



П.В. Комазов

КОРПОРАТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Конспект лекцій

для студентів ЗДІА
спеціальності 7.050102, 8.050102
“Економічна кібернетика” всіх форм навчання

**Запоріжжя
2007**

**Міністерство освіти і науки України
Запорізька державна інженерна академія**

КОРПОРАТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Конспект лекцій

для студентів ЗДІА
спеціальності 7.050102, 8.050102
“Економічна кібернетика” всіх форм навчання

*Рекомендовано до видання
на засіданні кафедри ЕК,
протокол № 6 від 31.01.2007 р.*

Корпоративні інформаційні системи. Конспект лекцій для студентів ЗДІА спеціальності 7.050102, 8.050102 “Економічна кібернетика” всіх форм навчання /Укл.: П.В. Комазов. – Запоріжжя, 2007. – 110 с.

Конспект лекцій призначений для студентів спеціальності “Економічна кібернетика”, які самостійно опрацьовують курс “Корпоративні інформаційні системи”. Конспект лекцій містить опис складу, змісту й архітектури сучасних КІС, теоретичних основ їх побудови, становлення, функціонування та розвитку для управління підприємствами корпоративного рівня, реалізації промислової логістики й контролінгу в КІС, список рекомендованої літератури для підготовки.

Укладач: ***П.В.Комазов, ст. викладач***

Відповідальний за випуск: в.о. зав. кафедрою ЕК
к.е.н., доц. С.В. Солодухін

Вступ	5
Тема 1. Введення в дисципліну «Корпоративні інформаційні системи (КІС) і ефективність інформаційних систем»	7
1.1 Основні поняття й роль корпоративних систем у управлінні бізнесом	7
1.2 Вимоги до корпоративних інформаційних систем	9
1.3 Історія розвитку стандартів управління підприємством	13
1.3.1. Зародження стандартів управління підприємством	15
1.3.2. MRP0	16
1.3.3. MRP I, MRP II	17
1.3.4. ERP	19
1.3.5. CSRP	21
Тема 2. Архітектура корпоративних інформаційних систем (КІС)	22
2.1. Задачі інформаційних систем, класифікація ІС по масштабах застосування	22
2.2 Методи організації КІС	23
2.2.1 Файл-серверні КІС	23
2.2.2 Клієнт-серверні КІС	24
2.2.3. Intranet-додатки	27
2.2.4. Сховища даних, системи оперативної аналітичної обробки даних і інтелектуальний аналіз даних	30
2.2.4.1. Концепція сховищ даних	31
2.2.4.2. Оперативна аналітична обробка даних	33
2.2.4.3. Інтелектуальний аналіз даних	37
2.2.4.4. Інтеграція OLAP і ІАД	38
2.3 Класифікація поколінь КІС	40
2.4 Класифікація систем управління підприємством	41
2.5 Підходи до автоматизованого управління організаційними системами	43
Тема 3. Контроль якості на підприємстві. Стандарти групи ISO 9000	45
3.1 Загальні відомості про системи якості по ISO 9000	45
3.2 Стандарти сімейства ISO 9000	46
3.3 ISO 9000 і інформатизація підприємств	48
Тема 4. Системи класу MRP	52
4.1 Історія систем MRP	52
4.2 Структура MRP системи	53
4.2.1 Термінологія	53
4.2.2 MRP-система як чорний ящик	54
4.3 CRP - система планування виробничих потужностей	56
4.4 Основні функції MRP систем	56
Тема 5. Системи класу MRPII	58
5.1 Історія систем MRPII	58
5.2 Структура MRPII системи	59
5.3 Зворотний зв'язок (feedback) і її роль в MRPII-системі	61
5.4 Переваги використання систем MRPII	63
5.5 Функціонування MRPII	63
Тема 6. Системи класу ERP	83

6.1 Визначення ERP	83
6.2 Відмінності ERP від MRPII	83
6.3 Характеристичні риси ERP-систем	85
6.3.1 Можливість планування виробництва всіх типів у рамках однієї системи.....	85
6.3.2 Забезпечення багатоланкового виробничого планування	86
6.3.3 Розширення сфери інтегрованого планування ресурсів	86
6.3.4 Планування й облік корпоративних фінансів	87
6.3.5 Включення в системи потужних засобів підтримки прийняття рішень	88
Тема 7. Системи класу CSRP. Системи CRM.....	89
7.1 Визначення CRM.....	89
7.2 Ринок CRM	90
7.3 Категорії продуктів класу CRM	91
7.3.1 SFA (Sales Force Automation) - автоматизація діяльності торговельних представників	91
7.3.2 MA (Marketing Automation) - автоматизація діяльності маркетингу	92
7.3.3 CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) - автоматизація служби підтримки й обслуговування клієнтів	92
7.3.4 Call/Contact Center Management - центри обробки викликів, контакт-центри	93
7.3.5 Field Service Management - управління територіально вилученими підрозділами або користувачами.....	94
7.3.6 PRM (Partner Relationship Management) - управління взаєминами з партнерами	94
7.3.7 Help Desk - технічна підтримка користувачів.....	95
7.4 CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) - планування ресурсів, синхронізоване із клієнтом	96
Тема 8. Системи електронного документообігу.....	97
8.1 Електронний документообіг	97
8.1.1 Визначення системи ЕД і її відмітні властивості.....	98
8.1.2 Місце системи електронного документообігу в корпоративній системі управління підприємством	100
8.1.3 Елементи СЕД як окремі системи	100
8.2 Особливості впровадження систем електронного документообігу	100
8.3 Приклади систем електронного документообігу.....	102
8.4 Безпека й ідентифікація в СЕД	103
8.4.1 Електронний цифровий підпис	103
8.4.2 Шифрування	104
8.4.3 Управління системою ключів у СЕД	105
8.4.4 Пакет документів.....	106
8.4.5 Сертифікація.....	106
8.4.6 Ліцензування	107
8.4.7 Практика застосування систем ЕЦП.....	107
Література	109

Вступ

Роки незалежності та плідної роботи з розбудови ринкових відносин принесли Україні значні зрушення в економічному й соціальному розвитку. Завдяки інноваційному імпульсу, що його надала «інформаційна хвиля» науково-технічного прогресу, поширенню та поглибленню глобальних тенденцій прискорився пошук шляхів переходу України до інформатизації суспільства.

За цей час в Україні створено всі умови для входження її до глобальних інформаційних систем, участі в роботі впливових міжнародних організацій з інформатики й телекомунікацій, таких як Міжнародний союз електрозв'язку, Європейський інститут телекомунікаційних стандартів, Регіональна співдружність у галузі зв'язку і т. ін.

Вчені та фахівці наукових установ запевняють, що якісний економічний прорив України можливий за умови повсюдного впровадження інформаційних технологій.

Інформація в наш час — це неоціненний ресурс, який за своїм значенням не поступається звичайним ресурсам (матеріальним, трудовим). Не випадково з'явився вислів: хто володіє інформацією, той володіє всім. Тому інформаційний ресурс у різноманітних його формах (документах, аналітичних таблицях, електронних повідомленнях, даних і знаннях) призначений для задоволення інформаційних потреб споживача, розглядається як одне з основних багатств держави, яке постійно зростає.

Головна роль в інформаційному забезпеченні споживачів належить комп'ютерним інформаційним системам. Саме вони забезпечують економічний розвиток сучасних підприємств і організацій автоматизацією бізнес-процесів і прийняттям оптимальних управлінських рішень.

На різних етапах розвитку засобів обчислювальної техніки використовувалися різні ідеології в організації автоматизованого оброблення інформації — від автоматизованого розв'язання окремих задач до створення традиційних автоматизованих систем управління на базі централізованого оброблення інформації та, на теперішній час, корпоративних інформаційних систем, які ґрунтуються на клієнт-серверній і web-серверній архітектурах і розподіленому обробленні інформації.

Бурхливий розвиток в останнє десятиліття комп'ютерної техніки, периферійних пристроїв і засобів зв'язку спонукав до широкого впровадження локальних і глобальних мереж автоматизованих робочих місць (АРМ), наблизивши в такий спосіб користувачів до обчислювальних ресурсів, до повсякденного використання ЕОМ у своїй діяльності. За допомогою АРМ фахівець має можливість доступу до інформаційних ресурсів підприємства, галузі, регіону чи всесвітньої мережі Інтернет, вирішувати практично будь-які облікові, фінансові, аналітичні чи інші завдання. Корпорації все активніше використовують сучасні комп'ютерні технології, дедалі ширше впроваджують бізнес-процеси; виникла потреба вгамувати паперову стихію. Усе це в поєднанні з досягненнями в галузі комп'ютерної техніки й технології привело до розроблення якісно нових інформаційних систем ефективного управління корпорацією, до яких належать корпоративні інформаційні системи (KIS).

У широкому розумінні КІС – це управлінська ідеологія, що об'єднує бізнес-стратегію підприємства й передові інформаційні технології. Вона підтримує автоматизацію функцій управління на підприємстві (у корпорації) і постачає інформацію для прийняття управлінських рішень.

Характерні ознаки сучасних КІС, які відрізняють їх від інформаційних систем некорпоративного рівня, такі:

- масштабність інформаційної системи, яка розподілена на значній території та має масштабну програмно-апаратну платформу;

- робота в неоднорідному обчислювальному середовищі, що передбачає узгоджену роботу комп'ютерів, побудованих на різних обчислювальних платформах і під управлінням різних операційних систем;

- багатоплатформне обчислення, яке передбачає роботу прикладних програм на комп'ютерах різних виробників, забезпечуючи однаковий інтерфейс і логіку роботи на всіх платформах;

- розподілені обчислення за допомогою клієнт-серверної архітектури, коли розв'язання задачі розподіляється між кількома машинами, що збільшує пропускну спроможність для користувача і дає можливість працювати в багатозадачному режимі.

Забезпечення розподіленої роботи й віддаленого доступу до документів є обов'язковою вимогою до інформаційних систем корпоративного рівня.

Ефективність автоматизованих інформаційних систем залежить передусім від того, наскільки широко вони охоплюють усі сфери діяльності юридичної особи (підприємства, корпорації, установи). Частково саме через це останнім часом такою популярною стала ідея побудови корпоративних інформаційних систем. КІС розглядається як засіб підвищення ефективності ділових операцій і зростання прибутку. Підтвердженням цього є той факт, що у світі розроблено й використовується понад 500 корпоративних інформаційних систем класу MRPII-ERP. Найвідоміші зарубіжні фірми — розробники КІС — це SAP, IBM, Baan, Oracle, PeopleSoft, REAL Applications, Hewlett-Packard. Нині на ринку програмних продуктів України найпоширеніші такі КІС: Галактика, R/3, Baan IV, Scala, Oracle Applications.

Цей конспект лекцій підготовлено відповідно до програми дисципліни «Корпоративні інформаційні системи». Дисципліна «Корпоративні інформаційні системи» є однією з професійно орієнтованих дисциплін і завершує фундаментальну підготовку магістрів за фаховим спрямуванням з економічної кібернетики.

Мета дисципліни — дати студентам поглиблені знання в галузі побудови й використання інформаційних систем корпоративного рівня, ознайомити їх з передовими методами комп'ютеризації управлінських процесів на підприємствах, у фірмах і корпораціях.

Основний зміст конспекту лекцій пов'язаний з описом складу, змісту й архітектури сучасних КІС, теоретичних основ їх побудови, становлення, функціонування та розвитку для управління підприємствами корпоративного рівня, реалізації промислової логістики й контролінгу в КІС тощо.

Тема 1. Введення в дисципліну «Корпоративні інформаційні системи (КІС) і методи оцінки їхньої ефективності».

1.1 Основні поняття й роль корпоративних систем у управлінні бізнесом.

Управління підприємством, або кажучи сучасною мовою, управління бізнесом, з тих пор, як з'явилися перші підприємства (тобто, принаймні, за останні 25 - 50 тис. років) перетерпіло деякі зміни. Але основа цього процесу залишилася та ж. Керівник приймає рішення на підставі тієї інформації, що йому доступна на момент ухвалення рішення, а підлеглі приймаються з тим або іншим ступенем старанності виконувати це рішення, як тільки їм стане воно відомо. Зрозуміло, що ефективність системи управління в цілому залежить від наступних аспектів:

- наскільки швидко інформація про стан справ і події потрапляє до керівника;
- наскільки ця інформація правильна й своєчасна (адекватна й актуальна);
- наскільки швидко й вірогідно ухвалене рішення буде доведено до виконавців;
- наскільки ефективний контроль із боку керівника над виконанням їм же ухвалених рішень (батіг, прямики і все те, що перераховано в попередніх трьох пунктах).

Інформація - це саме кошовне досягнення людства. Інформація допомагає нам жити. Інформаційні системи дають нам шанс на те, щоб вижити. На сьогодні можна сказати, що одержання нових даних і знань є основним завданням людства. Люди безупинно накопичують дані й знання, але проблема полягає в тому, щоб все це переробити й корисно використовувати. Для цього й призначені інформаційні системи.

Розвиток комп'ютерної індустрії позначило два основних напрямки: аналітичні обчислення, а також збір і обробка інформації. Як відомо, виникнення комп'ютерів головним чином стимулювалося необхідністю проведення складних розрахунків у військовій і космічній індустрії. Обсяги необхідних обчислень просто не дозволяли зробити їх у прийнятний час традиційним колективом розрахувачів.

Однак майже відразу на появу комп'ютерів звернули увагу бізнесмени. Як правило, у цивільному бізнесі не стоїть проблема великого обсягу обчислень, за винятком таких галузей як, наприклад, авіа- або автомобілебудування. У більш розповсюджених сферах підприємницької діяльності (банківська справа, біржові операції, системи резервування квитків або місць у готелях) основною проблемою завжди були обсяги інформації, яку необхідно збирати, надійно зберігати й оперативно обробляти. Поява інформаційних систем, основним призначенням яких є розв'язання відзначеної проблеми, з'явилося відповіддю комп'ютерної індустрії на вимоги світу бізнесу.

Останнім часом, усе більше керівників починають чітко усвідомлювати важливість побудови на підприємстві корпоративної інформаційної системи, як

необхідного інструмента для успішного управління бізнесом у сучасних умовах. Причому, сьогодні проявляється тенденція використання інформаційних систем на невеликих підприємствах, комп'ютерні мережі яких нараховують від сили кілька десятків комп'ютерів.

