ управління проектами;

в) багатофункціональність для всіх підрозділів підприємства, підтримування бізнес-процесів підприємства, методів та структури управління підприємством;

г) модульний принцип побудови системи з незалежних функціональних блоків, використовуючи багаторівневу архітектуру (сервер БД, сервер застосунків, клієнт);

д) розподілена обробка інформації;

е) підтримка Internet-технології.

КІС як сукупність взаємодіючих компонентів має такі рівні:

- *апаратний* — комп'ютери, телекомунікаційне обладнання тощо;

- *системний* — ОС, протоколи;
- *прикладний* — засоби middleware, СУБД, OLAP, інтерфейси;
- *застосування* ПрО;
- компоненти *підтримки моделі предметної області*;
- *загальна інфраструктура* — сукупність компонентів КІС, що можуть бути використані в різних ПрО.

Типову КІС можна представити через функціональні блоки адміністративного та оперативного управління, управління виробництвом, бухгалтерського обліку (рис. 10.1).

## 10.4. Корпоративна інформаційна система SAP R/3

Однією з найбільш відомих КІС, представлених в Україні, є SAP R/3 компанії SAP. Рішення SAP допомагають підприємствам у всьому світі удосконалювати стосунки з клієнтами, розширювати спільну діяльність з партнерами і підвищувати ефективність діяльності компаній у всіх сферах бізнесу. Рішення SAP забезпечують прозорість усіх бізнес-процесів підприємства, дають змогу оптимізувати логістичну мережу і процес постачань, скоротити час виведення продуктів на ринок і виключити дублювання операцій.

Будучи світовим лідером у сфері створення рішень для бізнесу, компанія SAP надає комплексне програмне забезпечення і послуги, що повністю відповідають потребам підприємств різних секторів економіки.

*Управління ресурсами підприємства (mySAP ERP)* — це рішення, що охоплює всі сфери фінансового й управлінського обліків, управління персоналом, оперативної діяльності і корпоративних сервісних служб, а також надає потужні аналітичні інструменти.

*Управління сучасним підприємством (mySAP Business Suite)* — це рішення для адаптивного підприємства, що дає можливість оптимізувати всі важливі бізнес-процеси компанії



Рис. 10.1. Функціональна структура КІС



(рис. 10.2). Комплекс mySAP Business Suite, що базується на технологічній платформі SAP NetWeaver, включає такі рішення: “Управління стосунками з клієнтами” (mySAP Customer Relationship Management (mySAP CRM)), “Управління життєвим циклом продукту” (mySAP Product Lifecycle Management (mySAP PLM)), “Управління логістичною мережею” (mySAP Supply Chain Management (mySAP SCM)) і “Управління взаєминами з постачальниками” (mySAP Supplier Relationship Management (mySAP SRM)).

**SAP xApps** — компанія SAP пропонує пакетні композитні застосування, які можна будувати над уже діючими на підприємстві різномірними системами. Завдяки застосуванням SAP xApps в такому гетерогенному середовищі можна сформувати наскрізні багатофункціональні бізнес-процеси, що забезпечують високу оперативність бізнесу за рахунок ефективності реалізації нових стратегій бізнесу.

**Управління виробництвом** (SAP Manufacturing) — рішення, що базується на концепції ролей, ефективно підтримує процеси як дискретного, так і безперервного виробництва. Можливість одержувати достовірну і цілісну інформацію в режимі реального часу дає змогу оперативно реагувати на будь-які зміни ринкових умов, координувати процеси по всьому ланцюжку створення доданої вартості, щоб мати максимальну продуктивність.

**SAP NetWeaver** — прикладна інтеграційна платформа, що є технічною основою для комплексу рішень “Управління сучасним підприємством” (mySAP Business Suite) і композитних застосувань SAP xApps. Платформа SAP NetWeaver є комплексною, відкритою і гнучкою інфраструктурою, яка забезпечує просту інтеграцію додатків SAP і продуктів сторонніх виробників.

**Рішення SAP для підприємств середнього і малого бізнесу** — доступні за ціною, прості для впровадження рішення. Поряд з функціональними можливостями продуктів SAP вони надають компаніям моделі передових практик бізнесу для конкретних галузей.

**Рішення SAP для мобільного бізнесу** — рішення, завдяки яким підприємства можуть максимально ефективно викорис-

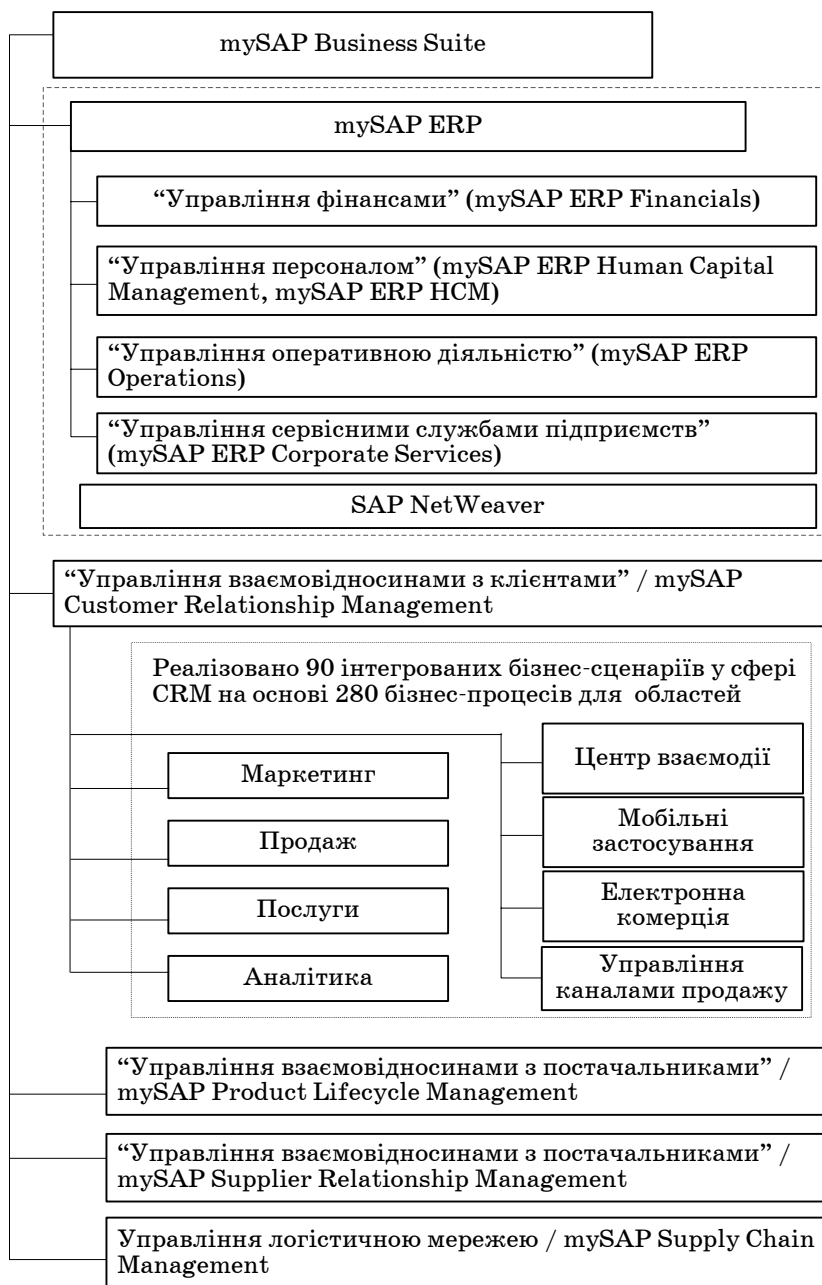


Рис. 10.2. Комплекс mySAP Business Suite

товувати інвестиції в інформаційні технології в результаті можливості організації продуктивної роботи “мобільного” персоналу. Доступ до корпоративних систем співробітники дістають за допомогою різних мобільних пристроїв, таких як мобільні телефони (Smart Phones), кишенькові комп’ютери (КПК) і різні портативні комп’ютери.

**Калькулятори ефективності** — це інструменти, доступні в режимі реального часу, які допомагають оцінити поточний стан підприємства і визначити, наскільки можна збільшити ефективність його роботи за рахунок зміни інфраструктури.

**Бізнес-карти SAP** — дають змогу виявити і сконцентрувати увагу на тих основних процесах, які володіють потенціалом для підвищення конкурентоспроможності підприємства і можуть сприяти зміцненню відносин з клієнтами і партнерами.

Компанія SAP працює на ринку ІТ більше 20 років; R/3 застосовують близько тисячі підприємств. Перевагою цієї системи є ліквідація надмірних інформаційних каналів, а недолік — складність налагодження модулів внаслідок високих вимог до організації виробництва.

Система SAP R/3 складається з набору прикладних модулів, які підтримують різні бізнес-процеси компанії й інтегровані між собою в режимі реального часу:

1) фінанси (FI) — модуль, призначений для організації основної бухгалтерської звітності, звітності за дебіторами, кредиторами та бухгалтерією і включає: Головну книгу, Бухгалтерію дебіторів, Бухгалтерію кредиторів, Фінансове управління, Спеціальний реєстр, Консолідацію та Інформаційну систему обліку та звітності;

2) контролінг (CO) — цей модуль забезпечує облік витрат і прибутки підприємства та включає: облік витрат за місцем їх виникнення (центри витрат), облік витрат за замовленнями, облік витрат за проектами, калькуляцію витрат, контроль прибутковості (результатів), контроль місць виникнення прибутків (центрів прибутків), облік виробництва, контролінг діяльності підприємства;

3) управління основними засобами (AM) — модуль, призначений для обліку основних засобів та управління ними. Ключові елементи модуля: технічне управління основними за-

собами, техобслуговування і ремонт устаткування, контролінг інвестицій і продажу активів, традиційний бухоблік основних засобів, заміна основних засобів і амортизація, управління інвестиціями;

4) управління проектами (PS) — це прикладний модуль PS, який підтримує планування, управління і моніторинг довгострокових проектів з високим рівнем складності. Ключові елементи прикладного модуля PS: контроль фінансових коштів і ресурсів, контроль якості, управління даними, інформаційна система управління проектами, загальні модулі;

5) виробниче планування (PP) — модуль, що використовується для організації планування і контролю виробничої діяльності підприємства. Ключові елементи прикладного модуля: специфікації (BOM), технологічні карти, робочі центри (місця), планування збуту (SOP), виробниче планування (MPS), планування потреби в матеріалах (MRP), управління виробництвом (SFC), виробничі замовлення, калькуляція витрат на виготовлення товару, облік витрат за процесами, серійне виробництво, Just in time, планування безперервного виробництва;

6) управління матеріальними потоками (MM) — цей модуль підтримує функції постачання й управління запасами, що використовуються в різних господарських операціях. Ключові елементи: закупівля матеріалів, управління запасами та складами, контроль рахунків, оцінка запасів матеріалу, атестація постачальника, обробка робіт і послуг, інформаційна система закупівель та інформаційна система управління запасами;

7) збут (SD) — модуль вирішує задачі розподілу, продажу, постачань і виставлення рахунків. Ключові елементи: передпродажна підтримка, обробка запитів, обробка пропозицій, обробка замовлень, обробка постачань, виставлення рахунків, інформаційна система збуту;

8) управління якістю (QM) — цей модуль включає інформаційну систему і систему управління якістю і забезпечує підтримку планування якості, перевірку та контроль якості при виробництві і закупівлях. Ключові елементи: перевірка якості,

планування якості, інформаційна система контролю якості (QMIS);

9) техобслуговування і ремонт устаткування (PM) — модуль допомагає враховувати витрати і планувати ресурси на техобслуговування та ремонт. Ключові елементи: незапланований ремонт, управління сервісом, планово-профілактичний ремонт, ведення специфікацій, інформаційна система техобслуговування і ремонту;

10) управління персоналом (HR) — інтегрована система для планування й управління роботою персоналу. Ключові елементи: адміністрування персоналу, розрахунок зарплати, управління даними, розрахунок витрат на відрядження, пільги, набір нових співробітників, планування і підвищення кваліфікації персоналу, використання робочої сили, управління семінарами, організаційний менеджмент, інформаційна система персоналу;

11) управління інформаційними потоками (WF) — ця частина системи пов'язує інтегровані прикладні модулі з загальними для всіх застосувань технологіями, сервісними засобами та інструментами. Управління потоком операцій (workflow) автоматизує господарські процеси відповідно до наперед заданих певних процедур і правил. Модуль включає багатофункціональну офісну систему з вбудованою електронною поштою, систему управління документами, універсальний класифікатор і систему інтеграції з САПР. Коли трапляється певна подія, запускається відповідний процес, і диспетчер потоку операцій ініціює одиницю потоку операцій (Workflow Item). Дані й документи об'єднуються і обробляються на кожному кроці відповідно до певної логіки;

12) галузеві рішення (IS) — цей модуль об'єднує прикладні модулі SAP R/3 і додаткову функціональність, специфічну для галузі. Нині є галузеві рішення для промисловості: авіаційної і космічної, оборонної, автомобільної, нафтової і газової, хімічної, фармацевтичної, машинобудівної, товарів народного споживання, електронної і невиробничої сфери (банки, страхування, державні органи, телекомунікації, комунальне господарство, охорона здоров'я, роздрібна торгівля).

Базисна система слугує основою системи SAP R/3 і гарантує інтеграцію всіх прикладних модулів та незалежність від апаратної платформи. Базисна система забезпечує можливість роботи в багаторівневій розподіленій архітектурі клієнт-сервер. Система SAP R/3 функціонує на серверах UNIX, AS/400, Windows NT, S/390 і з різними СУБД (Informix, Oracle, Microsoft SQL Server, DB2). Користувачі можуть працювати в середовищі Windows, OSF/Motif, OS/2 або Macintosh.

Необхідно зазначити, тут перераховані тільки основні функції системи SAP R/3, є можливості роботи в Internet/Intranet, доступ зовнішніх систем до логіки SAP R/3 через інтерфейси BAPI (Business Application Programming Interface).

Модулі системи R/3 настроюються на конкретне підприємство й упроваджуються поступово. Облік і звітність в R/3 забезпечуються такими основними модулями: фінансова бухгалтерія — охоплює головну бухгалтерію, бухгалтерію дебіторів і кредиторів, бухгалтерський облік основних засобів, консолідацію відповідно до законодавства, статистичний спеціальний облік; фінансовий менеджмент — підтримує управління готівкою, управління фінансами (грошовий ринок, іноземна валюта, цінні папери), управління ринковими ризиками, управління бюджетом; контролінг — охоплює контролінг непрямих витрат, витрат на продукт, облік результатів господарської діяльності. Управління інвестиціями забезпечує розробку інвестиційних програм і управління окремими інвестиційними заходами, контролінг діяльності підприємства включає консолідацію, облік витрат по МВП, інформаційну систему для менеджменту, планування діяльності підприємства.

Система управління матеріальними потоками забезпечує: планування потреби в матеріалах, заготовку матеріалу, управління запасами, надходження матеріалу, управління складами, контроль рахунків, оцінку рівня запасу матеріалів. Аналітичні звіти підсистеми логістики підтримують оперативне і стратегічне прийняття рішень.

Система збуту забезпечує гнучкий розрахунок цін, управління статусом замовлень і запитів клієнтів, введення замовлення, електронний обмін даними, пошук матеріалу, контроль партій, обробку повернень матеріалів, кредитових і дебетових

авізо, контроль ліміту кредитування, конфігурацію виробу, відвантаження і перевезення, інтеграцію управління.

Навіть найкоротший огляд функцій системи SAP R/3 демонструє її здатність вирішувати основні завдання, що постають перед великими організаціями.

**Бізнес-інжиніринг в SAP R/3.** Завдяки відкритому стандартному для користувача інтерфейсу Business-Engineer партнери SAP і консультанти можуть створювати заздалегідь сконфігуровані галузеві рішення на базі господарських сценаріїв SAP R/3. Крім того, відкриті інтерфейси дають клієнтам SAP можливість розробляти власні шаблони для впровадження системи SAP R/3. Business-Engineer включається у стандартне постачання системи SAP R/3 і складається з трьох головних компонентів: бізнес-конфігуратор SAP R/3, що підтримує процедури створення і ведення моделей підприємства з автоматичною генерацією відповідних завдань і профілів налагоджування; модель посилення SAP R/3 — обширна метамодель впровадження SAP R/3, що включає організаційну модель, модель процесів, модель даних, модель розподілу функцій і модель бізнес-об'єктів; репозитарій SAP R/3 — основний банк даних для моделі посилення, галузевих моделей і створених моделей підприємства.

Система забезпечує динамічне графічне моделювання бізнес-процесів і може працювати в діалоговому режимі. Інструмент Business-Engineer значно прискорює і спрощує процес конфігурації системи SAP R/3. При створенні моделі підприємства можуть використовуватися типові сценарії бізнес-процесів.

Відмінні особливості програми корпоративної системи R/3 такі: інтеграція всіх виробничих сфер (послідовність функцій дають можливість з'єднати виробництво, збут і сферу обліку); модульний принцип побудови, який допускає ізольоване використання окремих компонентів програми, а також їх комбінації, що диктуються виробничо-економічною необхідністю; наскрізний облік: у тому числі у сфері логістики визначаються значення, які відразу запам'ятовуються на носіях інформації в системі обліку (бухоблік, калькуляція витрат); незалежність від конкретної галузі: програмне забезпечення R/3 застосо-

вується на виробничих підприємствах, у торгівлі, в банках і страхових агентствах, а також у сфері державної служби; дружній інтерфейс полегшує індивідуальну адаптацію; інтернаціональність: програма враховує різні вимоги найбільших промислових країн, вона не залежить від мови користувача і валюти країни; структурування шляхом чіткого розподілу базового програмного забезпечення з технічними функціями (управління діалогом і базами даних) і прикладних виробничо-економічних програм; відкритість: концепція програмного продукту R/3 орієнтується на використання у відкритих системних середовищах; прикладні програми можна інсталювати на ЕОМ найбільш відомих фірм-виробників.

**Інвестиційні заходи.** Більшість інвестиційних заходів, які необхідно контролювати окремо, в системі відображаються як внутрішні замовлення чи проекти. Така гнучка процедура забезпечує актуальні розрахунки на основі повної інтеграції з плануванням і контролем господарських операцій.

**Приклад впровадження КІС.** Харцизький трубний завод (ХТЗ) є сучасним високоефективним підприємством і належить до лідерів трубних заводів СНД — виробників труб великого діаметра. Завод виробляє більше 500 типорозмірів сталевих електрозварювальних прямошовних труб великого діаметра для магістральних газонафтопродуктопроводів. Його виробничі потужності дають змогу випускати 1,6 млн т труб на рік, зокрема 200 тис. т труб з одним подовжнім швом завдовжки до 12 м, 450—600 тис. т труб з антикорозійним покриттям. У березні 2003 р. управляючою компанією для Харцизького трубного заводу стала “Систем кепітал менеджмент”.

На підприємство прийшла нова команда управлінців. У червні 2004 р. менеджментом заводу спільно з вченими і фахівцями-консультантами була розроблена *Концепція розвитку ХТЗ на 2005—2009 рр.*, в основу якої були покладені дослідження ринку труб великого діаметра, виконані консалтинговими компаніями CRU і KPMG. За інформацією офіційного сайту Харцизького трубного заводу основна місія підприємства — сприяти прогресу в галузях — споживачах трубної продукції за рахунок поліпшення якості і підвищення надійності труб, забезпечувати високий життєвий рівень робочих і членів



їхніх сімей, прагнути до гармонійного поєднання інтересів заводу, регіону і держави.