Корпоративна інформаційна система (KIC) – це сукупність інформаційних систем окремих підрозділів підприємства, об'єднаних спільним документообігом, таких, що кожна із систем виконує частину задач по управлінню прийняттям рішень, а всі системи разом забезпечують функціонування підприємства у відповідності зі стандартами якості ISO 9000.

Корпоративна інформаційна система – це сукупність спеціалізованого програмного забезпечення й обчислювальної апаратної платформи із установленим і налаштованим програмним забезпеченням, що, у рамках сучасних інформаційних технологій, охоплює бізнес-стратегію підприємства з метою прийняття оптимальних управлінських рішень.

Бізнес-модель – це опис суб'єкта господарювання, як складної відкритої системи, у рамках якої відображаються всі об'єкти (сутності), процеси, правила виконання операцій, існуюча стратегія розвитку, а також критерії оцінки ефективності функціонування системи. Форма подання бізнес-моделі й рівень її деталізації визначаються цілями моделювання й суб'єктивною оцінкою експерта.

Інформаційна модель – підмножина бізнес-моделі, що описує всі існуючі (у т.ч. не формалізовані в документальному виді) інформаційні потоки на підприємстві, правила обробки й алгоритми маршрутизації всіх елементів інформаційного поля.

Корпоративна інформаційна система (KIC) – це вся інфраструктура підприємства, задіяна в процесі управління всіма інформаційно-документальними потоками, що включає в себе наступні обов'язкові елементи:

- Інформаційна модель, що представляє собою сукупність правил і алгоритмів функціонування IC. Інформаційна модель містить у собі всі форми документів, структуру довідників і даних, і т.д.
- Кадрові ресурси (департамент розвитку, приваблювані консультанти), відповідальні за формування й розвиток інформаційної моделі.
- Програмний комплекс (ПК), конфігурація якого відповідає вимогам інформаційної моделі (програмний комплекс є основним рушієм і, одночасно, механізмом управління IC). Крім цього завжди існують вимоги до постачальника ПК, що регламентують процедуру технічної й користувальницької підтримки протягом усього життєвого циклу.
- Кадрові ресурси, відповідальні за конфігурування ПК, і його відповідність затвердженій інформаційної моделі.
- Апаратно-технічна база, що відповідає вимогам по експлуатації ПК (комп'ютери на робочих місцях, периферія, канали телекомунікацій, системне ПЗ й СУБД)
- Експлуатаційно-технічні кадрові ресурси, включаючи персонал по обслуговуванню апаратно-технічної бази.
- Правила використання ПК і користувальницькі інструкції, регламент навчання й сертифікації користувачів.

За сформованою традицією, інформаційною системою прийнято називати програмні комплекси, що не є коректним, тому що вище було продемонстровано, що вони є лише її частиною.

Основна мета використання КІС - підвищення ефективності роботи підприємства, за допомогою оптимального управління.

Ефективне управління сучасним підприємством являє собою досить нетривіальне завдання, з огляду на різноманітність використовуваних ресурсів і високу швидкість зміни операційного оточення. Основними функціями управління є, як відомо, планування, організація, мотивація, координація й контроль, які здійснюються в багатомірному просторі різних областей діяльності підприємства. Формовані в ході виконання перерахованих вище функцій управлінські рішення служать відправним моментом для конкретних виконавців. Останнім часом особливу гостроту здобуває проблема автоматизації безпосередньо управлінських функцій.

Статистика свідчить, що як основні переваги впровадження КІС відзначаються поліпшення основних економічних показників діяльності підприємства:

- Поліпшення обслуговування клієнтів (тобто зрослий рівень сервісу) - від 15 до 26%;
- Зниження рівня запасів - від 16 до 30%;
- Зростання ефективності роботи виробничих підрозділів - від 11 до 20%;
- Зниження витрат на закупівлю - від 7 до 13%.

Предметом даної навчальної дисципліни є способи й методи побудови універсальних інформаційних систем управління бізнесом на великих підприємствах і в корпораціях, методи оцінки їхньої ефективності.

Основні завдання дисципліни:

- вивчення теоретичних основ побудови корпоративних інформаційних систем;
- одержання уявлення про становлення, функціонування й розвиток інформаційних систем для управління підприємством і корпорацією;
- оволодіння методами автоматизованого розв'язання економічних задач в умовах функціонування корпоративних інформаційних систем;
- одержання навичок використання й адаптації сучасних корпоративних інформаційних систем у певній предметній області.

1.2 Вимоги до корпоративних інформаційних систем

Історично склався ряд вимог до корпоративних інформаційних систем. Вимоги ці такі:

- Системність;
- Комплексність;
- Модульність;
- Відкритість;
- Адаптивність;
- Надійність;
- Безпека;

- Масштабованість;
- Мобільність;
- Простота у вивченні;
- Підтримка впровадження й супроводу з боку розроблювача.

Розглянемо ці вимоги докладніше. У сучасних умовах виробництво не може існувати й розвиватися без високо ефективної системи управління, що базується на найсучасніших інформаційних технологіях. Вимоги ринку постійно змінюються, величезні потоки інформації науково-технічного, технологічного й маркетингового характеру жадають від персоналу підприємства, відповідального за стратегію й тактику розвитку високотехнологічного підприємства швидкості й точності прийнятих рішень, спрямованих на одержання максимального прибутку при мінімальних витратах. Оптимізація витрат, підвищення реактивності виробництва у відповідності із всі зростаючими вимогами споживачів в умовах жорсткої ринкової конкуренції не можуть базуватися тільки на умоглядних висновках і інтуїції навіть самих досвідчених співробітників. Необхідний всебічний контроль над всіма центрами витрат на підприємстві, складні математичні методи аналізу, прогнозування й планування, засновані на обліку величезної кількості параметрів і критеріїв і стрункій системі збору, нагромадження й обробки інформації. Екстенсивні шляхи вирішення цієї проблеми, пов'язані з непомірним розростанням управлінського апарата, навіть при самій гарній організації його роботи не можуть дати позитивний результат. Перехід на сучасні технології, реорганізація виробництва не можуть обійти й такий ключовий аспект як управління. І шлях тут може бути тільки один - створення КІС, що відповідає ряду жорстких вимог.

КІС, насамперед, повинна відповідати вимогам *комплексності* й *системності*. Вона повинна охоплювати всі рівні управління від корпорації в цілому з урахуванням філій, дочірніх фірм, сервісних центрів і представництв, до цеху, ділянки й конкретного робочого місця й працівника. Весь процес виробництва з погляду інформатики являє собою безперервний процес породження, обробки, зміни, зберігання й розповсюдження інформації. Кожне робоче місце - будь те робоче місце збирача на конвеєрі, бухгалтера, менеджера, комірника, фахівця з маркетингу або технолога - це вузол, що споживає й породжує певну інформацію. Всі такі вузли зв'язані між собою потоками інформації, упредметненими у вигляді документів, повідомлень, наказів, дій і т.п. Таким чином, підприємство можна представити у вигляді інформаційно-логічної моделі, що складається з вузлів і зв'язків між ними. Така модель повинна охоплювати всі аспекти діяльності підприємства, повинна бути логічно обґрунтована й спрямована на виявлення механізмів досягнення основної мети в умовах ринку - максимального прибутку, що й має на увазі вимога системності. Досить ефективне рішення цього завдання можливо тільки на базі строгого обліку максимально можливої обґрунтованої безлічі параметрів і можливості багатокритеріальних поліваріантних аналізу, оптимізації й прогнозування - тобто комплексності системи.

Інформація в такій моделі носить розподілений характер і може бути досить строго структурована на кожному вузлі й у кожному потоці. Вузли й потоки можуть бути умовно згруповані в підсистеми, що висуває ще одну важливу вимогу

до КІС - *модульність* побудови. Ця вимога також дуже важлива з погляду впровадження системи, оскільки дозволяє розпаралелити, полегшити й, відповідно, прискорити процес інсталяції, підготовки персоналу й запуску системи в промислову експлуатацію. Крім того, якщо система не створюється під конкретне виробництво, а купується на ринку готових систем, модульність дозволяє виключити з поставки компоненти, які не вписуються в інфологічну модель конкретного підприємства або без яких на початковому етапі можна обійтися, що дозволяє заощадити кошти.

Оскільки жодна реальна система, навіть якщо вона створюється по спеціальному замовленню, не може бути вичерпно повною (не можна досягнути неосяжне) і в процесі експлуатації може виникнути необхідність у доповненнях, а також у силу того, що на функціонуючому підприємстві можуть бути вже працюючі компоненти КІС, що довели свою корисність, визначальною вимогою є *відкритість*. Ця вимога здобуває особливу важливість, якщо врахувати, що автоматизація не вичерпується тільки управлінням, але охоплює й такі задачі, як конструкторське проектування й супровід, технологічні процеси, внутрішній і зовнішній документообіг, зв'язок із зовнішніми інформаційними системами (наприклад, Інтернет), системи безпеки й т.п.

Кожне підприємство існує не в замкнутому просторі, а у світі постійно мінливого попиту та пропозиції, що вимагає гнучко реагувати на ринкову ситуацію, що може бути пов'язане іноді з істотною зміною структури підприємства й номенклатури виробів, що випускають, або надаваних послуг. Крім того, в умовах перехідної економіки законодавство має не устояний, динамічно мінливий характер. У великих корпораціях, до того ж можуть бути екстериторіальні підрозділи, що знаходяться у зоні юрисдикції інших країн або вільних економічних зон. Це означає, що КІС повинна мати властивість *адаптивності*, тобто гнучко настроюватися на різне законодавство, мати різномовні інтерфейси, уміти працювати з різними валютами одночасно. Система, яка не володіє властивістю адаптивності, приречена на дуже нетривале існування, протягом якого навряд чи вдасться окупити витрати на її впровадження. Бажано, щоб крім засобів настроювання система володіла й коштами розвитку - інструментарієм, за допомогою якого програмісти й найбільш кваліфіковані користувачі підприємства могли б самостійно створювати необхідні їм компоненти, які б органічно вбудовувалися у систему.

Якщо КІС експлуатується в промисловому режимі, вона стає незамінним компонентом функціонуючого підприємства, здатним у випадку аварійної зупинки застопорити весь процес виробництва й завдати величезної шкоди. Тому одним з найважливіших вимог до такої системи є надійність її функціонування, що припускає безперервність функціонування системи в цілому навіть в умовах часткового виходу з ладу окремих її елементів внаслідок непередбачених і непереборних причин.

Надзвичайно велике значення для будь-якої великомасштабної системи, що містить велику кількість інформації, має *безпека*. Вимога безпеки містить у собі кілька аспектів:

Захист даних від втрати. Ця вимога реалізується, в основному, на організаційному, апаратному й системному рівнях. Прикладна система, якою є, наприклад АСУ, не обов'язково повинна містити засоби резервного копіювання й відновлення даних. Ці питання вирішуються на рівні операційного середовища.

Збереження цілісності й несуперечності даних. Прикладна система повинна відслідковувати зміни у взаємозалежних документах і забезпечувати управління версіями й поколіннями наборів даних.

Запобігання несанкціонованого доступу до даних усередині системи. Ці завдання вирішуються комплексно як організаційними заходами, так і на рівні операційних і прикладних систем. Зокрема, прикладні компоненти повинні мати розвинені засоби адміністрування, що дозволяють обмежувати доступ до даних і функціональних можливостей системи залежно від статусу користувача, а також вести моніторинг дій користувачів у системі.

Запобігання несанкціонованого доступу до даних ззовні. Розв'язання цієї частини проблеми лягає в основному на апаратне й операційне середовище функціонування КІС і вимагає ряду адміністративно-організаційних заходів.

Підприємство, що успішно функціонує й одержує достатній прибуток, має тенденцію до росту, утворенню дочірніх фірм і філій, що в процесі експлуатації КІС може зажадати збільшення кількості автоматизованих робочих місць, збільшення обсягу збереженої й оброблюваної інформації. Крім того, для компаній типу холдингів і великих корпорацій повинна бути можливість використати ту саму технологію управління як на рівні головного підприємства, так і на рівні будь-який, навіть невеликої вхідної в нього фірми. Такий підхід висуває вимогу *масштабованості*.

На певному етапі розвитку підприємства ріст вимог до продуктивності й ресурсів системи може зажадати переходу на більше продуктивну програмно-апаратну платформу. Щоб такий перехід не спричинив кардинального ламання управлінського процесу й невинуватених капіталовкладень на придбання могутніших прикладних компонентів, необхідне виконання вимоги *мобільності*.

Простота у вивченні - це вимога, що включає в себе не тільки наявність інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу програм, але й наявність докладної й гарно структурованої документації, можливості навчання персоналу на спеціалізованих курсах і проходження відповідальними фахівцями стажування на підприємствах родинного профілю, де дана система вже експлуатується.

Підтримка розроблювача. Це поняття містить у собі цілий ряд можливостей, таких, як одержання нових версій програмного забезпечення безкоштовно або з істотною знижкою, одержання додаткової методичної літератури, консультації по гарячій лінії, одержання інформації про інші програмні продукти розроблювача, можливість участі в семінарах, науково-практичних конференціях користувачів і інших заходів, проведених розроблювачем або

групами користувачів і т.д. Природно, що забезпечити таку підтримку користувачеві здатна тільки серйозна фірма, що стійко працює на ринку програмних продуктів і має досить ясну перспективу на майбутнє.

Супровід. У процесі експлуатації складних програмно-технічних комплексів можуть виникати ситуації, що вимагають оперативного втручання кваліфікованого персоналу фірми-розроблювача або її представника на місці. Супровід містить у собі виїзд фахівця на об'єкт замовника для усунення наслідків аварійних ситуацій, технічне навчання на об'єкті замовника, методичну й практичну допомогу при необхідності внести зміни в систему, що не носять характер радикальної реструктуризації або нової розробки. Мається на увазі також установка нових релізів програмного забезпечення, отриманого від розроблювача безкоштовно, вповноваженою розроблювачем супровідною організацією або силами самого розроблювача.

Резюме: КІС повинна відповідати вимогам:

- Комплексності й системності;
- Модульності;
- Відкритості;
- Надійності;
- Безпеки;
- Масштабованості;
- Мобільності;
- Простоти в освоєнні;
- Підтримки з боку розроблювача;
- Супроводу розроблювачем або його представником.