Рішення про впровадження ERP-системи на Харцизькому трубному заводі було прийнято в межах загальної стратегії групи щодо оптимізації управління виробничо-господарською діяльністю активів. Як результат для вирішення цих завдань було обрано повнофункціональне рішення Oracle E-Business Suit у межах єдиного програмного комплексу, що включав систему управління базами даних, і близько 150 модулів ERP- і CRM-систем.

У ВАТ “ХТЗ” були автоматизовані ключові бізнес-процеси: збуту, внутрішньої логістики, управління фінансами, управління персоналом, управління активами підприємства, управління виробництвом тощо.

Впровадження проводилося з використанням методології компанії Oracle — AIM, у її модифікації “AIM for Business-Flows” з використанням методу прототипування: упродовж проекту було створено 3 прототипи системи, кожен з яких мав певну мету і завдання. З травня по вересень 2005 р. система функціонувала у промисловому режимі. На цій стадії за підтримки консультантів “Борлас-Україна” відбувалася стабілізація бізнес-процесів підприємства ([http://borlas.com.ua/cms/files/borlas\\_ss\\_htz.pdf](http://borlas.com.ua/cms/files/borlas_ss_htz.pdf)).

Цілі побудови корпоративної інформаційної системи, які переслідував ВАТ “Харцизький трубний завод” — це створення єдиного інформаційного простору, отримання конкурентних переваг на ринку, отримання інструменту для забезпечення високого рівня продукції, оптимізація управління виробничо-господарською діяльністю, досягнення світових стандартів діяльності підприємства на основі впровадження передових управлінських і технологічних рішень.

Автоматизована інформаційна система підприємства вирішує такі завдання:

- 1) фінанси: облік і амортизація основних засобів, розрахунки з кредиторами і дебіторами, планування і здійснення платежів, формування актів звірок та іншої звітності, облік передоплати, формування прогнозу надходжень, обробка бан-

ківської виписки, формування управлінської, бухгалтерської та податкової звітності;

2) управління персоналом: підбір і наймання персоналу, підтримка організаційних структур, штатного розкладу, облік вакансій, ведення персональних даних про співробітників, ведення і розрахунок табеля, підтримка бюджету і розрахунок заробітної плати, адміністрування заходів щодо проведення навчання;

3) постачання і логістика: формування і затвердження заявок на придбання товарно-матеріальних цінностей і послуг, ведення контрактів з постачальниками та їх аналізом, формування кредиторських рахунків-фактур щодо товарно-матеріальних цінностей, реєстрація надходжень в цехи і на центральні склади, планування і облік руху товарно-матеріальних цінностей і складських залишків, проведення загальної та часткової інвентаризації запасів;

4) збут: ведення контрактів з покупцями, ведення замовлень на продаж і планування відвантажень, формування пакету відвантажувальних документів і відвантаження товарно-матеріальних цінностей, автоматичне формування дебіторських рахунків-фактур щодо відвантаженої продукції;

5) планування: формування прогнозу продажу і загальних графіків попиту, планування виробництва і випуск виробничих завдань з урахуванням доступних виробничих потужностей, автоматичне формування заявок на придбання. Використовуються різні методи планування: потреба для виробництва, страховий запас, мінімаксне планування.

6) основне і допоміжне виробництво: ведення виробничих специфікацій, технологічних карт, замовлень на технологічні зміни; наскрізний облік замовлень, планування виробництва і закупівель; випуск виробничих завдань, оцінка виробничої діяльності підприємства у режимі реального часу, реєстрація всіх параметрів якості і результатів випробувань, облік незавершеного виробництва; відстежування виконання кожної виробничої операції, контроль норм і облік фактичного використання виробничих ресурсів, персоналу, а також витрачання матеріалів на виробництво; розрахунок собівартості виготовленої продукції;

7) управління активами підприємства: ведення ієрархій активів для устаткування основних цехів; ведення специфікацій і технічних карт на регламентні і циклічні роботи, планування регламентних робіт; облік усіх видів обслуговування, зокрема поточного і капітального ремонту, реконструкції і модернізації; контроль витрачання матеріалів і запчастин; облік ресурсів (обладнання, персонал, інструмент); калькуляція собівартості замовлень на роботи; формування звітності).

Проект був успішно завершений у заплановані терміни. Система стабілізована і знаходиться у промисловій експлуатації, а її користувачами є більше 300 співробітників. Нині впроваджено і функціонують такі модулі: “Закупівлі”, “Запаси”, “Кредитори”, “Дебітори”, “Грошові кошти”, “Управління замовленнями”, “Управління контрактами”, “Основні засоби”, “Головна книга”, “Управління ремонтами і обслуговуванням устаткування”, “Управління персоналом”, “Дискретне виробництво” з наскрізним обліком замовлень (технологічне проектування, виробничі специфікації, технічні карти, планування виробництва, планування потреби в матеріалах, виробничі потужності, облік виробництва, управління витратами, контроль якості) тощо.

У результаті впровадження ERP-системи єдиною мережею охоплені всі основні підрозділи заводу управління, центральні склади, основні цехи і найбільший допоміжний цех. Управлінська, бухгалтерська і податкова звітність та електронний документообіг підтримуються за допомогою інформаційної системи. Майже всі операції реєструються в режимі реального часу. Після впровадження рішень Oracle керівництво заводу відмовилося від використання старих систем цехового рівня, і разом з Oracle E-Business Suite експлуатуються тільки системи управління технологічним процесом.

## 10.5. Бюджетування та його реалізація в корпоративних інформаційних системах

Підприємство може мати блискучу стратегію, але якщо у нього відсутні сучасні інструменти її реалізації, то воно навряд чи матиме успіх на ринку.

Підприємство щорічно планує фінансову діяльність на основі розробленого та прийнятого бюджету, в якому відображені всі напрями підприємницької діяльності, грошові потоки та основні фінансові показники стратегічної, оперативної та інвестиційної діяльності.

*Бюджет* — це деталізований план, що описує мобілізацію та використання різних ресурсів упродовж певного часового періоду.

*Бюджетування* — це система формування бюджетів підприємства, його структурних підрозділів чи окремих об'єктів (виробів, видів діяльності тощо) з метою збалансування та забезпечення оптимальної структури доходів і витрат, надходжень та видатків, активів і пасивів.

Процес бюджетування також включає контроль розподілу грошових коштів за статтями витрат для забезпечення ресурсів достатнім фінансуванням упродовж всього періоду. Нині бюджетування здійснюється за допомогою новітніх інформаційних технологій.

Планування бізнес-процесів діяльності підприємства є одним з ключових кроків на шляху від розроблення стратегії управління до безпосереднього її виконання. Використання методів планування (ERP, MRP, нормування) та BI-платформ, що підтримують функції планування, має відповідати поточним цілям і можливостям підприємства. Серед різних видів бюджетів підприємства важливу роль в контексті розвитку і становлення нової економіки відіграють IT-бюджети.

Нематеріальні активи неможливо враховувати аналогічно до матеріальних. Для цього існують сучасні IT-інструменти,

що дають змогу встановити причинно-наслідкові зв'язки в досягненні стратегічних цілей, створити інструменти реалізації стратегії.

Базові вимоги стосовно рішення для автоматизації бюджетування такі:

- миттєва інтеграція даних;
- доступ до планових даних з різних місць (Web-інтерфейси, портал);
- можливість моделювання різних сценаріїв;
- можливість створення версій планів;
- бюджетування “знизу-вгору” (автоматична агрегація інформації) і “зверху-вниз” (розподіл інформації);
- гнучка і точна система електронної звітності;
- інтеграція з інструментами стратегічного планування;
- контроль і аналіз виконання бюджету: план/факт, звітність;
- можливість інтеграції з обліковими системами тощо.

Наскільки важливе розуміння до підходів бізнес-моделей виробництва і використання інтелектуальної власності, можемо продемонструвати на прикладі використання програмного забезпечення. У рішеннях щодо фінансування ІТ-відділів державних установ, що базуються в основному на використанні закритої інтелектуальної власності, витрати на програмне забезпечення (ліцензійні виплати) становлять від 50 до 80 % основних статей витрат. Проте, якби за базис витратної частини ІТ-бюджетів були взяті різні форми інтелектуальної власності, у тому числі відкритої, відкрите програмне забезпечення, то це вивільнило б кошти на інші цілі майже в половину (на навчання ІТ-персоналу, адміністрування, апаратне забезпечення) і суттєво зменшило б вартість державних проектів інформатизації, особливо у сфері науки, освіти, публічних послуг.

ІТ-бюджетування дає можливість підприємствам планувати щорічні операційні витрати, а також такі вкладення коштів, як купівля серверів чи обладнання, зберігання даних.

При складанні бюджету керівництву необхідно оцінити цілі ІТ-департаменту на майбутній рік на підставі вимог, що подаються різними користувачами. Для забезпечення повного виконання бюджету має розроблятися план стосовно досягнен-

ня поставлених цілей. Таким чином, процес бюджетування дає керівництву можливість сконцентрувати увагу на основних напрямках розвитку діяльності ІТ-підрозділу і підтримки розвитку пріоритетів інформаційно-аналітичного забезпечення відомства.

Керівництву ІТ-підрозділу рекомендується розробляти одразу два види бюджетів — кошторис поточних витрат і бюджет капіталовкладень. *Кошторис поточних витрат* дає компанії змогу враховувати витрати на функціонування і підтримку ІТ-інфраструктури протягом певного періоду бюджетного року організації. *Бюджет капіталовкладень* зазвичай складається на більший період (від трьох до п'яти років) і включає витрати на придбання таких активів, як сервери і мережеве устаткування. Обидва бюджети ІТ-підрозділу мають переглядатися і затверджуватися виконавчим керівництвом компанії.

Відповідальним за підготовку бюджетів ІТ-підрозділу є фінансовий директор компанії. При розробленні ІТ-бюджетів необхідно враховувати всі кошти, що надходять до компанії. Під час складання бюджету фінансовий директор вказує опис процесу та інформацію, яку мають надати керівники кожного з відділів. У невеликій компанії процеси можуть не бути формально затвердженими, проте у великих організаціях фінансовий директор повинен надати керівникові кожного з підрозділів список необхідних документів, вказати дату й перелічити умови надання необхідної інформації. Також корисною може бути підготовка керівництва стосовно розподілу бюджету між керівниками відділів з метою допомоги їм коректно скласти вимоги щодо необхідних ресурсів. У такому документі мають відображатися умови за договором про рівень сервісу (SLA) і розробку ІТ-бюджету. Менеджерам має надаватися достатня кількість часу для того, щоб зібрати і надати необхідну інформацію (наприклад, місяць). При розробленні бюджету повинні обов'язково враховуватися такі чинники:

1. Тенденції розвитку за минулий звітний період. Для оцінки вимог щодо фінансування необхідно досліджувати рівень сервісу за минулі звітні періоди.

2. Угоди про рівень сервісу (SLA), який надається кожному з підрозділів. Такі угоди дають змогу зазначати рівень сервісу,

що надається користувачам, а також витрати на надання відповідного рівня сервісу.

3. Організаційні вимоги ІТ-підрозділу (навчання співробітників та модернізація устаткування). Значні перетворення ІТ-інфраструктури можуть задіяти певні ресурси, які також необхідно планувати, причому завчасно.

4. Організаційні зміни, приміром, появи нових видів діяльності, послуг аутсорсингу.

5. Тенденції у галузі промисловості й економіки. Необхідно враховувати вплив на ІТ-послуги, що можуть надавати зміни в галузі промисловості або економіці в цілому.

6. Особливі вимоги, такі як розробка власного ПЗ. Залежно від асортименту продуктів, що розробляються, ІТ-підрозділу потрібні значні обсяги різних ресурсів.

7. Задоволеність користувачів. Фінансовий директор може проводити дослідження на предмет якості надання сервісів за минулий звітний період. Дослідження рівня задоволеності користувачів можуть допомогти в коректному визначенні необхідного рівня сервісу, що надається службою технічної підтримки.

Вирізняють такі переваги бюджетування:

— бюджетування є засобом планування діяльності ІТ-підрозділу, змушує всі відділи ІТ-підрозділу здійснювати жорстке планування робіт за звітний період;

— бюджетування забезпечує наявність достатніх коштів, необхідних для функціонування ІТ-підрозділу, протягом всього звітного періоду;

— бюджетування дає співробітникам можливість визначати вартість послуг, які надаються ними. Доведення інформації про бюджет до відома персоналу дає змогу стимулювати мотивацію співробітників стосовно досягнення в бюджеті певної мети;

— бюджетування дає керівникам ІТ-підрозділів можливість здійснювати аналіз альтернативних сервісів, здатних зменшити витрати і/або збільшити рівень сервісу;

— бюджетування капіталовкладень дає ІТ-менеджерам змогу здійснювати довгострокове планування;

— бюджет є основою, яка може використовуватися для оцінки фактичних витрат за звітний період; це дозволить оцінювати ступінь виконання бюджету ІТ-підрозділу на кінець звітного періоду і відповідним чином вносити у план необхідні коригування;

— бюджетування є інструментом для оцінки ефективності роботи ІТ-підрозділу в термінах фінансових показників.

*Система бюджетування* — це передусім комплексне поняття, що включає відразу кілька елементів: методологію, персонал, інформаційну систему, а також відповідні бізнес-процеси. Будучи комплексним управлінським процесом, бюджетування надає такий самий комплексний вплив на діяльність апарату управління. Серед основних функцій системи бюджетування виокремлюємо: планування і координацію; прийняття рішень і делегування повноважень; оцінку діяльності; оцінку та переоцінку тенденцій; взаємодію та мотивацію персоналу; контроль і аналіз.

Розглянемо зазначені вище функції бюджетування детальніше. *Планування і координація*. Це основні функції системи бюджетування. З одного боку, бюджет конкретизує стратегічні корпоративні плани, а з іншого — консолідує інформацію тактичного й оперативного характеру. Таким чином, в бюджеті немов би пов'язуються стратегічний та оперативно-тактичний тренди планування. Тому корпоративний бюджет встановлює певні межі, усередині яких приймаються подальші управлінські рішення. Розвиток підприємства стає планомірним і передбаченим, оскільки вірогідність неадекватних кроків зводиться до мінімуму.

*Ухвалення рішень і делегування повноважень*. Грамотно поставлена система бюджетування має на увазі чіткі процедури прийняття управлінських рішень і відповідне розмежування відповідальності. Право (і обов'язок) прийняття рішень делегується саме тому менеджеріві, який відповідає за відповідну сферу діяльності. Знижується навантаження на керівників вищого рівня — їм більше не потрібно витратити час на прийняття рішень, що перебувають у компетенції підлеглих. Стоєво менеджерів середньої ланки, то в умовах відсутності зай-



вого втручання “зверху” вони отримують нові можливості для вияву ініціативи і реалізації свого потенціалу.

*Оцінка діяльності.* Показники виконання бюджету можуть слугувати характеристичі поточної позиції підприємства і якості бізнесу. Досягнення запланованих показників і відсутність негативних відхилень факту від плану свідчать про стабільність і стійкість. Навпаки, істотні відхилення факту від плану свідчать або про недосконалість системи планування, або недостатню передбачуваність самого бізнесу.

*Оцінка і переоцінка тенденцій.* Як відомо, побудова бюджетів ґрунтується на прогнозах. Тому корпоративний бюджет відображає стан “зовнішнього середовища”, точніше — оцінку його динаміки в майбутньому. Моніторинг виконання бюджету й аналіз відхилень можуть надати допомогу у випадках, коли базові очікування, прогнози і тренди вимагають переосмислення. Це відбувається як через погрішності у первинних прогнозах, так і при зміні зовнішніх тенденцій.

*Взаємодія і мотивація персоналу.* Діяльність щодо формування, коригування, контролю та аналізу бюджету передбачає тісне спілкування співробітників практично всіх служб підприємства. Крім того, бюджет має надавати мобілізуючу дію і забезпечувати зацікавленість персоналу в досягненні запланованих показників.

*Контроль і аналіз.* Регулярне зіставлення досягнутих результатів з запланованими дає можливість аналізувати відхилення і своєчасно ухвалювати необхідні рішення. Зовнішні умови можуть змінюватися, при цьому до корпоративного бюджету також повинні вноситися необхідні коригування. Причому варіації зовнішнього середовища мають сприйматися системою бюджетування окремо від відхилень, що виникли за причинами внутрішнього характеру.

Функції бюджетування різноманітні і достатньо складні з погляду обсягу обробки інформації. Різні інструменти бюджетування забезпечують різний рівень якості інформації.

Часто для цілей бюджетування використовуються звичайні електронні таблиці. Це один з найбільш простих доступних інструментів. Електронні таблиці незамінні для малого бізнесу; вони можуть принести користь і на середніх підприємствах,

які тільки починають формувати систему бюджетування. Проте у міру залучення до цього процесу нових підрозділів, ускладнень методології та зростання обсягу даних, електронні таблиці як інструмент бюджетування швидко досягають межі своїх функціональних можливостей. Крім того, електронні таблиці не автоматизують процес взаємодії різних підрозділів при формуванні бюджету, що збільшує період підготовки планів.

Ще одна категорія систем, яку використовують для бюджетування, — корпоративні системи управління. Такі системи називають транзакційними, оскільки їх основне призначення — планування, облік і обробка операцій. Проте розробники ERP-систем визнають, що їх системи не забезпечують виконання абсолютно всіх функцій управління, тому для окремих, детальніших і специфічних завдань (у тому числі і для бюджетування) рекомендується використовувати спеціалізовані програмні продукти, як надбудова над корпоративною системою управління. За останні роки спеціалізовані системи бюджетування набули значного поширення і сьогодні розглядаються як окремих клас автоматизованих систем, до яких належить система Hupregion Pillar.

Функціональність спеціалізованого програмного забезпечення дає можливість повністю подолати обмеженість корпоративних систем, оскільки воно спочатку розроблялося для завдань бюджетування. Такий програмний продукт містить необхідну для бюджетування функціональність, зокрема спеціальну. До спеціальних функцій програмних продуктів бюджетування відносять: ведення аналітичних звітів і класифікаторів, опис фінансової структури і принципів взаємодії, розрахунок показників діяльності, аналіз відхилень та ін. Реальна працездатність цих функцій підтверджується досвідом численних підприємств — користувачів такої системи. Спеціалізована система бюджетування досить легко інтегрується з іншими системами управління, зокрема системами класу ERP, адже саме ERP-система оперує внутрішніми даними відділів і департаментів і, таким чином, виконує роль постачальника інформації для системи бюджетування. Для забезпечення такої інтеграції є різні способи. Наприклад, Hupregion Pillar, крім

“традиційних” способів (імпорт/експорт через текстові файли, електронні таблиці, вбудований ODBC-драйвер), дає змогу організувати інтеграцію з ERP-системами за допомогою спеціального пакета Nuregion Application Link через спеціальні адаптери.

Як показує досвід провідних міжнародних компаній, поєднання спеціалізованої системи бюджетування з корпоративною системою класу ERP є найкращим рішенням, яке забезпечує комплекс функцій бюджетування, що так необхідні для повноцінного управління сучасним підприємством.