У свою чергу, прикладна система, якою є АСУ, висуває ряд вимог до середовища, у якій вона функціонує. Середовищем функціонування прикладної системи є мережева операційна система, операційні системи на робочих станціях, система управління базами даних і ряд допоміжних підсистем, що забезпечують функції безпеки, архівації й т.п. Як правило, список цих вимог і вказівки по конкретному набору системного програмного забезпечення містяться в документації по конкретній прикладній системі.

1.3 Історія розвитку стандартів управління підприємством.

На рис.1.1 відображено періоди розвитку поглядів на функції КІС і характерні назви типів систем у рамках кожного періоду. Слід зазначити, що система будь-якого типу містить у собі системи більше ранніх типів. Це значить, що системи всіх типів мирно співіснують і нині.

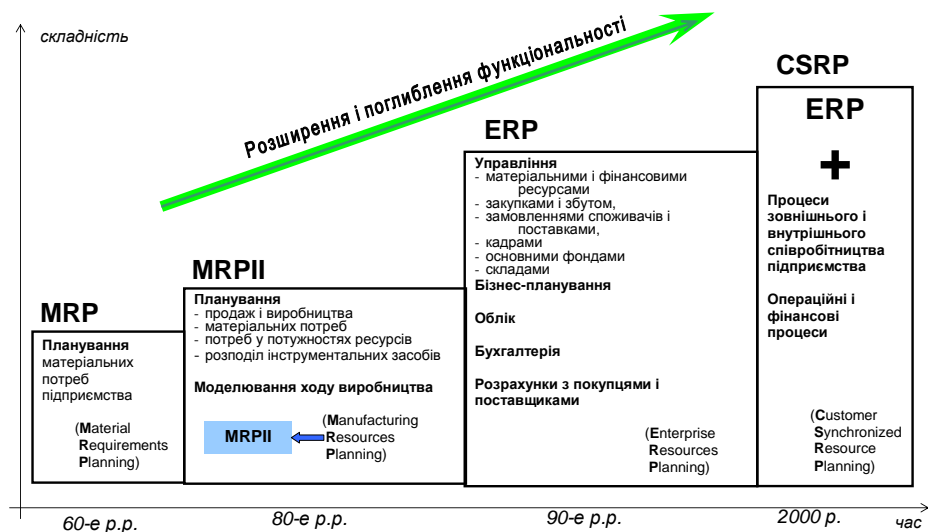


Рисунок 1.1. Історія розвитку корпоративних інформаційних систем.

Історичний розвиток стандартів управління підприємством наведено в таблиці 1.1:

Таблиця 1.1 - Етапи розвитку стандартів управління підприємством

Роки	Управління	Характеристика стандартів управління підприємствами
1904-1949	—	Принципи організації виробництва, закладені Тейлором (F.W. Taylor, H. Ford)
1950-1964	MRP0	Планування потреб у матеріалах (O. Wight, J. Orlicky)
1965-1974	MRPI	Планування потреб у матеріалах по замкнутому циклі, що включає складання виробничої програми і її контроль на цеховому рівні (Miller, Sprague)
1975-1980	MRPII	Планування виробничих ресурсів (на основі даних, отриманих від постачальників і споживачів, ведення прогнозування, планування й контролю за виробництвом)
1981-1985	MRPII + CALS 1	Включення ідеології JIT (точно в строк), комбінація з елементами "Канбан системи" (S. Shingo, M. Ohno). Додавання системи OPT (E. Goldratt) - оптимізація "вузьких місць"; Computer Aided Logistic Support (CALS) - комп'ютерна підтримка поставок
1986-1990	ERP	Планування ресурсів підприємства. Додавання DRP (планування ресурсів для розподілу) і FRP (фінансове планування)
1991-	Extend	Supply Chain - управління ланцюжками поставок (що

1996	ERP	дозволяє направляти й контролювати рух матеріальних і інформаційних потоків від постачальника до споживача)
	CALS 2	Continuous Acquisition and Life cycle Support - безперервна інформаційна підтримка життєвого циклу продукту
1997-2000	CSRP	Інтегрування покупця й підрозділів, зав'язаних на покупці, з основними плановими й виробничими підрозділами; інтеграція власних ІС із додатками клієнта й постачальника; планування замовлень споживачів; покриття всього життєвого циклу продукту в інтегрованих інформаційних системах (ІІС); інтеграція в ІІС CALS-технологій.

Розглянемо більш детально етапи становлення стандартів управління підприємством.

1.3.1. Зародження стандартів управління підприємством

Розвиток методів управління промисловим підприємством на початку ХХ століття заклали Ф. Тейлор й Г. Гантт.

Ф.Тейлор (Frederick W. Taylor), що *запам'ятався багатьом по своїй «науковій системі вижимання поту»*, є творцем виробничого планування як дисципліни. Він досліджував фактори, що впливають на продуктивність, і методи раціональної організації робочого часу.

На основі аналізу тисяч експериментів були сформульовані рекомендації з організації промислового виробництва й по навчанню кадрів.

Ф.Тейлор висунув ідею вузької спеціалізації, виділив планування як найважливіший елемент організації виробництва й уважав, що виробничим плануванням повинні займатися професійні менеджери.

М.Гантт (Henry L. Gantt) *працював разом з Ф. Тейлором* над кількісними методами організації виробництва. Один з методів наочного впорядкування робіт - діаграми Гантта - і сьогодні вважається одним зі стандартів у управлінні.

Ідея Гантта полягала в тому, що головним ресурсом планування є час, а основою прийняття управлінських рішень - порівняння запланованого й фактичного стану робіт.

На діаграмах Гантта по горизонталі звичайно показують інтервали часу, а по вертикалі - роботи, операції, обладнання. Горизонтальні відрізки відображають тривалість виконання робіт. Вибравши по горизонтальній осі сучасний момент часу й одержавши оперативну інформацію про хід виробництва, можна зіставити фактичний стан справ і що планувалося.

Всі сучасні системи управління проектами й планування пропонують представлення графіків робіт у вигляді діаграм Гантта. У той же час діаграми Гантта мають ряд очевидних недоліків. Наприклад, за допомогою діаграм Гантта незручно планувати різноманітні взаємозалежні ланцюжки робіт (у будівельних, військових, державних проектах, виробництві). Для таких задач у військовому відомстві США в 50-і роки були запропоновані методи сіткового планування, або методи вибору «критичного шляху». Крім того, діаграми Гантта зручно застосовувати тільки для одного критичного ресурсу - часу. При необхідності

обліку ще декількох ресурсів, наприклад, технологічного оснащення, діаграми Гантта треба сприймати як «об'ємні». Це зручно для візуальної інтерпретації планів, але утрудняє їхній аналіз.

Недоліки діаграм Гантта:

- неможливо планувати різноманітні взаємозалежні послідовності робіт (50-і роки для ліквідації цього недоліку були запропоновані методи сіткового планування, або методи вибору «критичного шляху»);

- діаграми Гантта зручно застосовувати тільки для одного критичного ресурсу - часу, у противному випадку, кількість вимірів зростає.

Роботи Ф. Тейлора й Г. Гантта лягли в основу наукових дисциплін, що виникли в середині ХХ століття, - промислової інженерії, що займається управлінням і організацією виробництва, а також дослідження операцій.

З дослідженням операцій пов'язані роботи із застосування математичних методів формалізації людської діяльності, у тому числі у виробництві й плануванні. Розроблено багато статистичних і оптимізаційних алгоритмів планування, які використовуються в сучасних системах. Наприклад, в SAP R/3 для прогнозування потреб у продукції з урахуванням інформації про фактичний попит за попередні періоди, використовуються статистичні й евристичні методи (розрахунки сезонних коливань попиту, розрахунки по трендах). Ще одним прикладом є методи оперативного планування, підсистеми планування виробництва (PP) SAP R/3, у яких закладені алгоритми розрахунку дати виконання замовлення, скорочення тривалості виробничого циклу, мінімізації переналагоджень обладнання та ін.

1.3.2. MRP0

На початку 60-х у США почалися роботи з автоматизації управління запасами.

У результаті активного росту крупносерійного й масового виробництва товарів народного споживання й торгівлі після другої світової війни стало очевидно, що використання математичних моделей планування попиту й управління запасами веде до істотної економії коштів, заморожених у вигляді запасів і незавершеного виробництва. Неможливо розробити «абсолютно оптимальні методи планування запасів», тому варто вибирати й адаптувати алгоритми до специфіки конкретних складських завдань залежно від циклу виробництва або поставок збереженої номенклатури, вартості, розмірів виробів, розфасовки, застосовності й попиту, обсягів складів і ін.

Було встановлено, що вибір оптимального обсягу партії замовлення - одне з найважливіших умов підвищення ефективності підприємства, тому що їхній недостатній обсяг веде до росту адміністративних витрат при повторних замовленнях, а надлишковий - до заморожування коштів. Управління складами в сучасних системах управління засновано на математичних методах управління запасами.

Наприклад, у підсистемі MM управління матеріальними потоками SAP R/3 може використовуватися планування поповнення складу на основі прогнозу або по досягненні мінімального рівня запасу (по «точці замовлення»). Пропонуються

більше десяти варіантів розрахунку оптимальної партії замовлення, а також можливості включення в систему алгоритмів, розроблених користувачем.

Перші автоматизовані системи управління запасами в промисловому виробництві ґрунтувалися на розрахунках по специфікації складу виробу - за планом випуску вироби формувалися плани виробництва й розраховувався обсяг закупівлі матеріалів і комплектуючих виробів.

1.3.3. MRP I, MRP II

Кінець 60-х пов'язаний з роботами Олівера Уайта (Oliver Wight), що в умовах автоматизації промислових підприємств пропонував розглядати в комплексі виробничі, постачальницькі й збутові підрозділи. Такий підхід і застосування обчислювальної техніки вперше дозволили оперативно коректувати планові завдання в процесі виробництва (при зміні потреб, коректуванню замовлень, недоліку ресурсів, відмовах обладнання).

У публікаціях Олівера Уайта й Американського суспільства по управлінню запасами й управлінню виробництвом були сформульовані алгоритми планування, сьогодні відомі як MRP (Material Requirements Planning) «планування потреб у матеріалах» наприкінці 60-х років, і MRP II (Manufacturing Resource Planning) «планування ресурсів виробництва» наприкінці 70-х - початку 80-х рр.

Методи планування на задані інтервали часу потреб у матеріалах, необхідних для виготовлення виробів (MRP), ураховують інформацію про склад виробу, стан складів і незавершеного виробництва, а також замовлень і планів-графіків виробництва, і полягають у наступному:

- Замовлення впорядковуються, наприклад, по пріоритетах або по строках відвантаження.
- Формується об'ємний план-графік виробництва. Звичайно він створюється по групах продукції й може бути використаний для планування завантаження виробничих потужностей.
- Для кожного виробу, що потрапив у план-графік виробництва, склад виробу «деталізуються» до рівня заготовок, напівфабрикатів, вузлів і комплектуючих виробів.
- Відповідно до плану-графіка виробництва визначається графік випуску вузлів і напівфабрикатів, а також оцінюється потреба в матеріалах і комплектуючих виробах і призначаються строки їхньої поставки у виробничі підрозділи.

На відміну від методів теорії управління запасами, що припускають незалежний попит на всю номенклатуру (типова ситуація із запасами для торговельних підприємств), MRP часто називають методом розрахунків для номенклатури «залежного попиту» (тобто формування замовлень на вузли й комплектуючі вироби залежно від замовлення на готову продукцію; наприклад, для випуску десяти автомобілів потрібно п'ятдесят коліс - не більше й не менше й при цьому на визначений термін). Алгоритм MRP не тільки видає замовлення на поповнення запасів, але й дозволяє коректувати виробничі завдання з урахуванням змін потреби в готових виробах. Помітимо, що методи MRP дістали поширення в

США й практично не застосовувалися в Японії. Справа в тому, що японські методи управління в машинобудуванні в основному минулому орієнтовані на масове виробництво, а американські - на дрібносерійне. В умовах дрібносерійного виробництва може мінятися номенклатура й структура замовлень. Зміна потреб у готовій продукції веде до зміни потреб у комплектуючих výroбах, сировині й матеріалах. У масовому виробництві можна досить ефективно використати більш прості, об'ємні методи обліку й планування.

Однак у концепції MRP є серйозний недолік. Справа в тому, що при розрахунку в рамках цієї концепції потреби в матеріалах не враховуються ні наявні виробничі потужності, ні їхнє завантаження, ні вартість робочої сили. Цей недолік був виправлений у концепції MRPII (Manufacturing Resource Planning - планування виробничих ресурсів). MRPII дозволяла враховувати й планувати всі виробничі ресурси підприємства - сировина, матеріали, обладнання, персонал і т.д.

MRP II - це замкнута система планування, що ставиться до детального планування виробництва, до фінансового планування собівартості матеріалів і виробничих витрат, а також до моделювання ходу виробництва. Планується не тільки випуск виробів, але й ресурси для виконання плану.

Початковим етапом планування є прогнозування й оцінка виробничих потужностей. Є присутнім також етап об'ємного планування. Результати об'ємного планування є вихідною інформацією для планування потреб у матеріалах (MRP), що виготовляють і вступників по кооперації. Замкнутість системи MRP II означає наявність зворотних зв'язків для планування в модулях, відповідальних за управління виробництвом і облік виробництва, а також те, що модулі оцінки виробничих потужностей, постачання, планування й обліку функціонують як компоненти єдиної системи з використанням інтегрованої бази даних.

Технологія Just-in-time. Не всі сучасні концепції управління виникали в США. Так, метод планування й управління Just-in-time (JIT - Точно вчасно) з'явився на підприємствах автомобільного концерну в 50-х роках.

Він охоплює проектування виробів, вибір постачальників, забезпечення якості, планування, облік виробництва й контроль (з використанням спеціальних бирок-ярликів Kanban).

Одна з найважливіших концепцій методу «точно вчасно» пов'язана з мінімізацією страхових і міжопераційних заділів за рахунок стабілізації поставок, а також забезпечення резерву виробничих потужностей. Метод «точно вчасно» не суперечить MRP і MRP II і часто пропонується в сучасних системах як одна з форм організації виробництва. Однак дотепер він не відповідав традиції вітчизняної промисловості, тому що саме заділи й запаси сировини служать буфером від нестабільності поставок, суміжників і зростаючих цін комплектуючих виробів.