### ***Висновки***

У розділі розглянуто поняття і загальну характеристику корпоративної інформаційної системи. Це система управління бізнес-процесами підприємства, яка підтримує функціонування підрозділів, забезпечуючи розподілену обробку інформаційних потоків уздовж усієї технологічної ланки процедур управління. Представлено класифікацію КІС, висвітлено її етапи впровадження та експлуатації.

КІС — один зі стратегічних напрямів економічного розвитку, на основі якого зосереджуються величезні інтелектуальні та фінансові ресурси країн, регіонів, корпорацій. Головним у стратегії автоматизації корпорації має бути її стратегія бізнесу: місія корпорації, напрями і модель бізнесу. Важливою особливістю є також ступінь відповідності пріоритетів автоматизації і стратегії бізнесу, а саме: які цілі мають бути досягнуті: зниження вартості продукції, збільшення кількості або асортименту, скорочення циклу; розробка нових товарів і послуг — вихід на ринок, перехід від виробництва на склад до виробництва під конкретного замовника з урахуванням індивідуальних вимог.

Серед КІС, представлених в Україні, найбільш відомі SAP, Scala, Ахарта, Concorde XAL, Baan, SyteLine, J.D. Edwards, Oracle E-Business Suite, iRenaissance CS та інші інформаційні системи: Галактика, “1С:Предприятие”, Парус, Флагман,

ALFA, БЕСТ-ПРО, АВАСUS тощо. Рішення корпоративних інформаційних систем допомагають підприємствам у всьому світі удосконалювати стосунки з клієнтами, розширювати спільну діяльність з партнерами і підвищувати ефективність діяльності компаній у всіх сферах бізнесу.

### *Контрольні запитання і завдання*

1. Які є стандарти для корпоративних інформаційних систем?
2. Яким вимогам і стандартам відповідає КІС SAP R/3?
3. Охарактеризуйте основні етапи впровадження та експлуатації КІС.
4. Які основні критерії вибору КІС?
5. Які класифікації КІС Вам відомі?
6. У чому полягає суть і поняття КІС?
7. До якої групи виробничих КІС відносять SAP R/3, ERP Global?
8. Що таке клієнт-серверна архітектура?

### *Тести*

1. До якої групи КІС відносять R3, Oracle Application:
  - а) малі інтегровані КІС;
  - б) середні інтегровані КІС;
  - в) великі інтегровані КІС?
2. Якому стандарту відповідає КІС, де автоматизовано планування всіх виробничих ресурсів в ув'язці з замовленнями, фінансами, електронною комерцією:
  - а) MRP;
  - б) MRP-II;
  - в) ERP?

3. Якому стандарту відповідає КІС, де автоматизовано планування всіх виробничих ресурсів в ув'язці з фінансами, електронною комерцією:

- а) MRP;
- б) MRP-II;
- в) ERP?

4. До якої групи виробничих КІС відносять "ІС:Предприятие":

- а) малі інтегровані КІС;
- б) середні інтегровані КІС;
- в) великі інтегровані КІС?

5. До якої групи виробничих КІС відносять Scala:

- а) малі інтегровані КІС;
- б) середні інтегровані КІС;
- в) локальні ІС?

### *Список літератури*

1. *Адизес И.* Управление жизненным циклом корпорации. — СПб.: Питер, 2007. — 384 с.
2. *Бакан Дж.* Корпорация: патологическая погоня за прибылью. — К.: Вильямс, 2007. — 288 с.
3. *Бриджес У.* Управление компанией в период структурных изменений. — К.: Вильямс, 2007. — 208 с.
4. *Джонсон Д., Шоулз К., Уиттингтон Р.* Корпоративная стратегия: теория и практика. — К.: Вильямс, 2007. — 800 с.
5. *Кармінський А.М., Нестеров П.В.* Інформатизація бізнесу. — К.: Фінанси і статистика, 1977. — 416 с.
6. *Питер Ф. Друкер* Менеджмент в некоммерческой организации: принципы и практика. — К.: Вильямс, 2007. — 304 с.
7. *Шерешева М.Ю.* Информационные технологии в управлении российскими предприятиями. — <http://www.rjm.ru/files>.

---

---

## ВИСНОВКИ

Нині відбувається глобальний перехід до інформаційного суспільства, розвиток якого нерозривно пов'язаний з інтенсифікацією інформаційних процесів, необхідністю збору, обробки і передавання величезних обсягів інформації.

Комплексна автоматизація інформаційних потоків підприємства вимагає створення єдиного інформаційного простору для забезпечення можливості розподіленої роботи працівників з даними групового доступу до засобів комунікації збереження цілісності даних у загальній базі даних належного захисту інформації налагодження інтерфейсу користувача на конкретні задачі підприємства тощо.

Основними завданнями, які вирішує автоматизована інформаційна система на підприємстві, є підвищення ефективності виробництва (оптимізація використання наявних виробничих, матеріальних, трудових, фінансових, інформаційних ресурсів); підвищення оперативності прийняття рішення і поліпшення якості керування виробництвом та підприємством у цілому; удосконалення функціонально-організаційної структури управління підприємства; організація раціональних потоків інформації на підприємстві та його бізнес-процесів; ефек-

тивна підготовка звітності; автоматизація документообігу підприємства.

У XXI ст. головною ареною боротьби за світове лідерство стане інформаційний простір, на якому внутрішній підряд (інсорсинг) та зовнішній підряд (косорсинг) сприятимуть підвищенню ефективності діяльності підприємств за рахунок передачі певних бізнес-процесів у межах мережевих організацій з миттєвими зв'язками, електронним обміном даними та керованими каналами зв'язку як зі споживачами, так і з постачальниками. Впровадження систем електронного обміну даними дасть можливість сформувати єдиний інформаційний простір усередині підприємства, підвищити швидкість руху інформації між підрозділами, різними рівнями управління. Прозорість управлінського документообігу сприятиме підвищенню відповідальності та ефективності трудової діяльності, що допомагатиме вирішити завдання переходу від ієрархічної системи управління до мережевого управління.

У сучасних умовах ефективність діяльності підприємства та успіх його функціонування все більше визначає інформаційна складова, і наявність адекватної системи електронного обміну даними стає базисом його конкурентоспроможності. Тому, безперечно, належний рівень інформатизації потребує відповідних дій на всіх рівнях. Найактивніше нині інвестують в інформатизацію банки, фінансові інститути і телекомунікаційні компанії.

Основні цілі інформатизації мають впливати з загальної стратегії економічних реформ в Україні і визначатися з потреб інтенсивного розвитку національної інформаційної інфраструктури, яка має охоплювати різноманітні сфери життя та діяльність суспільства. Тому розвиток інформатизації має скеровуватися на досягнення таких цілей: суттєве підвищення рівня повноти, актуальності та доступності інформації для користувачів; якісне поліпшення інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності систем державного управління; удосконалення системи інформаційного забезпечення суб'єктів економічної діяльності усіх форм власності; широке використання потенційних можливостей ІКТ для вирішення соціально-економічних проблем, активізація діяльності в системі міжна-

родного інформаційного обміну в інтересах розвитку політичних, економічних, соціальних і гуманітарних зв'язків.

Вибір відповідного програмного забезпечення, орієнтованого на ключові проблеми підприємства, — основа основ його діяльності і перспектив розвитку. Інформаційна система підприємства не може будуватися відокремлено і має відповідати певним вимогам, що дають змогу підприємству вписатися в загальногалузеві і загальносвітові інформаційні потоки. Саме з цим пов'язана об'єктивна тенденція до уніфікації і стандартизації застосовуваних інформаційних технологій і систем. Сьогодні неодмінною умовою успіху підприємства є можливість приймати правильні та ефективні рішення, що базуються на точній та актуальній інформації про стан подій у компанії. Джерелом такої інформації, яка обробляється системами прийняття рішень, є дані про всі транзакції, що здійснюються на підприємстві. Сучасні принципи організації бізнесу потребують використання таких інтерактивних систем обробки інформації, які забезпечують можливість розподіленої колективної роботи на базі корпоративних середовищ з можливістю відкритого доступу в мережі Internet.

Прикладом такого інформаційного середовища може бути реалізація систем типу ERP II, CSRP на підприємстві, що дає змогу ефективніше працювати та управляти замовленнями клієнтів і всім логістичним ланцюжком. В умовах цих підходів детальний аналіз собівартості замовлення і конкретних елементів в його складі стає можливим вже на етапі його оформлення. При розрахунку собівартості можна врахувати всі додаткові операції з адміністративного обслуговування замовлення. Основний принцип методології CSRP полягає в інтеграції системи обробки інформації про покупця в систему процесу планування та управління діяльністю підприємства. У результаті цього покупці можуть здійснювати вплив на основні бізнес-процеси підприємства, змінювати його стратегію розвитку і послідовність дій щодо реалізації цієї стратегії.

Реорганізація структури управління підприємством і підвищення ефективності взаємодії всіх підрозділів з використанням Web-технологій є для менеджерів основним завданням сьогодення. Дослідження IDC — світового лідера в прогнозах



дослідженнях — свідчать, що до 2008 р. кількість інформації, яка зберігається в комп'ютерних системах, сягатиме 5444 петабайт, при тому, що у 2003 р. вона була близько 831 петабайт, а все, що опубліковано людством у книгах, становило близько 200 петабайт. Фахівці зазначають, що, принаймні, до 2020 р. кількість інформації і потреби в ній будуть зростати експоненціально. Без уміння створювати та обробляти такі обсяги інформації особи, які приймають рішення, на підприємствах і бізнес-структурах будуть введені в стан, який можна назвати “аналітичним паралічем”.

Однією з найбільших проблем сучасного суспільства є інформаційне переповнення, яке, значною мірою, визначається мережею Internet як світовим сховищем знань, що відкриває доступ до мільйонів і мільярдів різних інформаційних ресурсів, незалежно від їх географічної і національної локалізації. Пошук та використання потрібної інформації стають все більше складними, трудомісткими й неефективними.