У СРСР вважалося, що корисніше підвищувати значення коефіцієнта використання обладнання (замість створення заділа потужностей), чим раціонально планувати обсяг міжопераційних заділів, а ці два показники - взаємозалежні.

Optimized Production Technology. Методи OPT (Optimized Production Technology - оптимізована технологія виробництва) створені в Ізраїлі в 70-х роках (роботи Елі Голдрайт). На їхній основі був розроблений ряд програмних пакетів.

Методи **ОРТ** призначені для максимізації випуску продукції при скороченні обсягу запасів і виробничих витрат. У їхній основі лежить визначення «вузьких місць» (виробничих потужностей або матеріальних ресурсів) і найбільш точний їхній облік при плануванні. Методика оцінки «вузьких місць» зберігає актуальність і застосовується в алгоритмах планування й визначення ресурсів виробничих потужностей MRP II.

Computer Integrated Manufacturing. Концепція комп'ютеризованого інтегрованого виробництва (CIM) виникла на початку 80-х років і пов'язана з інтеграцією гнучкого виробництва та систем його управління. CIM з погляду систем управління й планування (у якості яких використовуються ERP і MRP II) припускає інтеграцію всіх підсистем системи управління (управління постачанням, проектуванням і підготовкою виробництва; планування й виготовлення; управління виробничими ділянками й цехами; управління транспортно-складськими системами; управління забезпеченням устаткуванням, інструментом і оснащенням; систем забезпечення якості, збуту, а також фінансових підсистем).

Методи CALS. Методи CALS (Computer-aided Acquisition and Logistics Support - комп'ютерна підтримка процесу поставок і логістики) виникли в 80-х роках у військовому відомстві США для підвищення ефективності управління й планування в процесі замовлення, розробки, організації виробництва, поставок і експлуатації військової техніки. CALS передбачає однократне уведення даних, їхнє зберігання в стандартних форматах, стандартизацію інтерфейсів і електронний обмін інформацією між всіма організаціями і їхніми підрозділами - учасниками проекту. Методи довели свою ефективність і переносяться в цей час на «цивільні» галузі промисловості. Нова концепція зберегла аббревіатуру CALS з більше широким змістом (*Continuous Acquisition and Life circle Support - підтримка безперервного життєвого циклу продукції*). Проводиться стандартизація ряду аспектів CALS у міжнародній організації стандартизації ISO. Методи CALS можуть використовуватися разом з MRP II/ERP і CIM. На відміну від них CALS дозволяє управляти всім життєвим циклом продукції, включаючи маркетинг, управління комплексними проектами, обслуговуванням при експлуатації.

1.3.4. ERP

У міру розвитку концепції MRPII до неї поступово додавалися можливості обліку інших витрат підприємства. Так з'явилася концепція ERP (Enterprise Resource Planning - планування ресурсів підприємства), яке іноді також називають плануванням ресурсів у масштабі підприємства (Enterprise-wide Resource Planning). В основі ERP лежить принцип створення єдиного сховища даних (repository), що містить всю ділову інформацію, накопичену організацією в процесі ведення ділових операцій, включаючи фінансову інформацію, дані, пов'язані з виробництвом, управлінням персоналом, або будь-які інші відомості. Це усуває необхідність у передачі даних від системи до системи. Крім того, будь-яка частина інформації, яку розташовує дана організація, стає одночасно доступною для всіх працівників, що володіють відповідними повноваженнями.

Концепція ERP стала дуже відомою у виробничому секторі, оскільки планування ресурсів дозволило скоротити час випуску продукції, знизити рівень товарно-матеріальних запасів, а також поліпшити зворотний зв'язок зі споживачем при одночасному скороченні адміністративного апарата. Сьогодні виробничий сектор просунувся ще далі. З'явилося поняття інтеграції ланцюжків поставок (Supply Chain Integration), що поєднає покупців і постачальників у рамках єдиної структури обробки даних.

Системи ERP створюються для надання керівництву інформації для прийняття управлінських рішень, а також для створення інфраструктури електронного обміну даними підприємства з постачальниками й споживачами.

Очевидно, що всі підприємства унікальні у своїй фінансовій і господарській діяльності. У той же час прогрес у розробці програмних рішень для завдань ERP пов'язаний з тим, що поряд зі специфікою вдається виділити завдання, загальні для підприємств самих різних видів діяльності (різні галузі промисловості, сфера послуг, телекомунікації, банки, державні установи й ін.). До таких загальних завдань можна віднести управління матеріальними й фінансовими ресурсами, закупівлями, збутом, замовленнями споживачів і поставками, управління кадрами, основними фондами, складами, бізнес-планування й облік, бухгалтерія, розрахунки з покупцями й постачальниками, ведення банківських рахунків і ін.

Основні відмінності систем управління підприємствами, побудованих на основі концепції ERP, наступні.

- В ERP, на відміну від MRP II, більше уваги приділяється фінансовим підсистемам.

- Системи ERP, на відміну від MRP II, орієнтовані на управління «віртуальним підприємством». Віртуальне підприємство, що відображає взаємодію виробництва, постачальників, партнерів і споживачів, може складатися з автономно працюючих підприємств, або корпорації, або географічно розподіленого підприємства, або тимчасового об'єднання підприємств, що працюють над проектом, державною програмою й ін.

В ERP додаються механізми управління транснаціональними корпораціями, включаючи підтримку декількох годинних поясів, мов, валют, систем бухгалтерського обліку й звітності.

Ці відмінності в меншому ступені торкаються логіки й функціональності систем, і більшою мірою визначають їхню інфраструктуру й масштабованість - до декількох тисяч користувачів. Вимоги до гнучкості, надійності й продуктивності програмного забезпечення й обчислювальних платформ неухильно зростають.

- Зростають вимоги до інтеграції систем ERP з уже використовуваними на підприємстві системами (наприклад, системами проектування, підготовки виробництва, обліку ходу виробництва й управління технологічними процесами, білінгу й розрахунку із клієнтами й ін.), а також з новими розробками. Система ERP не може вирішити всіх завдань управління промисловим підприємством і часто сприймається як хребет, на основі якого виконується інтеграція з іншими додатками.

- У нових системах ERP більше уваги приділяється засобам підтримки прийняття рішень і засобам інтеграції зі сховищами даних (включають іноді в систему як новий модуль).
- У системах ERP розроблені розвинені засоби настроювання (конфігурування) і адаптації, у тому числі застосовувані динамічно в процесі експлуатації систем.

1.3.5. CSRP

Сама остання за часом концепція організації KIC – CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) охоплює також взаємодію із клієнтами: оформлення наряду-замовлення, тех. завдання, підтримка замовника на місцях та ін.

Таким чином, якщо MRP, MRP-II, ERP орієнтувалися на внутрішню організацію підприємства, то CSRP включив у себе повний цикл від проектування майбутнього виробу, з урахуванням вимог замовника, до гарантійного й сервісного обслуговування після продажу. Основна суть концепції CSRP у тім, щоб інтегрувати Замовника (Клієнта, Покупця та ін.) у систему управління підприємством. Відповідно до даної концепції не відділ збуту, а сам покупець безпосередньо розміщає замовлення на виготовлення продукції - відповідно сам відповідає за його правильність, сам може відслідковувати строки поставки, виробництва та ін. При цьому підприємство може дуже чітко відслідковувати тенденції попиту й т.д.

Таблиця 1.2 - Приклади корпоративних інформаційних систем

Вітчизняні KIC	Закордонні KIC
БОС (АйТи) Галактика (Галактика) 1С:Підприємство (1С) 1С:Парус (1С: Парус) Еталон (Цефей) NS2000 (Никос-Софт) Парус (Парус) Тектон (ИнтелГрупп) Акорд (Атлант-Информ) КхЗ (Ост-Ин) Капітал (Лабораторія ИСТ) Монополія (Формоза-софт) Дельфін (Светон) Флагман (ИНФОСОФТ) ALFA (Информконтакт) БЕСТ-ПРО (интеллект-сервис)	R/3 (SAP) Scala (Scala) Ахарта, Concorde XAL (представник - Columbus IT Partner) Baan (Baan) Navision Financials (Navision) Platinum SQL (Platinum) SyteLine (представник - Сокап) J.D. Edwards (представник - Robertson & Blums) Oracle Applications (Oracle) iRenaissance CS (представник - Интерфейс) MFG/PRO (представник - BMS) ACCPAC (ACCPAC International) Maconomy (Maconomy)

Тема 2. Архітектура корпоративних інформаційних систем (KIC).

2.1 *Задачі інформаційних систем, їхня класифікація по масштабах застосування й методи їхньої організації.*

Конкретні задачі, які повинні вирішуватися за допомогою ІС, залежать від тієї прикладної області, для якої призначена система. Але можна виділити деякі основні завдання, що не залежать від специфіки прикладної області.

Задачі інформаційних систем:

- забезпечення надійності й тривалості зберігання інформації;

Рівень надійності й тривалість зберігання інформації багато в чому визначаються областю використання ІС.

- введення, зберігання різноструктурованих даних, динамічна обробка даних;

Розумною вимогою до інформаційної системи є можливість її подальшого розвитку. Можуть з'явитися нові функції, для виконання яких потрібні додаткові дані з новою структурою. Якщо говорити про групову або корпоративну інформаційну систему, то їхня наявність припускає можливість роботи із системою з декількох робочих місць. При цьому не повинна порушуватися цілісність бази даних.

- підтримка цілісності бази даних (такий стан ІС, що відповідає вимогам моделі прикладної області).

Це привело до появи поняття транзакції - послідовності операцій зміни бази даних, сприйманої СУБД як атомарна дія. Це означає, що при успішному завершенні транзакції СУБД гарантує наявність у базі даних результатів всіх операцій зміни, зроблених при виконанні транзакції. У протилежному випадку СУБД провадить повний відкіт транзакції, ліквідуючи в базі дані результати всіх операцій зміни, зроблених при виконанні транзакції.

Класифікація ІС по масштабах застосування:

Настільні – Автоматизоване Робоче Місце (АРМ), призначене для роботи єдиного користувача.

Впровадження таких ІС не викликає особливих труднощів. Основні проблеми виникають при об'єднанні інформації з різних ділянок обліку - тому що робітники даних фахівців зберігаються на різних ПК.

Офісні – призначені для забезпечення роботи функціонального підрозділу (мережеві бухгалтерські програми й т.д.)

Співробітники всього відділу одночасно працюють із єдиною базою даних, виконуючи окрему функцію управління підприємством. Впровадження систем цього класу значно складніше настільних: потрібне впорядкування плану рахунків, складання загального довідника постачальників і споживачів, налаштування на облікову політику підприємства, навчання персоналу й т.д.

Корпоративні – для забезпечення роботи підприємства з охопленням всієї господарської діяльності.

У т.ч. який має філії й дочірні фірми, що входить у холдингові компанії й концерни.

2.2 Методи організації КІС.

Мережа може працювати в наступних режимах: простий, « файл-сервер» і « клієнт-сервер».

2.2.1 Файл-серверні КІС.

Як видно, організація інформаційних систем на основі використання виділених файлів-серверів усе ще є найпоширенішою у зв'язку з наявністю великої кількості персональних комп'ютерів різного рівня розвиненості й порівняльної дешевини зв'язування робочих станцій (РС) у локальні мережі. Файл-сервер являє собою розподілене всіма РС комплексу розширення дискової пам'яті (рис. 2.3) Чим приваблює така організація деяких розроблювачів інформаційних систем? Швидше за все, тим, що при опорі на файл-серверні архітектури зберігається автономність прикладного (і більшої частини системного) програмного забезпечення, що працює на кожній РС мережі. Фактично, компоненти інформаційної системи, виконувані на різних РС, взаємодіють тільки за рахунок наявності загального сховища файлів, що зберігається на файлі-сервері. У класичному випадку в кожній РС дублюються не тільки прикладні програми, але й засоби управління базами даних.

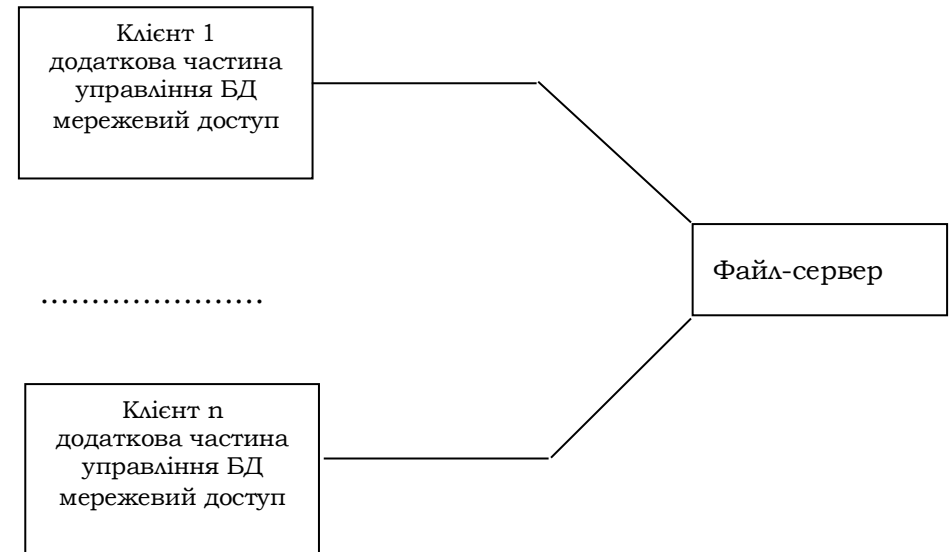


Рисунок 2.1 - Представлення ІС в архітектурі «файл-сервер»

Основним достоїнством файл-серверних додатків є простота їхньої організації, тому що крім знань властивостей використовуваних операційних систем більше нічого не потрібно.

Недоліків у таких додатків декілька.

По-перше, файл-серверні додатки придатні тільки в простих предметних областях. Це пов'язане з тим, що ефективно управляти базою даних, що є всього лише набором файлів, можливо лише тоді, коли ця база має досить просту структуру, а отже, описує нескладну предметну область.

По-друге, необхідними вимогами до бази даних інформаційної системи є підтримка її цілісного стану й гарантована надійність зберігання інформації. Мінімальними умовами, при дотриманні яких можна задовольнити ці вимоги, є:

- наявність транзакційного управління,
- зберігання надлишкових даних (наприклад, із застосуванням методів журналізації),
- можливість формулювати обмеження цілісності й перевіряти їхнє дотримання.

У принципі, файл-серверна організація, як вона показана на рис. 2.3, не суперечить дотриманню відзначених умов. Як приклад системи, що дотримує виконання цих умов, але заснованої на файл-серверній архітектурі, можна привести популярний у минулому "сервер баз даних" Informix SE.

У цілому, у файл-серверній архітектурі ми маємо "товстого" клієнта й дуже "тонкий" сервер у тому розумінні, що майже вся робота виконується на стороні клієнта, а від сервера потрібно тільки достатня ємність дискової пам'яті (рис. 2.4).

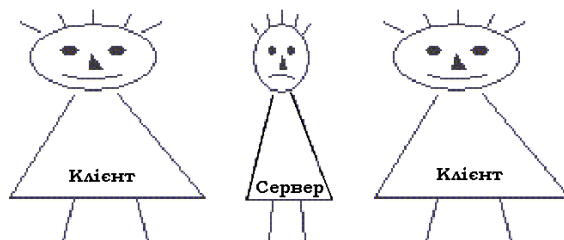


Рис. 2.2. «Товстий» клієнт і «тонкий» сервер у файл-серверній архітектурі

2.2.2 Клієнт-серверні КІС.

Традиційним методом організації інформаційних систем є дворівнева архітектура «клієнт-сервер», мал. 2.1:

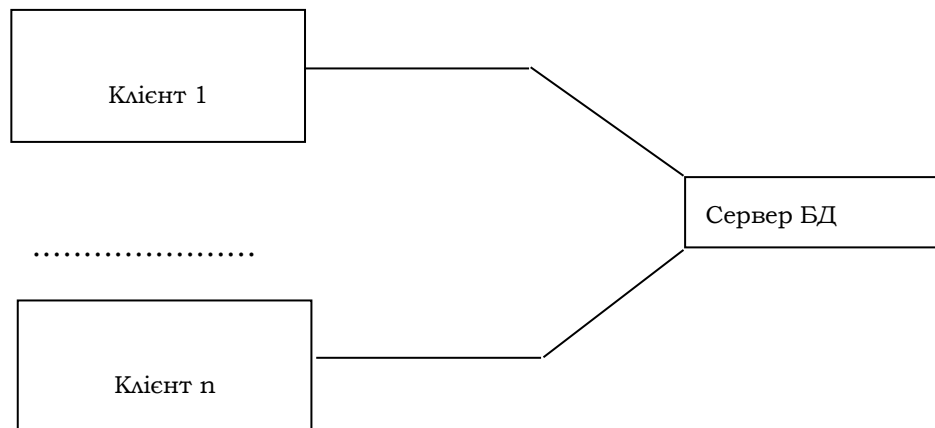


Рисунок 2.3 - Дворівнева архітектура «клієнт-сервер»

У цьому випадку вся прикладна частина ІС виконується на робочих станціях, а на стороні сервера здійснюється тільки доступ до бази даних.

Якщо логіка прикладної частини системи досить складна, то такий підхід породжує проблему «товстого» клієнта.

Недолік - кожна робоча станція повинна мати достатній набір ресурсів, щоб могли зробити прикладну обробку даних.

Для підвищення загальної ефективності системи, застосовується трирівнева архітектура ІС «клієнт-сервер»:

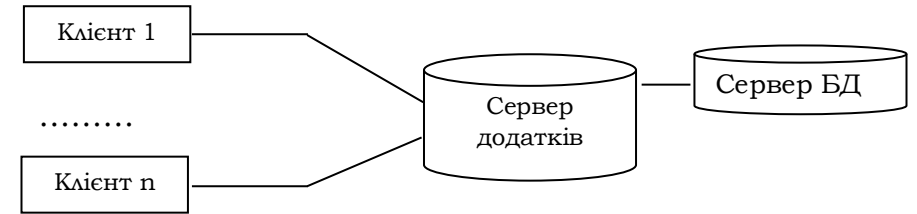


Рисунок 2.3 - Трирівнева архітектура «клієнт-сервер»

У цій архітектурі, крім клієнтської частини системи й сервера бази даних, вводиться проміжний сервер додатків.

На стороні клієнта виконуються тільки інтерфейсні дії, а вся логіка обробки інформації підтримується в сервері додатків.

Під клієнт-серверним додатком ми будемо розуміти інформаційну систему, засновану на використанні серверів баз даних. Загальне представлення інформаційної системи в архітектурі "клієнт-сервер" показано на рис. 2.4.

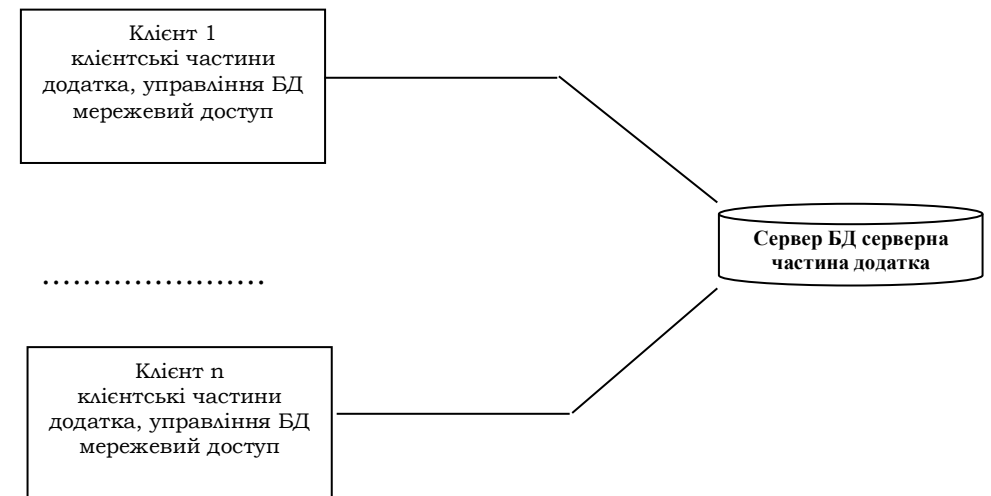


Рис. 2.4. Загальне представлення інформаційної системи в архітектурі «клієнт-сервер»

На стороні клієнта виконується код додатка, у який обов'язково входять компоненти, які підтримують інтерфейс із кінцевим користувачем, роблять звіти, виконують інші специфічні для додатка функції.

Клієнтська частина додатка взаємодіє із клієнтською частиною програмного забезпечення управління базами даних, що, фактично, є індивідуальним представником СУБД для додатка.

Як видно, у клієнт-серверній організації клієнти можуть бути досить "тонкими", а сервер повинен бути "товстим" настільки, щоб могли задовольнити потреби всіх клієнтів (рис. 2.5).

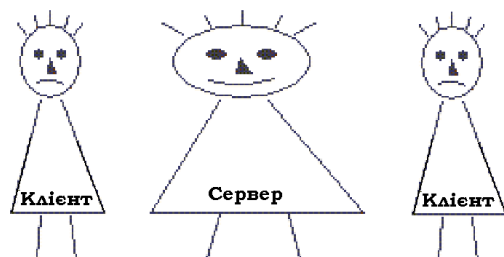


Рис. 2.5. «Тонкий» клієнт і «товстий» сервер у клієнт-серверній архітектурі

З іншого боку, розроблювачі й користувачі інформаційних систем, заснованих на архітектурі «клієнт-сервер», часто бувають незадоволені постійно існуючими мережевими накладними витратами, які впливають із потреби звертатися від клієнта до сервера з кожним черговим запитом. На практиці поширена ситуація, коли для ефективної роботи окремої клієнтської складової інформаційної системи в дійсності потрібно тільки невелика частина загальної бази даних. Це приводить до ідеї підтримки локального кешу спільної бази даних на стороні кожного клієнта.

Фактично, концепція локального кешування бази даних є частковим випадком концепції реплікованих (або, як іноді їх називають у російськомовній літературі, тиражованих) баз даних. Як і в загальному випадку, для підтримки локального кешу бази даних програмне забезпечення робочих станцій повинне містити компонент управління базами даних - спрощений варіант сервера баз даних, що, наприклад, може не забезпечувати багатокористувальницький режим доступу. Окремою проблемою є забезпечення погодженості (когерентності) кешу і загальної бази даних. Тут можливі різні рішення - від автоматичної підтримки погодженості за рахунок коштів базового програмного забезпечення управління базами даних до повного перекладання цього завдання на прикладний рівень. У кожному разі, клієнти стають більше товстими при тім, що сервер тонше не робиться (рис. 2.6).

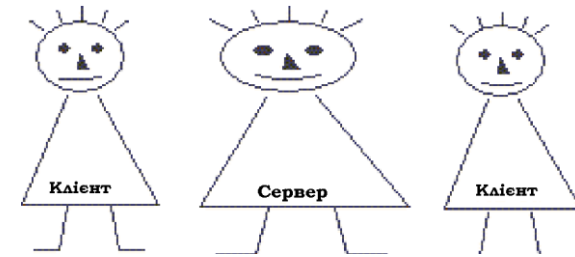


Рис. 2.6. Клієнт, "що потовстів", і "товстий" сервер у клієнт-серверній архітектурі з підтримкою локального кешу на стороні клієнтів

Архітектура «клієнт-сервер» є більше дорогою, чим «файл-сервер». Потрібна могутніша апаратура (сервер) і більше розвинені засоби управління базами даних. Перевагою клієнт-серверної архітектури є її масштабованість і здатність до розвитку; збільшення масштабів інформаційної системи не породжує принципових проблем. Звичайним рішенням є заміна сервера.

2.2.3 Intranet-додатки

Виникнення й впровадження в широку практику високорівневих служб мережі Internet (e-mail, ftp, telnet, WWW і т.д.) природно вплинули на технологію створення корпоративних інформаційних систем, породивши напрямок, відомий тепер за назвою Intranet. По суті справи, *інформаційна Intranet-система* – це корпоративна система, у якій використовуються методи й засоби Internet. Така система може бути локальною, ізольованою від іншого миру Internet, або опиратися на віртуальну корпоративну підмережу Internet. В останньому випадку особливо важливі кошти захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Хоча в загальному випадку в Intranet-системі можуть використовуватися всі можливі служби Internet, найбільш увагу привертає гіпермедійна служба WWW (World Wide Web). Для цього є дві основні причини. По-перше, з використанням мови гіпермедійної розмітки документів HTML можна порівняно просто розробити зручну для використання інформаційну структуру, що надалі буде обслуговуватися одним з готових Web-серверів. По друге, наявність декількох готових до використання клієнтських частин - браузерів рятує від необхідності створювати власні інтерфейси з користувачами, надаючи їм зручні й розвинені механізми доступу до інформації. У ряді випадків така організація корпоративної

інформаційної системи (рис. 2.8) виявляється достатньої для задоволення потреб компанії.

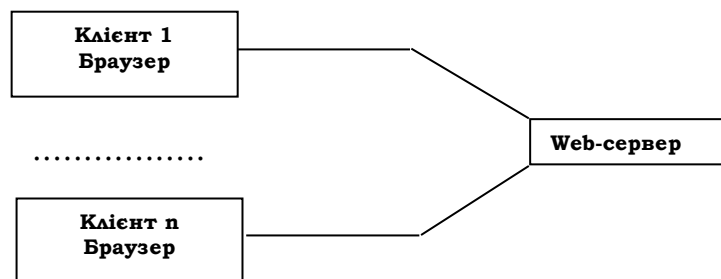


Рис. 2.8. Проста організація Intranet-системи з використанням засобів WWW

Однак, при всіх своїх перевагах (простота організації, зручність використання, стандартність інтерфейсів і т.д.) ця схема має сильні обмеження. Насамперед, як видно з малюнка 2.8, в інформаційній системі відсутня прикладна обробка даних. Усе, що може користувач, це тільки переглянути інформацію, підтримувану Web-сервером. Далі, гіпертекстові структури важко модифікуються. Для того, щоб змінити наповнення Web-сервера, необхідно призупинити роботу системи, внести зміни в HTML-описи й тільки потім продовжити нормальне функціонування. Нарешті, далеко не завжди достатній пошук інформації в стилі перегляду гіпертексту. Бази даних і відповідні кошти вибірки даних як і раніше часто необхідні.

Насправді, всі перераховані труднощі можуть бути вирішені з використанням більше розвинених механізмів Web-технології. Ці механізми безупинно вдосконалюються, що одночасно й добре й погано. Добре, тому що з'являються нові можливості. Погано, тому що відсутня стандартизація.

Що стосується логіки додатка, то при застосуванні Web-технології існує можливість її реалізації на стороні Web-сервера. Для цього можуть використовуватися два підходи - *CGI (Common Gateway Interface)* і *API (Application Programming Interface)*. Обидва підходи ґрунтуються на наявності в мові HTML спеціальних конструкцій, що інформують клієнта-браузера, що йому варто послати Web-серверу спеціальне повідомлення, при одержанні якого сервер повинен викликати відповідну зовнішню процедуру, одержати її результати й повернути їхньому клієнтові в стандартному форматі http (рис. 2.9).



Рис. 2.9. Виклик зовнішньої процедури Web-сервера

Підхід CGI є більш надійним (зовнішня програма виконується в окремому адресному просторі), але менш ефективним, чим підхід API (у цьому випадку зовнішні процедури компонуються спільно зі стандартною частиною Web-сервера).

Аналогічна техніка широко використовується для забезпечення уніфікованого доступу до баз даних в Intranet-системах. Мова HTML дозволяє вставляти в гіпертекстові документи форми. Коли браузер виявляє форму, він пропонує користувачеві заповнити її, а потім посилає серверу повідомлення, що містить уведені параметри. Як правило, до форми приписується деяка зовнішня процедура сервера. При одержанні повідомлення від клієнта сервер викликає цю зовнішню процедуру з передачею параметрів користувача. Зрозуміло, що така зовнішня процедура може, зокрема, відігравати роль шлюзу між Web-сервером і сервером баз даних. У цьому випадку параметри повинні специфікувати запит користувача до бази даних. У результаті виходить конфігурація інформаційної системи, схематично зображена на рис. 2.10.