Один з підходів, у межах якого для вирішення вищезгаданої проблеми нині зосереджуються значні науково-технічні ресурси, — перехід від класичного Internet (WWW) до семантичного (Semantic Web).

Прогноз Gartner Group: до 2012 р. у 80 % загальнодоступних Web-сайтів використовуватиметься семантичний гіпертекст для створення семантичних Web-документів, а в 15 % загальнодоступних Web-сайтів розвинені Web-онтології для створення семантичних баз даних.

Основні напрями досліджень і розробок — створення потужних засобів специфікації онтологій, що забезпечують виведення на знаннях і перевірку цілісності знань, засобів підтримки цілісності онтологічних специфікацій у процесі еволюції як специфікацій самих моделей, так і стандартів, а також засобів специфікації перехресних посилань між словниками і конвертації специфікацій.

Це також пошук нових виразних і простих засобів специфікації відношень і засобів для специфікації запитів до баз знань у системах управління знаннями з можливістю фільтрації одержуваних результатів, дослідження і розробки з теорії монотонних і немонотонних систем виведення на правилах, а та-

кож роботи зі створення нових застосувань з використанням технологій типу “webized rule engine technology”. Уже створено базис стандартизації у вигляді XML-, RDF(S)-, OWL- і SPARQL-специфікацій.

Останнім часом інтенсивно ведуться розробки прикладних інтелектуальних систем, що функціонують у мережі Internet. Світова спільнота здійснює перехід від зберігання та обробки даних до накопичення та оброблення знань. Тому зростатиме роль інтелектуальних інформаційних систем в економіці, таких як системи бізнес-аналітики, мультиагентні системи, онтологічні системи, семантичні технології.

Своєчасне виконання замовлень клієнтів у режимі реального часу поряд з максимальним завантаженням виробничих потужностей — основна мета сучасного підприємництва.

Однією з переваг країн, які випереджальними темпами впроваджують ІКТ, є державна економічна політика підтримки розширення інформаційного суспільства. Світова економіка перетворюється на економіку, що базується на ІКТ. Підприємства усіх країн змушені діяти в нових умовах, коли конкуренція стає глобальною, технологічні зміни відбуваються постійно з метою збереження конкурентоспроможності. Керівники підприємств розуміють, що грамотно застосовані інформаційні системи і технології дійсно підвищують ефективність управління підприємством, і знаходять для цього всі ресурси.

Кількість підприємств, які переходять до автоматизації бізнес-процесів і виходять у Web-простір, зростає. Відбуваються подальша диверсифікація ERP-систем і розподілу праці, глобалізація бізнесу. Отже, вирішальними чинниками у конкурентній боротьбі на світовому ринку у майбутньому стануть інтенсивність розширення функціональних можливостей інформаційних систем підприємств та їх адаптація до потреб клієнта; оперативність запровадження нових систем і технологій; їх здатність до розширення і надання послуг; швидкість реакції виробників у забезпеченні інтеграції бізнес-процесів на всіх рівнях.

---

---

## ГЛОСАРІЙ

**Авторизація** — одержання дозволу від банку-емітента банківської платіжної картки на здійснення операцій з використанням банківської платіжної картки (перевірка прав користувача на здійснення транзакцій).

**Аутифікація** — ідентифікація особи, яка бажає дістати інтерактивний доступ до інформації, послуг, здійснити операцію тощо. Застосовується для забезпечення безпеки і гарантування виконання операцій, ґрунтується на використанні паролів, спеціальних карток, алгоритмах електронного цифрового підпису; перевірка факту, що відправники або одержувачі повідомлень є саме тими особами, за яких вони себе видають.

**Аутсорсинг (outsourcing)** — залучення зовнішніх виконавців для виконання неосновних бізнес-процесів компанії. Економічна основа аутсорсингу — прагнення до зниження витрат і необхідність концентрації здійснення тільки профільних операцій.

**База даних** — іменована сукупність структурованих даних, що відображає множину об'єктів та зв'язків між ними певної предметної області.

**База знань** — формальне подання цілісної, несуперечливої сукупності суджень, що відображають знання певної предметної області.

**Бізнес-процес** — взаємопов'язані процеси, що реалізують цілі функціонування компанії в контексті її організаційної структури.

**Віртуальне підприємство** — тимчасова або постійна сукупність географічно роз'єднаних осіб (фізичних/юридичних) з визначеними базовими компетенціями, економічна діяльність яких здійснюється за обов'язкової участі ІКТ в інформаційно-економічному просторі з метою отримання прибутку.

**Дані** — факти, поняття, подані у формалізованому вигляді, що дає змогу здійснити їх передачу, інтерпретацію та обробку, й зареєстровані за допомогою матеріальних носіїв.

**Державна політика інформатизації** — комплекс взаємопов'язаних політичних, правових, економічних, соціально-культурних і організаційних заходів, спрямованих на встановлення загальнодержавних пріоритетів розвитку інформаційного середовища країни та створення умов переходу до інформаційного суспільства.

**Дистанційна освіта** — методично організований дистанційний процес отримання знань і навичок за допомогою ІКТ.

**Дистанційне навчання** — процес передачі й засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому інформаційно-освітньому середовищі, яке базується на застосуванні сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.

**Електронна комерція** — це електронна економічна діяльність, яка забезпечує повний замкнутий цикл бізнес-процесів, що включають замовлення товарів/послуг, проведення платежів, доставку товарів/послуг шляхом ІКТ і забезпечують передачу прав власності юридичних/фізичних осіб іншим.

**Електронна пошта** — обмін повідомленнями між користувачами за допомогою ІКТ.

**Електронна платіжна система** — сукупність нормативно-договірних документів, фінансових та програмно-технічних засобів, у тому числі автоматизованої ІС з відповідними технологічними процедурами, яка призначена для розрахунків у мережі Internet між фінансовими, комерційними, виробничими, урядовими організаціями або окремими користувачами, та учасниками, що надають можливість для функціонування системи фінансових взаєморозрахунків в Internet.

**Електронний документ** — документ, який містить необхідні реквізити, у тому числі електронний цифровий підпис.

**Електронний документообіг** — сукупність процесів складання, оброблення, передавання, одержання, зберігання та використання документів, поданих в електронній формі, що здійснюються з застосуванням перевірки цілісності, автентичності та підтвердження факту одержання таких документів.

**Електронний обмін даними** — обмін електронними документами між компаніями та установами, окремими структурними підрозділами за допомогою ІКТ.

**Електронний торговельний майданчик** — віртуальний простір, що забезпечує можливість здійснення електронної угоди купівлі/продажу і надає учасникам електронного ринку гарантовану реалізацію цієї угоди.

**Електронний цифровий підпис** — вид електронного підпису, отриманого за результатом криптографічного перетворення набору електронних даних, який додається до цього набору або логічно з ним поєднується і дає змогу підтвердити його цілісність та ідентифікувати підписувача. Електронний цифровий підпис накладається за допомогою особистого ключа та перевіряється за допомогою відкритого ключа.

**Єдиний інформаційний простір** — сукупність інформації, технологій її обробки, збереження та передачі, що функціонують на основі єдиних принципів і загальних правил.

**Застосунок, або застосування (*application*)** — спеціалізоване програмне забезпечення, створене для задоволення потреб користувача в певній предметній області.

**Знання** — результат пізнавальної діяльності людини; закономірності Про (принципи, зв'язки, закони), отримані у результаті практичної діяльності та професійного досвіду людини, які дають змогу розв'язувати задачі певної Про. Це інформація, формалізована за певними правилами, з якої шляхом логічного виведення можна отримати нову інформацію.

**Ідентифікація** — засіб установлення ідентичності особистості за сукупністю загальних і спеціальних даних.

**Інтелектуалізація інформаційних систем** — відтворення інтелектуальних здібностей людини шляхом використання систем штучного інтелекту.

**Інтелектуальна власність** — результат творчої діяльності людини, її інтелектуальної праці; що відображає право володіння, користування і розпорядження результатами інтелектуальної творчої діяльності людини у суспільстві.

**Інтелектуальні програмні агенти** — інтелектуалізовані програмні системи, що базуються на знаннях.

**Інформаційна безпека** — захищеність інформації та інфраструктури, що її підтримує, від впливів, здатних завдати збитків власникам або користувачам інформації.

**Інформаційна економіка** — напрям економічної науки, що вивчає господарську діяльність у сфері інформаційних послуг, їх виробництва та обміну, де основними ресурсами є інформація та знання.

**Інформаційна індустрія** — виробництво обчислювальної техніки, інформаційних товарів і послуг.

**Інформаційні послуги** — діяльність, спрямована на задоволення потреб користувача шляхом ІКТ.

**Інформаційна технологія** — сукупність економіко-математичних методів, певних методик, програмно-технічних засобів для зберігання, передачі, обробки інформації в певній предметній області для досягнення поставленої мети.

**Інформаційно-комунікаційна технологія** — цілеспрямована сукупність методів, процесів, комунікацій, мереж та про-

грамно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюг, що забезпечує збір, зберігання, обробку та передачу інформації з метою підвищення ефективності діяльності людей.

**Інформаційне суспільство** — постіндустріальне суспільство, в якому головними продуктами виробництва є інформація та знання, а більша частина працюючих зайнята обробленням інформації.

**Інформаційно-економічний простір** — сукупність інформаційних ресурсів економічної системи і технологій їх обробки, зберігання та передачі, інформаційних систем і телекомунікаційних мереж, які функціонують на основі єдиних принципів та загальних правил.

**Інформаційний ресурс** — інформація, що має цінність у певній Про і може бути використана людиною в економічній діяльності для досягнення певної мети.

**Інформаційно-комунікаційна інфраструктура** — сукупність територіально-розподілених державних та корпоративних інформаційних засобів комунікації та управління інформаційними потоками, а також організаційних структур, правових, нормативних механізмів, що забезпечують їх ефективне функціонування.