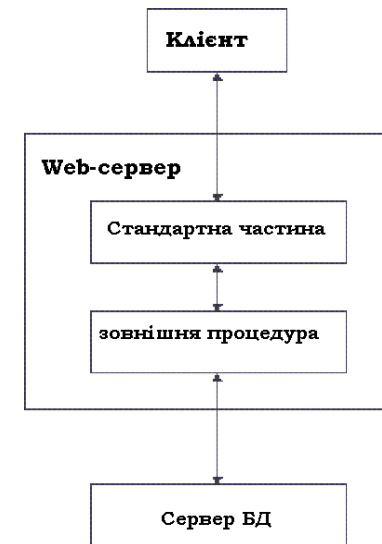


Рис. 2.10. Доступ до бази даних в Intranet-системі

На принципах використання зовнішніх процедур ґрунтується також можливість модифікації документів, підтримуваних Web-сервером, а також створення тимчасових "віртуальних" HTML-сторінок.

Навіть початкове введення в Intranet було б неповним, якщо не згадати про можливість мови Java. Java - це об'єктно-орієнтована мова програмування, створена на основі мови C++ з видаленням з нього таких "небезпечних" засобів як адресна арифметика. Мобільні коди (аплети), отримані в результаті компіляції Java-програми, можуть бути прив'язані до HTML-документа. У цьому випадку вони надходять на сторону клієнта разом з документом і виконуються або автоматично, або по явній вказівці. Аплет може бути, зокрема, спеціалізований як шлюз до сервера баз даних (або до якого-небудь іншого сервера). При застосуванні подібної техніки доступу до баз даних схема організації Intranet-системи стає такою як на рис. 2.11.

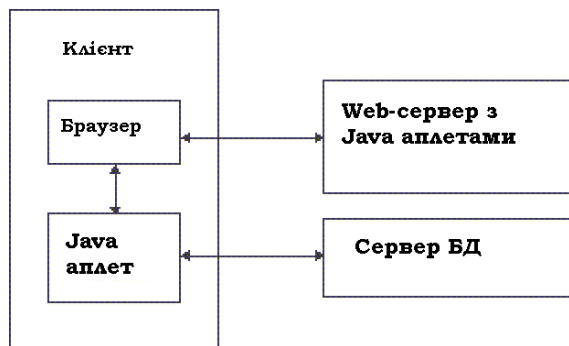


Рис. 2.11. Доступ до бази даних на стороні клієнта Intranet-системи

Таким чином, Intranet є зручними й потужними засобами розробки й використання інформаційних систем. Як ми вже відзначали, єдиним відносним недоліком підходу можна вважати постійну зміну механізмів і природна відсутність стандартів, пов'язані з розвитком Internet-технологій. З іншого боку, якщо інформаційна система буде створена з використанням поточного рівня технології й виявиться задовольняючим потребам корпорації, то ніхто не буде зобов'язаний що-небудь міняти в системі через появу більш досконалих механізмів.

2.2.4. Сховища даних, системи оперативної аналітичної обробки даних і інтелектуальний аналіз даних

Сучасний рівень розвитку апаратних і програмних засобів уможливив повсюдне ведення баз даних оперативної інформації на різних рівнях управління. Для цього використовуються так називані системи оперативної обробки транзакцій (OLTP-системи, On-Line Transaction Processing). У процесі своєї діяльності промислові підприємства, корпорації, відомчі структури, органи державної влади й управління нагромадили великі обсяги даних. Вони зберігають у собі більші потенційні можливості по витягу корисної аналітичної інформації, на основі якої можна виявляти сховані тенденції, будувати стратегію розвитку, знаходити нові рішення.

В останні роки у світі оформився ряд нових концепцій зберігання й аналізу корпоративних даних:

- 1) Сховища даних (СД), або Склади даних (Data Warehouse);
- 2) Оперативна аналітична обробка (On-Line Analytical Processing, OLAP);
- 3) Інтелектуальний аналіз даних - ІАД (Data Mining). Технології OLAP тісно пов'язані з технологіями побудови Data Warehouse і методами інтелектуальної обробки - Data Mining. Тому найкращим варіантом є комплексний підхід до їхнього впровадження.

2.2.4.1. Концепція сховищ даних

Основна концепція, що лежить за ідеологією сховищ даних - це надання кінцевим користувачам, особливо особам, що приймають рішення, кращого доступу до корпоративних даних.

Сховище даних – спосіб зберігання великих багатомірних масивів даних, що дозволяє легко витягати й використовувати інформацію в процедурах аналізу.

Технологія сховищ даних має на увазі виділення необхідних даних з декількох OLTP-систем, створення на основі цієї інформації сховища даних, що може бути використане при побудові систем оперативного аналізу й підтримки прийняття рішень. Основні переваги даного підходу виражаються в наступному:

Сховища даних створюються для задоволення потреб споживачів інформації (а не постачальників). Інформація, що міститься в сховищі, може бути представлена кінцевому користувачеві в зручній для нього формі.

Дані, записані в сховищі, є “очищеними” у порівнянні з даними в OLTP-системах. Це означає, що в сховище поринають не всі дані, а лише ті, які становлять інтерес із погляду аналізу. Наприклад, у сховище може бути занесена позначка про який-небудь факт, але не про час цього факту з точністю до секунди. Крім того, у сховищі заноситься похідна інформація, що може спростити й прискорити наступний аналіз, - наприклад, середні значення, суми, апроксимації й т.д. Все це веде до спрощення процесу аналізу на наступних етапах і, отже, до зменшення тимчасових витрат.

У процесі занурення (тобто виділення й записи в сховище необхідної інформації) дані “зв'язуються” між собою - уніфікуються форми подання, формалізуються логічні зв'язки, здійснюється прив'язка до одного моменту часу й т.д. У результаті сховище містить не просто набір даних, а дані, взаємозалежні між собою.

Незважаючи на різниці в підходах і реалізаціях, всім сховищам даних властиві наступні риси:

- **Предметна орієнтованість.** Інформація в сховищі організована відповідно до основних аспектів діяльності підприємства (замовники, продажі, склад і т.п.); це відрізняє сховище даних від оперативної БД, де дані організовані відповідно до процесів (виписки рахунків, відвантаження товару й т.д.). Предметна організація даних у сховищі сприяє як значному спрощенню аналізу, так і підвищенню швидкості виконання аналітичних запитів. Виражається вона, зокрема, у

використанні інших, чим в оперативних системах, схемах організації даних (n-мірні куби).

- **Інтегрованість.** Вихідні дані витягаються з оперативних БД, перевіряються, очищаються, приводяться до єдиного виду, у потрібному ступені агрегуються (тобто обчислюються сумарні показники) і завантажуються в сховище. Такі інтегровані дані набагато простіше аналізувати.

- **Прив'язка вчасно.** Дані в сховищі завжди пов'язані з певним періодом часу. Дані, обрані з оперативних БД, накопичуються в сховищі у вигляді “історичних шарів”, кожний з яких належить до конкретного періоду часу. Це дозволяє аналізувати тенденції розвитку подій і виявляти тимчасові залежності.

- **Незмінюваність.** Потрапивши в певний “історичний шар” сховища, дані вже ніколи не будуть змінені. Це відрізняє сховище від оперативної БД, у якій дані увесь час міняються, і той самий запит, виконаний двічі з інтервалом в 10 хвилин, може дати різні результати. Стабільність даних також полегшує їхній аналіз.

У результаті розвитку теорії сховищ даних з'явилася нова технологія їхньої побудови, що заснована на понятті вітрин (кіосків) даних.

По суті, вітрина даних - це невелике сховище даних, обслуговуючі один з напрямків діяльності організації, або одне її структурний підрозділ. На відміну від корпоративного СД, вітрина доступна тільки невеликому колу користувачів, діяльність яких уже відносно добре вивчена (наприклад, службі кадрів). Вартість розробки такої вітрини в десятки й сотні разів нижче вартості корпоративного СД, а результат її впровадження може окупитися дуже швидко. Зараз практично будь-який проект по створенню великого сховища даних починається з розробки вітрин. Паралельно із цим може йти пророблення структури корпоративного сховища.

Таким чином, у світі сховищ даних є два полюси: централізований підхід, який є монолітним сховищем даним, проєктованим під обробку всіх потреб компанії, і децентралізований підхід, що знаходить своє відбиття у вітринах даних, які фокусуються на конкретних предметних областях.

При централізованому сховищі даних компанія збирає операційні дані із всіх підрозділів у єдиному місці зберігання. Ці дані будуть покривати багато різних предметних областей, часто з декількох напрямків діяльності. Для централізованого монолітного підходу до організації СД характерна тенденція подорожчання, складності й великих тимчасових витрат на етапі побудови. Перевагою централізованого підходу є той потенціал управління, точності й надійності, що він забезпечує. До того ж він заощадує на масштабованості.

Вітрини даних забезпечують досить високу гнучкість, оскільки є можливість її індивідуалізувати відповідно до виробничих потреб і можливостями підрозділу, напрямком діяльності або додатком.

Головною відмінністю централізованого сховища даних від вітрини даних є зовсім не розмір, а скоріше рівень охоплення предмета. Це розходження в рівні охоплення приводить до різниць в архітектурі. Але, проте, вітрина даних повинна мати високі можливості по масштабуванню, тому що, у загальному випадку, вона повинна бути здатної рости до дуже більших розмірів.

Існує два типи вітрин даних:

- *Незалежна вітрина даних* являє собою повністю окрему систему, що не має зв'язки з іншими вітринами даних. Система даного типу не вплутується в рішення багатьох практичних питань «організаційної інтеграції» підрозділів компанії або відкладає їх. З технічної точки зору більш вузька область застосовності вітрини даних може обмежувати складність первинно необхідних моделей даних. Вітрини такого типу звичайно використовуються як окремі системи й витягають дані безпосередньо з виробничих систем.

- *Залежна вітрина даних* – це така вітрина, що, як і незалежна, фокусується на одній предметній області, але дістає дані із центрального сховища даних, що розподіляє й перетворює дані для всіх вітрин даних. Це означає, що в залежних вітринах даних використовується трирівнева архітектура.

Повна структура інформаційної системи, побудованої на основі сховища даних, показана на рис. 2.12. У конкретних реалізаціях окремі компоненти цієї схеми часто відсутні.

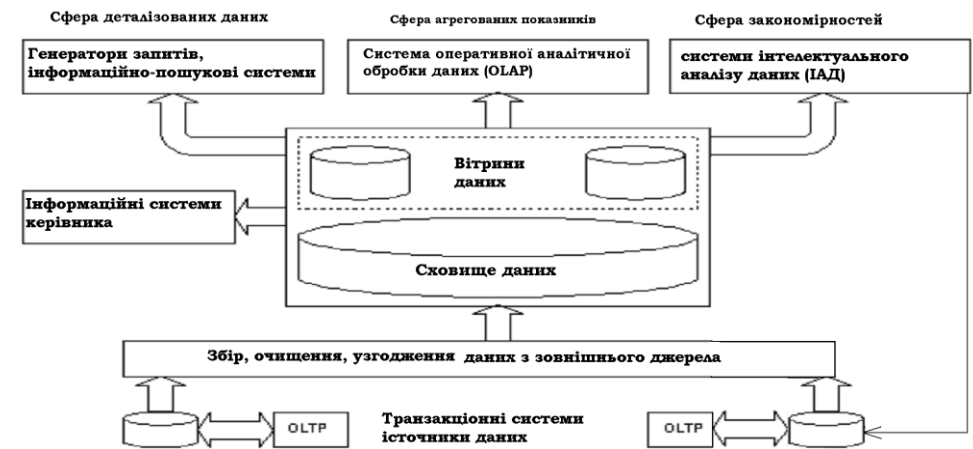


Рис.2.12. Повна структура корпоративної інформаційної системи, що використовує сховище даних.

2.2.4.2. Оперативна аналітична обробка даних

В основі концепції OLAP лежить принцип багатомірного подання даних. В 1993 році E.F. Codd розглянув недоліки реляційної моделі, у першу чергу вказавши на неможливість "поєднувати, переглядати й аналізувати дані з погляду множинності вимірів, тобто самим зрозумілим для корпоративних аналітиків способом", і визначив загальні вимоги до систем OLAP, що розширюють функціональність реляційних СУБД і включає багатомірний аналіз як одну зі своїх характеристик.

По Кодду, багатомірне концептуальне подання (multidimensional conceptual view) являє собою множинну перспективу, що складається з декількох незалежних вимірів, уздовж яких можуть бути проаналізовані певні сукупності даних.

Одночасний аналіз по декількох вимірах визначається як багатомірний аналіз. Кожний вимір включає напрямки консолідації даних, що складаються із серії послідовних рівнів узагальнення, де кожний вищестоящий рівень відповідає більшому ступеню агрегації даних по відповідному вимірі. Так, вимір Виконавець може визначатися напрямком консолідації, що складається з рівнів узагальнення «підприємство - підрозділ - відділ - службовець». Вимір Час може навіть включати два напрямки консолідації - «рік - квартал - місяць - день» і «тиждень - день», оскільки рахунок часу по місяцях і по тижнях несумісний. У цьому випадку стає можливим довільний вибір бажаного рівня деталізації інформації кожного з вимірів. Операція спуска (drilling down) відповідає руху від вищих щаблів консолідації до нижчого; навпроти, операція підйому (rolling up) означає рух від нижчих рівнів до вищого (мал. 2).

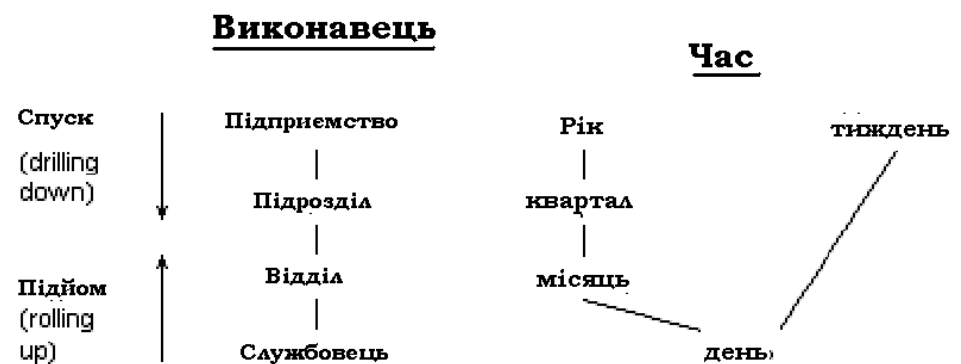


Рис. 2.13. Виміри й напрямки консолідації даних.