**Інформаційно-пошукова система** — програмний засіб здійснення інформаційного пошуку.

**Корпоративний інформаційний портал** — Web-сервер компанії, що є єдиною точкою входу в усі інформаційні підсистеми компанії, здійснює повне інформаційне забезпечення бізнес-процесів компанії, її зовнішніх і внутрішніх користувачів.

**Мережеві форми організації співпраці** — суспільні відносини групи осіб (юридичних/фізичних), які займаються спільною економічною діяльністю і рівноправно взаємодіють між собою шляхом мережних відношень.

**Мультиагентні системи** — інтелектуалізовані інформаційні системи, які складаються з множини автономних модулів програмних агентів.

**Онтологія** — формально представлені знання на основі концептуалізації про об'єкти та зв'язки між ними.

**Операційна система** — комплекс програмних засобів, призначених для управління завантаженням, запуском і виконанням інших програм, а також для планування й управління обчислювальними ресурсами комп'ютера.

**Портал** — зовнішній інформаційний Web-ресурс компанії, мета якого полягає в інформуванні цільової аудиторії (споживачів, партнерів, постачальників) і наданні зовнішніх послуг з розширеною функціональністю.

**Предметна область** — частина реальності, що викликає у людини спеціальний інтерес, виділяється нею з загальної картини навколишньої об'єктивної дійсності.

**Програмний агент** — програмне забезпечення, спроможне автономно функціонувати та взаємодіяти з іншими програмними агентами для здійснення цілей, які ставить перед програмою користувач в оточенні, що динамічно змінюється. Це програма-робот, що виконує в комп'ютерній мережі роботу за завданням свого господаря.

**Рейнжиніринг бізнес-процесів** — перебудова бізнес-процесів на основі ІКТ і систем для прискорення реакції на зміну умов ведення бізнесу.

**Система управління закупівлями (e-procurement)** — технологія матеріально-технічного забезпечення з використанням засобів ІКТ, що охоплює всі електронні форми купівлі, постачання товарів/послуг у виробничому циклі підприємства.

**Система управління ланцюжком постачальників** — інтегрована система планування процесів постачання та управління ними, що забезпечує координацію та контроль діяльності всіх учасників ланцюжка постачань.

**Системи управління продажу (e-distribution)** — технологія продажу товарів/послуг з використанням засобів ІКТ, що забезпечує оптимізацію роботи з мережею дилерів і споживачами продукції підприємства, зниження витрат на логістику і документообіг, підвищення якості обслуговування клієнтів.



**Система повного циклу супроводу споживачів (CRM)** — технологія забезпечення повного циклу супроводу клієнтів, що дає можливість зібрати повну інформацію про клієнта і зробити її доступною всім підрозділам підприємства, а також упорядкувати всі фази взаємодії з клієнтами — від вибору товарів/послуг до післяпродажного обслуговування.

**Штрихові коди** — блок ліній різної ширини, які придатні до оптичного сканування і призначені для кодування інформації про товар на основі міжнародних стандартів.

**Internet** — глобальна мережа, в основі якої лежить використання протоколу передачі даних TCP/IP.

**Intranet** — внутрішня мережа компанії, що використовує протоколи, стандарти і технології Internet.

**SET** — це набір стандартів щодо захисту платежів за кредитними картками в комп'ютерних мережах, що ґрунтується на використанні електронного цифрового підпису та сертифікатів.

**SSL (secure socket layer)** — основний протокол для проведення захищених транзакцій у World Wide Web, який забезпечує передачу даних на мережевому рівні.

**Web-septic** — інформаційна послуга, надана користувачеві засобами Web-технологій (набір логічно пов'язаних функцій, які можуть бути програмно викликані через мережу Internet).

**Web-сайт** — представництво у мережі Internet у вигляді сукупності Web-сторінок, об'єднаних за змістом і фізично розміщених на одному Web-сервері.

---

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

### А

- Абстрагування, 182
- Автоматизоване робоче місце, 266
- Автоматичне реферування, 555
- Агент СЕД, 56
- Агентифікація, 568
- Агентно орієнтоване програмування, 560
- Агрегат даних, 138
- Адаптивна надійність, 229
- Активність знань, 42
- Актуальність інформації, 26
- Алгоритм, 31, 456
  - квазіалгоритм, 457
  - параметри, 457
- Аналіз вимог, 166
- Апаратне забезпечення, 244
- Архітектура експертної системи, 464
- Архітектура агента, 571
- Архітектура ЕОМ, 244
- АСЕД, 56, 588

АСНД, 81  
Асоціація при здобутті даних, 542  
АСУ, 86  
АСУТП, 86  
Аутсорсинг, 120

**Б**

Багатовимірний куб, 133  
База даних, 65, 40  
База знань, 64  
Безпаперова технологія, 234  
Бізнес-об'єкт, 643  
Бізнес-послуга, 643  
Бізнес-система, 55  
Блог, 614

**В**

Валідація, 201  
Верифікація, 201  
Вертикальні портали, 630  
Виведення правила, 34, 39  
    машина, 356, 365  
Виняткові ситуації, 198  
Вихідна/вхідна інформація, 130  
Відкриті системи, 90  
Відмова, 202  
Віртуальна організація, 580  
Віртуальне підприємство, 583  
Внутрішня інформація, 130

**Г**

Генетичні алгоритми, 550  
Гіпотеза, 552

**Д**

Дані, 30  
Дерево, 67, 133  
Дескриптор, 145

Дескрипторна система класифікації, 148  
Дефект, 202  
Дивізійна структура, 331  
Динамічні ЕС, 471  
Дискретизація, 25  
Достовірність інформації, 28  
ДСТУ, 220

## Е

Евристика, 422  
Економічна інформація, 21  
Економічний показник, 137  
Експертна система, 462  
Експлуатація та супроводження, 166  
Експлуатаційне тестування, 169  
Етапи створення ІС, 159  
ЄІП, 53, 57

## Ж

Життєвий цикл ПЗ, 164

## З

Зв'язність, 42  
Здобуття феноменів, 556  
Змістовність інформації, 29  
Знанневоорієнтовані послуги, 634  
Знання, 30, 32  
Зовнішня інформація, 130

## І

Ієрархічна модель, 67  
Ієрархічна система класифікації, 145  
Ієрархія, 186  
ІІС, 81  
Індекс розвитку людини, 42  
Інженерія вимог, 175  
Інженери знань, 83  
Інкапсуляція, 186

Інтегроване автоматизоване виробництво, 83  
Інтелект, 455  
Інтелектуалізація ІС, 460  
Інтелектуальна діяльність, 456  
Інтелектуальні Web-сервіси, 645  
Інтелектуальні задачі, 459  
Інтелектуальні ІС, 75  
Інтенціональна система, 569  
Інтенціональні відношення, 570  
Інтерактивність, 417  
Інтероперабельність, 91, 96  
Інтерпретатори, 264  
Інтерпретованість, 42  
Інформатизація, 63  
Інформаційна система, 39, 74  
Інформаційна технологія, 227  
Інформації якість, 29  
Інформаційне забезпечення, 77, 241  
Інформаційне середовище, 63  
Інформаційний потік, 58  
Інформаційні поля, 58  
Інформаційні послуги, 634  
Інформаційні потоки, 58  
Інформаційні ресурси, 43  
Інформаційно-економічний простір, 55  
Інформаційно-пошуковий агент, 572  
Інформація, 19, 20  
Інфосфера, 57  
ІСМ, 81  
Ітологія, 61, 62

## К

Каскадна модель, 171  
Квазідинамічні ЕС, 471  
Класифікаційна ознака, 139  
Класифікація, 140, 141, 542  
Кластеризація, 542, 546  
Ключові показники ефективності, 22

Кодування економічної інформації, 149  
Комп'ютерна програма, 263  
Компілятори, 94  
Компонентне розроблення, 211  
Компонування Web-сервісів, 646  
Комп'ютеризація, 63  
Контент-аналіз, 557  
Концептуальне проектування, 198  
Корисна інформація, 29  
Користувач, 87  
Корпоративна інформаційна система, 277, 369, 488, 671  
Корпоративні портали, 627  
Корпорація, 654  
Косорсинг, 120

## Л

Лінійно-функціональна структура, 331

## М

Масив даних, 137  
Масштабованість, 551  
Математичне забезпечення, 241  
Математичне програмування, 183  
Материнська плата, 254  
Матрична структура, 331  
Мегапортали, 630  
Мережеві відношення, 575  
Мережева модель, 67  
Мережеві форми організації, 575  
Метод контрольних чисел, 152  
Метод статистичних іспитів, 243  
Метод теорії розкладів, 244  
Методи класифікації, 145  
Методи теорії множин, 244  
Мови програмування, 264  
Модель "як є", 175  
Модель "як має бути", 175  
Модель OSE/RF, 94

Модель взаємозв'язку відкритих систем, 92  
Модель даних, 31  
Модель життєвого циклу ПЗ, 223  
Модель з проміжним контролем, 172  
Модель подання знань, 39  
Модель ПрО, 64  
Модель технології, 643  
Модифікація, 170  
Модульність, 186  
Монітор, 258  
Мультиагентна система, 570

## **Н**

Надійність, 208  
Нейронні мережі, 549  
Неперервний сигнал, 25  
Носій інформації, 24

## **О**

Об'єктно орієнтований підхід, 182  
Обсяг інформації, 26  
Обчислювальна машина, 244  
Онтологія, 589  
Оперативна пам'ять, 255  
Оперативні рішення, 418  
Операційна система, 263  
ОПР, 418  
Організаційне забезпечення, 241  
Оригінальне проектування, 199  
Оркестровка, 648