Кодд визначив 12 правил, яким повинен задовольняти програмний продукт класу OLAP (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Правила оцінки програмних продуктів класу OLAP

1	Багатомірне концептуальне подання даних (Multi-Dimensional Conceptual View)	Концептуальне подання моделі даних у продукті OLAP повинне бути багатомірним по своїй природі, тобто дозволяти аналітикам виконувати інтуїтивні операції "аналізу уздовж і поперек" ("slice and dice"), обертання (rotate) і розміщення (pivot) напрямків консолідації.
2	Прозорість (Transparency)	Користувач не повинен знати про те, які конкретні кошти використовуються для зберігання й обробки даних, як дані організовані й звідки беруться.
3	Доступність (Accessibility)	Аналітик повинен мати можливості виконувати аналіз у рамках загальної концептуальної схеми, але при цьому дані можуть залишатися під управлінням.

		Що залишилися від старої спадщини СУБД, будучи при цьому прив'язаними до загальної аналітичної моделі. Тобто інструментарій OLAP повинен накладати свою логічну схему на фізичні масиви даних, виконуючи всі перетворення, що вимагаються для забезпечення єдиного, погодженого й цілісного погляду користувача на інформацію.
4	Стійка продуктивність (Consistent Reporting Performance)	Зі збільшенням числа вимірів і розмірів бази даних аналітики не повинні зштовхнутися з яким би те не було зменшенням продуктивності. Стійка продуктивність необхідна для підтримки простоти використання й свободи від ускладнень, які потрібні для доведення OLAP до кінцевого користувача.
5	Клієнт – серверна архітектура (Client-Server Architecture)	Велика частина даних, що вимагають оперативної аналітичної обробки, зберігається в мейнфреймових системах, а витягається з персональних комп'ютерів. Тому одним з вимог є здатність продуктів OLAP працювати в середовищі клієнт-сервер. Головною ідеєю тут є те, що серверний компонент інструмента OLAP повинен бути досить інтелектуальним і мати здатність будувати загальну концептуальну схему на основі узагальнення й консолідації різних логічних і фізичних схем корпоративних баз даних для забезпечення ефекту прозорості.
6	Рівноправність вимірів (Generic Dimensionality)	Всі виміри даних повинні бути рівноправні. Додаткові характеристики можуть бути надані окремим вимірам, але оскільки всі вони симетричні, дана додаткова функціональність може бути надана будь-якому виміру. Базова структура даних, формули й формати звітів не повинні опиратися на якесь один вимір.
7	Динамічна обробка розріджених матриць (Dynamic Sparse Matrix Handling)	Інструмент OLAP повинен забезпечувати оптимальну обробку розріджених матриць. Швидкість доступу повинна зберігатися поза залежністю від розташування комірок даних і бути постійною величиною для моделей, що мають різне число вимірів і різну розрідженість даних.
8	Підтримка багато-користувальницького режиму (Multi-User Support)	Найчастіше трохи аналітиків мають необхідність працювати одночасно з однією аналітичною моделлю або створювати різні моделі на основі одних корпоративних даних. Інструмент OLAP повинен надавати їм конкурентний доступ, забезпечувати

		цілісність і захист даних.
9	Необмежена підтримка кросмірних операцій (Unrestricted Crossdimensional Operations)	Обчислення й маніпуляція даними по будь-якому числу вимірів не повинні забороняти або обмежувати будь-які відносини між комірками даних. Перетворення, що вимагають довільного визначення, повинні задаватися на функціонально повній формульній мові.
10	Інтуїтивне маніпулювання даними (Intuitive Data Manipulation)	Переорієнтація напрямків консолідації, деталізація даних у колонках і рядках, агрегація й інші маніпуляції, властиві структурі ієрархії напрямків консолідації, повинні виконуватися в максимально зручному, природному й комфортному користувальницькому інтерфейсі.
11	Гнучкий механізм генерації звітів (Flexible Reporting)	Повинні підтримуватися різні способи візуалізації даних, тобто звіти повинні представлятися в будь-якій можливій орієнтації.
12	Необмежена кількість вимірів і рівнів агрегації (Unlimited Dimensions and Aggregation Levels)	Настійно рекомендується допущення в кожному серйозному OLAP інструменті як мінімум п'ятнадцяти - двадцяти, вимірів в аналітичній моделі. Більше того, кожний із цих вимірів повинен допускати практично необмежену кількість визначених користувачем рівнів агрегації по будь-якому напрямку консолідації.

Набір цих вимог, що послужили фактичним визначенням OLAP, варто розглядати як рекомендаційний, а конкретні продукти оцінювати по ступені наближення до ідеально повної відповідності всім вимогам.

У цей час на ринку присутній велика кількість продуктів, які в тім або іншому ступені забезпечують функціональність OLAP. Близько 30 найбільш відомих перераховані в списку оглядового Web-сервера <http://www.olapreport.com/>.

З іншого боку, є істотні обмеження.

1. Багатомірні СУБД не дозволяють працювати з великими базами даних. До того ж за рахунок денормалізації й попередньо виконаної агрегації об'єм даних у багатомірній базі, як правило, відповідає (по оцінці Кодда) в 2.5-100 разів меншому об'єму вихідних деталізованих даних.

2. Багатомірні СУБД у порівнянні з реляційними дуже неефективно використовують зовнішню пам'ять. У переважній більшості випадків інформаційний гіперкуб є сильно розрідженим, а оскільки дані зберігаються в упорядкованому вигляді, невизначені значення вдається видалити тільки за рахунок вибору оптимального порядку сортування, що дозволяє організувати дані в максимально великі безперервні групи. Але навіть у цьому випадку проблема вирішується тільки частково. Крім того, оптимальний з погляду зберігання розріджених даних порядок сортування швидше за все не буде збігатися з

порядком, що найчастіше використовується в запитах. Тому в реальних системах приходиться шукати компроміс між швидкістю й надмірністю дискового простору, зайнятого базою даних.

Отже, використання багатомірних СУБД виправдане тільки при наступних умовах.

1. Об'єм вихідних даних для аналізу не занадто великий (декілька гігабайт), тобто рівень агрегації даних досить високий.

2. Набір інформаційних вимірів стабільний (оскільки будь-яка зміна в їхній структурі майже завжди вимагає повної перебудови гіперкуба).

3. Час відповіді системи на нерегламентовані запити є найбільш критичним параметром.

4. Потрібне широке використання складних убудованих функцій для виконання кросмірних обчислень над комірками гіперкуба, у тому числі можливість написання користувальницьких функцій.

2.2.4.3. Інтелектуальний аналіз даних

Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining) - це процес підтримки прийняття рішень, заснований на пошуку в даних прихованих закономірностей (шаблонів інформації). При цьому накопичені відомості автоматично узагальнюються до інформації, що може бути охарактеризована як знання.

Існує безліч визначень data mining, але в цілому вони збігаються у виділенні 4-х основних ознак. Приведемо визначення, що дав Григорій Піатецький-Шапіро, один із провідних світових експертів в області data mining.

Data mining – це процес виявлення в „сирих” даних

- раніше невідомих
- нетривіальних
- практично корисних
- і доступні інтерпретації знань,
- необхідних для прийняття рішень у різних сферах людської діяльності.

У загальному випадку процес ІАД складається із трьох стадій (мал. 2.17):

1) виявлення закономірностей (вільний пошук);

2) використання виявлених закономірностей для пророкування невідомих значень (прогностичне моделювання);

3) аналіз виключень, призначений для виявлення й тлумачення аномалій у знайдених закономірностях.

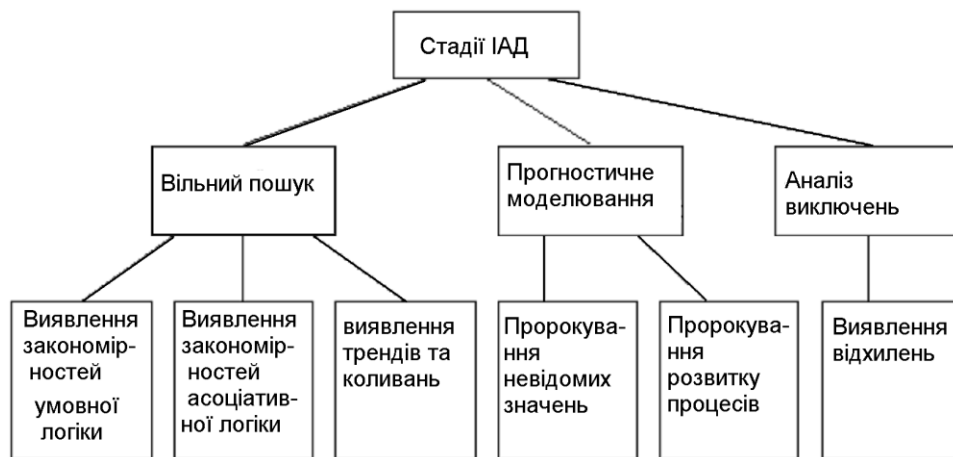


Рис. 2.17. Стадії процесу інтелектуального аналізу даних.

Іноді в явному виді виділяють проміжну стадію перевірки вірогідності знайдених закономірностей між їхнім знаходженням і використанням (стадія валідації).

Всі методи ІАД підрозділяються на дві великі групи за принципом роботи з вихідними навчальними даними.

1. У першому випадку вихідні дані можуть зберігатися в явному деталізованому виді й безпосередньо використовуватися для прогностичного моделювання й/або аналізу виключень; це так називані методи міркувань на основі аналізу прецедентів. Головною проблемою цієї групи методів є утрудненість їхнього використання на великих обсягах даних, хоча саме при аналізі великих сховищ дані методи ІАД приносять найбільшу користь.

2. У другому випадку інформація спочатку витягається з первинних даних і перетворюється в деякі формальні конструкції (їхній вигляд залежить від конкретного методу). Відповідно до попередньої класифікації, цей етап виконується на стадії вільного пошуку, що у методів першої групи в принципі відсутнє. Таким чином, для прогностичного моделювання й аналізу виключень використовуються результати цієї стадії, які набагато більше компактні, чим самі масиви вихідних даних. При цьому отримані конструкції можуть бути або "прозорими" (що допускають інтерпретацію), або "чорними ящиками" (що не допускають трактування).

2.2.4.4. Інтеграція OLAP і ІАД

Оперативна аналітична обробка й інтелектуальний аналіз даних - дві складові частини процесу підтримки прийняття рішень. Але сьогодні більшість систем OLAP загострює увагу тільки на забезпеченні доступу до багатомірним даних, а більшість засобів ІАД, що працюють у сфері закономірностей, мають

справу з одномірними перспективами даних. Ці два види аналізу повинні бути тісно об'єднані, тобто системи OLAP повинні фокусуватися не тільки на доступі, але й на пошуку закономірностей. Як помітив N. Raden, "багато компаній створили ... прекрасні сховища даних, ідеально розклали по полицях гори невикористовуваної інформації, що сама по собі не забезпечує ні швидкої, ні досить грамотної реакції на ринкові події".

K. Parsaye вводить складений термін «OLAP Data Mining» (багатомірний інтелектуальний аналіз) для позначення такого об'єднання (мал. 2.19). J. Han пропонує ще більш просту назва - "OLAP Mining", і пропонує кілька варіантів інтеграції двох технологій:

1. «Cubing then mining». Можливість виконання інтелектуального аналізу повинна забезпечуватися над будь-яким результатом запиту до багатомірного концептуального представлення, тобто над будь-яким фрагментом будь-якої проекції гіперкуба показників.

2. «Mining then cubing». Подібно даним, витягнутим зі сховища, результати інтелектуального аналізу повинні представлятися в гіперкубічній формі для наступного багатомірного аналізу.

3. «Cubing while mining». Цей гнучкий спосіб інтеграції дозволяє автоматично активізувати однотипні механізми інтелектуальної обробки над результатом кожного кроку багатомірного аналізу (переходу між рівнями узагальнення, витягу нового фрагмента гіперкуба й т.д.).

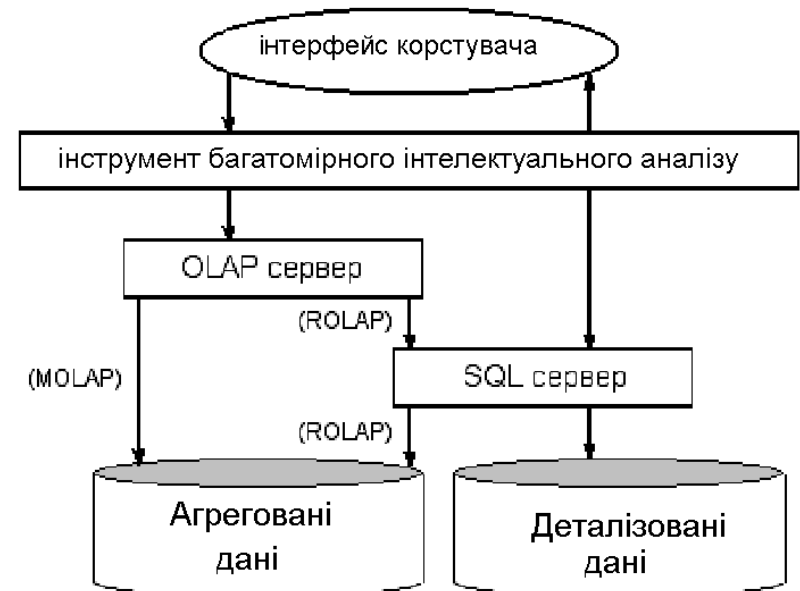


Рис. 2.19. Архітектура системи багатомірного інтелектуального аналізу даних.

На жаль, далеко не всі виробники надають сьогодні досить потужні кошти інтелектуального аналізу багатомірних даних у рамках систем OLAP. Проблема також полягає в тім, що деякі методи ІАД (байсовські мережі, метод k-найближчого сусіда) незастосовні для задач багатомірного інтелектуального аналізу, тому що засновані на визначенні подібності деталізованих прикладів і не здатні працювати з агрегованими даними.