## **П**

Параметр сигналу, 24  
Переносимість, 97  
Переносність, 209  
Плотер, 262  
Повідомлення, 24  
Повторне використання, 211

Покоління ЕОМ, 190  
Помилка, 202  
Портал, 627  
Потік Web-сервісів, 648  
Пошукова машина, 623  
Прагматична адекватність, 26  
Прагматична міра інформації, 26  
Працівники знань, 83  
Предметна область, 32  
Приймання, 168  
Прикладне програмне забезпечення, 265  
Принтер, 260  
Програмний агент, 561  
Проект, 296  
Проект ІС, 178  
Проектування, 167  
Пролог, 470  
Прототип, 174  
Процес, 164

## **Р**

Реалізація, 166  
Редизайн БП, 108  
Реінжиніринг бізнес-процесів, 103  
Реквізит-ознака, 136  
Реквізит-основа, 136  
Реляційна модель, 67  
Репрезентативність інформації, 29  
Розвідка знань, 35

## **С**

САПР, 81  
Своєчасність інформації, 28  
Семантична адекватність, 26  
Сервіс-орієнтована архітектура, 644  
Сервіс-орієнтовані обчислення, 644  
Сигнал, 24  
Синтаксична адекватність, 25



Системи управління знаннями, 36  
Системи планування рішення, 458  
Системна шина, 254  
Системний блок, 254  
Ситуативна сумісність знань, 42  
Сканер, 258  
Списки, 133  
Спілкування на рівні знань, 567  
Спіральна модель, 173  
СППР, 58, 325, 488  
ССП, 81  
Сталість інформації, 30  
Статичні ЕС, 471  
Стратегічні рішення, 418  
Структурованість, 42  
СУБД, 65  
Супровід, 169, 206  
Сховище даних, 34, 443

## Т

Тактичні рішення, 418  
Тезаурус, 26  
Тематичне індексування, 556  
Теорія черг, 243  
Тест, 204  
Тестові дані, 205  
Тестування, 200  
Технічне проектування, 198  
Технологічний процес, 227  
Технологія, 226  
Технологія проектування ІС, 178  
Типове проектування, 199  
ТНК, 637  
Точність інформації, 29  
Транслятор, 264

## У

Управління знаннями, 33

**Ф**

- Фасетна система класифікації, 147
- Флікр, 614
- Фон-нейманівська архітектура, 250
- Формальна модель онтології, 590
- Функціональна надійність, 228
- Функціональність, 207

**Х**

- Хореографія послуг, 648

**Ц**

- Центральний процесор, 254

**Ш**

- Штрихове кодування, 153
- Штриховий код, 153

**Я**

- Якість ПЗ, 207

**A**

Alignment, 648  
AOL, 629  
ASP, 396

**B**

BABYLON, 475  
BIOS, 255  
B2B, 630  
BPwin, 197  
BSC, 22  
Business Intelligence, 284  
Business Performance Management, 116

**C**

Case-Based Reasoning, 42  
CASE-засоби, 191, 192, 194, 195, 196  
CGI, 287  
CLIPS, 474  
COOL, 474  
CSI, 69  
CSRP, 117

**D**

Data Mining, 439  
DFD, 104, 184  
DHTML, 494  
Disintermediation, 628  
DOORS, 197  
DSI, 69  
DYNACLIPS, 474

**E**

ERD, 104, 666  
ERP, 333  
ERwin, 186  
Executive Information System, 34  
Extended enterprise, 586

**F**

FIPA, 565  
Flash, 619  
FuzzyCLIPS, 474

**G**

Groupware, 42  
GXA, 649

**H**

HOLAP, 531  
HTML, 274  
HTTP, 287

**I**

IDEF, 184  
Infomediaries, 628  
Internet, 705  
ISO, 92

**J**

JavaScript, 616

**K**

KnowledgeWright, 476

**M**

Material Resource Planning, 332  
MIC, 937  
MIKE, 475  
MOLAP, 533  
MRP, 332  
MSF, 212  
MUSIC, 95

**O**

Object Oriented Software Engineering, 107  
ODP, 95

OLAP, 525  
Open-EDI Reference Model, 393  
OPS5, 473  
Oracle Designer, 197  
Organizational network, 586  
OSI-модель, 92

**P**

Paradigm Plus, 197  
Partial compatibility, 648  
PEST-аналіз, 112  
PHP, 618  
PIPs, 649

**R**

RAD-технологія, 189  
Rational Rose, 197  
ROLAP, 534  
RtPM, 23  
RUP, 174

**S**

SADT, 104, 184, 666  
SAP R/3, 365, 677  
SDM, 72  
Semantic Web, 589  
Service Oriented Architecture, 635  
Silverrun, 197  
SOAP, 642  
Software patterns, 611  
SSI, 617  
SWOT-аналіз, 112

**T**

Text Mining, 555  
Total Quality Management, 108  
TPS, 81  
TWC, 69

**U**

UDDI, 643

UML, 186

Unification, 648

**V**

VBScript, 619

Virtual enterprise, 586

Virtual office, 586

Virtual workplace, 586

**W**

Web 2.0, 598

Web-corporation, 586

Web-сервіси, 635

Wf-XML, 649

Wiki-технологія, 610

WindEx, 476

Workflow, 42

WSDL, 642

WSFL, 649

**X**

XLANG, 649

Навчальне видання

*ПЛЕСКАЧ Валентина Леонідівна,  
ЗАТОНАЦЬКА Тетяна Георгіївна*

**ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ  
НА ПІДПРИЄМСТВАХ**

Підручник

Підп. до друку 16.05.2011. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Папір офс. Друк офс. Гарнітура Schoolbook.  
Ум. друк. арк. 45. Обл.-вид. арк. 42,82. Наклад 300 пр. Зам. №

Видавництво “Знання”  
01034, м. Київ, вул. Стрілецька, 28.  
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ДК № 3596 від 05.10.2009.  
Тел.: (044) 234-80-43, 234-23-36.  
E-mail: sales@znannia.com.ua  
<http://www.znannia.com.ua>

**В Україні книгу можна придбати за адресами:**

- м. Київ, вул. Стрілецька, 28 (вхід з двору), маг. “Абзац”, тел. (044)581-15-68, 238-82-66
- м. Київ, вул. М. Грушевського, 4, маг. “Наукова думка”, тел. (044)278-06-96
- м. Київ, вул. Хрещатик, 44, маг. “Знання”, тел. (044)234-22-91
- м. Київ, просп. Московський, 6, маг. “Будинок книги та медіа”, тел. (044)464-49-70
- м. Вінниця, вул. Привокзальна, 2/1, маг. “Кобзар”, тел. (0432)61-77-44
- м. Дніпропетровськ, вул. Глінки, 24, ТЦ “Московський”, “Будинок книги та медіа”, тел. (056)726-53-14
- м. Донецьк, вул. Артема, 158-Б, “Читай-город”, тел. (062)258-21-05
- м. Житомир, вул. Київська, 17/1, маг. “Знання”, тел. (0412)47-27-52
- м. Запоріжжя, просп. Леніна, 142, маг. “Спеціальна книга”, тел. (0612)13-85-53
- м. Івано-Франківськ, Вічовий майдан, 3, маг. “Сучасна українська книга”, тел. (03422)3-04-60
- м. Кіровоград, вул. Набережна, 13, маг. “Книжковий світ”, тел. (0522)24-94-64
- м. Кривий Ріг, пл. Визволення, 1, маг. “Букініст”, тел. (0564)92-37-32
- м. Луцьк, просп. Волі, 41, маг. “Знання”, тел. (0332)77-00-46
- м. Львів, пл. Галицька, 12, маг. “Глобус”, тел. (032)235-51-77
- м. Львів, просп. Шевченка, 8, маг. “Українська книгарня”, тел. (0322)72-16-30
- м. Львів, просп. Свободи, 7, маг. “Книгарня “С””, тел. (032)272-85-74
- м. Миколаїв, вул. Радянська, 3, маг. “КС “Молода Гвардія”, тел. (0512)35-12-86
- м. Одеса, вул. Буніна, 33, маг. “Будинок книги”, тел. (0482)32-17-97
- м. Полтава, вул. Шевченка, 29, маг. “Будинок книги та медіа”, тел. (0532)61-26-76
- м. Рівне, вул. Соборна, 57, маг. “Слово”, тел. (0362)26-94-17
- м. Сімферополь, вул. Пушкіна, 8, маг. “Військова книга”, тел. (0652)27-87-05
- м. Суми, вул. Козацький Вал, 1, маг. “Книголюб”, тел. (0542)22-53-00
- м. Тернопіль, вул. Й. Сліпого, 1, маг. “Дім книги”, тел. (0352)43-03-71
- м. Тернопіль, вул. Чорновола, 14, маг. “Книжкова хата”, тел. (0352)52-24-33
- м. Ужгород, пл. Корятовича, 1, маг. “Кобзар”, тел. (03122)3-35-16
- м. Харків, вул. Пушкінська, 74, маг. “Книжковий супермаркет”, тел. (057)717-60-16
- м. Харків, вул. Сумська, 51, маг. “Books”, тел. (057)714-04-70, 714-04-71
- м. Херсон, вул. Леніна, 14/16, маг. “Книжковий ряд”, тел. (0552)22-14-56
- м. Хмельницький, вул. Подільська, 25, маг. “Книжковий світ”, тел. (0382)79-25-59
- м. Черкаси, вул. Б. Вишневецького, 38, маг. “Світоч”, тел. (0472)36-03-37
- м. Чернівці, пл. Соборна, 1, маг. “Будинок книги та медіа”, тел. (0372)52-00-19
- м. Чернігів, просп. Миру, 45, маг. “Будинок книги”, тел. (04626)9-92-62

**Книготорговельним організаціям та оптовим покупцям**

звертатися за тел.: (044) 537-63-61, 537-63-62; факс: 235-00-44.

E-mail: sales@znannia.com.ua