2.3 Класифікація поколінь КІС.

Залежно від ступеня використання стандартних понять, методів і засобів можна провести наступну класифікацію поколінь КІС.

1-е покоління:

- а) використання індивідуальних моделей бізнес-процесів для окремих підприємств або їхніх типів;
- б) використання плоских файлів (або ієрархічних СУБД) і 3GL, у стилі IBM 360/370.

Приклади: унікальні системи металургійних компаній USX і British Steel, що працюють тільки на конкретному підприємстві.

2-і покоління:

- а) використання типової моделі бізнес-процесів MRP/MRP II для будь-якого типу підприємств;
 - б) див. пункт 1. б плюс використання власних засобів розробки класу 4GL.
- Приклади: базові системи компаній Computer Associates, SAP і Baan.

3-е покоління:

- а) розвиток моделі ERP (п. 2а). Застосування реляційних СУБД ведучих виробників (Oracle, Sybase, Informix, Ingress і т.п.), заснованих на міжнародних стандартах SQL;
- б) відмова від використання індивідуальних засобів розробки (застосування уніфікованих засобів, заснованих на SQL, включаючи типові екранні форми, звіти й т.д.);
- в) перехід від ідеології мейнфреймів до ідеології «клієнт/сервер» і розподіленим базам даних.

Приклади: базові системи від Oracle, ESI/Technology, IFS; адаптації нових версій систем 2-го покоління в частині використання деяких можливостей типових реляційних СУБД зі збереженням власних засобів розробки й підтримки.

4-і покоління:

- а) перенос типових функцій, процедур, тригерів з рівня додатків на рівень СУБД (використання можливостей нового покоління реляційних СУБД ведучих виробників);
- б) використання засобів автоматизації проектування й програмування (CASE) для підтримки «електронного проекту» на всіх етапах його життєвого циклу;
- в) подальша стандартизація й спеціалізація бізнес-функцій з виділенням у самостійні прикладні модулі засобів підтримки сховищ даних, OLAP і систем підтримки прийняття рішень;

г) використання GUI, включаючи Web інтерфейс.

Приклади: нові розробки фірм Decade Financials і Alcie, повністю побудовані на Designer/2000 і Developer/2000; нові версії ERP систем від Oracle, ESI/Technology, IFS. Важливо відзначити, що почали з'являтися вітчизняні розробки, орієнтовані на технологію 4-го покоління - це системи К*3 і БОС КОРПОРАЦІЯ.

5-і покоління:

а) подальша типізація метаданих, логічних структур баз даних і описів бізнес-функцій на основі стандартів STEP і CORBA (включаючи UML);

б) виділення незалежних об'єктно-орієнтованих підсистем управління даними про продукцію, а також технологій, заснованих на стандартах STEP і CORBA (PDM системи 2-го покоління);

в) створення репозитарія стандартних компонентів бізнес-об'єктів і функцій для «зборки» прикладних систем і їх «перекомпонування» (для «реінжинірингу бізнес-процесів» при впровадженні ERP системи);

г) виділення незалежних об'єктно-орієнтованих підсистем сервісного обслуговування й адміністрування, заснованих на ідеології ORB і DCOM.

д) використання корпоративних і глобальних мереж для створення «віртуальних» виробництв і підприємств.

Розвиток систем 5-го покоління тільки починається:

- організовано альянс Oracle з Metaphase і Sherpa з метою інтеграції ERP системи Oracle с PDM системами Metaphase і Sherpa;

- компанія Siemens Nixdorf розробляє інтерфейс між ERP R/3 від SAP і PDM системою фірми Metaphase;

- виділення самостійного PDM модуля з ERP системи фірми IFS;

- придбання Baan компанії BA Intellegence - одного з виробників PDM систем.

2.4 Класифікація систем управління підприємством.

У вступі була коротко описана історія розвитку стандартів управління підприємством: починаючи від MRP і закінчуючи SCRP.

На світовому ринку зараз пропонується понад 500 систем класу MRPII - ERP. Розвиток цього ринку йде дуже швидкими темпами - число впроваджень таких систем у світі зростає на 35-40% у рік. На вітчизняному ж ринку зараз присутні близько десятка західних систем і три-чотири вітчизняні системи. Їхня класифікація по ступені відповідності концепціям управління представлена в таблиці 2.2.

При складанні таблиці були використані дані аналітичного звіту "Вибір інтегрованої системи управління підприємством", випущеної незалежною дослідницькою компанією RC Group і корпорацією "Метасинтез". Ці дані не претендують на абсолютну повноту. Системи кваліфіковані виходячи з інформації, наданої їхніми розроблювачами. Представлені в таблиці системи відрізняються від всіх інших присутніх на вітчизняному ринку програмних продуктів для автоматизації фінансово-господарської діяльності, насамперед, найбільш розвиненою функціональністю, а також тим, що в них або вже є модуль планування виробництва й оперативного управління їм, або поява такого модуля планується розроблювачами системи в найближчі роки.

Таблиця 2.2 - Системи управління підприємством

	Назва КІС	Клас
ІСУП для великих підприємств	R/3	ERP
	Baan	ERP
	Oracle Applications	ERP
	OneWorld J.D. Edwards	ERP
ІСУП для середніх підприємств	SyteLine (розроблювач — Symix)	CSRP
	MAX (розроблювач — MAX International)	ERP
	Mfg/Pro (розроблювач — QAD)	ERP
	iRenaissance CS (розроблювач — Ross Systems)	ERP
	IFS (Industrial & Financial Systems)	ERP
	PRMS (розроблювач — Computer Associates)	ERP
	Axapta (розроблювач — Damgaard, Данія)	ERP
ІСУП для малих і середніх підприємств	Scala	ERP
	«Бос-корпорація» (з модулем «Виробництво»)	MRP
	Вітрило 8.x	MRP
	БЭСТ-ПРО 3.02	MRP II
	«1С:Підприємство 7.7» (з модулем «Виробництво»)	

2.5 Підходи до автоматизованого управління організаційними системами.

Основні підходи до автоматизованого управління організаційними системами – функціональний, процесний та матричний або комбінований.

Функціонально-орієнтоване управління підприємством має такі відмітні риси:

- Роз'єднаність цілей підрозділів, розбіжності приватних інтересів підрозділів із цільовими завданнями підприємства.
- Потенційна конфліктність взаємин.

Однієї із ключових проблем сформованих систем управління є домінування функціонального управління в організаціях, що породжує безліч труднощів. Функціональні структурні підрозділи прямо не зацікавлені в спільних результатах, оскільки система оцінки їхньої діяльності традиційно відірвана від результативності роботи підприємства в цілому. Руйнівна конкуренція між ними – результат відособленого положення кожного підрозділу усередині підприємства. На практиці це переходить у постійні конфлікти між співробітниками бухгалтерії, фінансового й планово-економічного відділів, між відділом збуту й виробництвом, між виробництвом і інженерними службами, між конструкторами й технологами й т.д.

У функціонально-орієнтованих організаційних структурах надмірно ускладнений обмін інформацією між різними підрозділами. А, як відомо, актуальна інформація є базовим чинником прийняття ефективного управлінського рішення.

Нарешті, у функціонально-орієнтованих структурах співробітники підрозділів не орієнтовані на цільові задачі підприємства. Цей підхід живий дотепер і багато керівників підприємств переконані, що альтернативи йому не існує. Тим часом руйнівні наслідки даного підходу особливо сильні в умовах кризи, при істотних затримках виплати зарплати.

Разом з тим, реальна робота не рухається уздовж лінійно-функціональної ієрархії (такий маршрут мають доручення керівництва, інформація із прийняття рішень і накази). Вона пронизує підприємства у вигляді набору *ділових процесів*, які здебільшого ніким не управляються й ніхто за них не відповідає.

Діловий процес (бізнес процес, business process) - це логічно завершений набір етапів роботи, що підтримує діяльність підприємства й реалізує його політику, спрямовану на досягнення поставлених цілей.

Як правило, набір ділових процесів для кожного підприємства своєрідний. Такі процеси, так чи інакше, існують на кожному підприємстві. Проблема полягає в їх упорядкуванні й організації управління.

Великі потенційні переваги управління діловими процесами полягають в тому, що робота стає більше ефективною, оскільки переходить від одного фахівця до іншого, від одного підрозділу до іншого з меншою кількістю помилок і затримок, а вимоги клієнта задовольняються вчасно (чого ніяк не скажеш про функціонально орієнтовану організацію).

Серед інших переваг переходу на процесно-орієнтовану організацію діяльності можна виділити простоту проведення оптимізації як самих процесів, з

погляду їхньої організації, синхронізації, взаємній погодженості, так і ресурсів, споживаних процесами, особливо це стосується людських ресурсів.

Загальновизнано, що одним з найважливіших факторів успіху підприємства є наявність на ньому єдиної потужної "управлінської команди", що володіє ситуацією й працюючою узгоджено для досягнення спільної мети. Процесна організація управління в сполученні з іншими методами дозволяє сформулювати таку команду, орієнтовану на єдині цілі підприємства.

Таким чином, необхідність використання процесного підходу стає усе більше й більше очевидною. Впровадження такого підходу вимагає усвідомленої реорганізації діяльності підприємства на основі принципів процесно-орієнтованого управління. Подібна реорганізація вимагає певної технології переходу від існуючої системи до новим, відповідним поставленим цілям. На вітчизняному ринку послуг великого значення набувають послуги, пов'язані з консалтингом, спрямованим на вдосконалювання систем управління підприємств. Другим важливим складовим такого вдосконалювання, крім впровадження процесно-орієнтованого управління, є впровадження сучасних інформаційних технологій, у тому числі побудованих на основі автоматизованих систем.

Матричний підхід сполучає в собі функціонально-орієнтований і процесно-орієнтований підходи. Відповідальність за виконання завдання покладена на виконавців бізнес процесу, а відповідальність за контроль якості, за своєчасність етапів цього бізнес процесу беруть на себе учасники різних функціональних груп.

Матричний підхід припускає додаткові витрати на узгодження всіх етапів бізнес процесу, тому може бути використаний у критичних секціях управління підприємством, у випадках, коли помилкове рішення управління приводить до катастрофічних наслідків.

Таким чином, можна виділити наступні напрямки вдосконалювання системи управління підприємства:

- перехід на процесно-орієнтоване управління;
- впровадження сучасних інформаційних технологій управління.

Далі ми розглянемо інструментарій і технології, що підтримують ці напрямки. При цьому поняття "підприємство" будемо трактувати досить широко, як узагальнена назва організацій і установ, що займаються виробництвом товарів і послуг, а також для позначення різноманітних органів управління.

Тема 3. Контроль якості на підприємстві. Стандарти групи ISO 9000.

3.1 Загальні відомості про системи якості по ISO 9000

Загальним терміном "ISO 9000" позначають для стислості групу міжнародних стандартів по управлінню якістю й забезпеченню якості, розроблених технічним комітетом ISO/TK 176 - незалежною організацією ISO. У цю групу входять:

- провідні вказівки на вибір і застосування стандартів (ISO 9000-1, 9000-2, 9000-3, 9004-2, 9004-3, 9004-4)
- стандарти на системи якості (ISO 9001, 9002, 9003)
- провідні вказівки по перевірці систем якості (стандарти ISO 10011-1, 10011-2, 10011-3)
- провідні вказівки по розробці посібника з якості (ISO 10013)
- словник термінів (ISO 8402).

ISO 9000 встановлює єдині міжнародні стандарти на систему управління якістю в будь-якій виробничій або сервісній компанії. У стандарті визначаються ті загальні методи, які повинні бути використані при побудові системи якості, щоб гарантувати повне задоволення потреб клієнта. Стандарт застосовується саме до системи якості ("система якості - сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для загального керівництва якістю" - ISO 8402) і не стосується технічних характеристик продукції й технічних вимог до процесу виробництва. Реалізація системи якості повинна визначатися задачами, продукцією, процесами й індивідуальними особливостями конкретної організації. Відмітною рисою стандарту є те, що побудована на його основі система якості не є застиглою. У самому стандарті закладені вимоги постійного поліпшення відповідно до передбачуваних потреб клієнта.

Стандарти ISO носять, загалом кажучи, рекомендаційний характер, однак документи серії ISO 9000 більш ніж в 90 країнах прийняті як національні стандарти.

І в промислово розвинених країнах миру, і в Україні існують законодавчі вимоги, спрямовані на створення на підприємствах систем якості. Так, починаючи з 1999 р., всі постачальники продукції на ринок ЄС зобов'язані мати сертифіковану систему якості. При цьому, з погляду нормативних документів ЄС, під "постачальником" розуміється не тільки безпосередній виготовлювач продукції, але й будь-яка організація, що у контрактах зі споживачами в країнах ЄС виступає як постачальник продукції. Таким чином, торговельні підприємства, що поставляють продукцію на ринок ЄС, розглядаються як постачальники й також повинні мати сертифіковану систему якості відповідно до ISO 9000. У протилежному випадку вони будуть змушені працювати на ринках ЄС через посередників, що мають таку систему якості, з відповідною втратою частини прибутку.

Окрім того, наявність сертифікованої системи якості для більшості європейських (а також американських, японських і ін.) підприємств є нормою. Відповідно до вимог такої системи, вони підрозділяють *постачальників* на 3 групи:

- *абсолютно надійних* з погляду якості поставок, тобто маючих сертифіковану систему якості (група А);

- *відносно надійних* з погляду якості поставок, тобто ті, що впроваджують систему якості (Група В);
- *ненадійних* з погляду якості поставок, тобто системи, що не мають якості (група С).

По оцінках деяких експертів різниця в ціні закупівель у постачальників групи А и С може досягати 50%. Тому українське підприємство, що не має сертифікованої системи якості, як правило, попадає в групу С и продає свою продукцію по істотно більш низькій ціні, чим отримує за аналогічну продукцію західне підприємство.

Таким чином, вимоги сучасного ринку підштовхують постачальника товарів і послуг до впровадження систем якості. Однак, впроваджуючи на підприємствах систему якості відповідно до ISO 9000, підприємець отримує й вигоду:

- за рахунок перерозподілу витрат скорочується та їхня частка, що йшла на виявлення й виправлення дефектів, загальна сума витрат знижується й з'являється додатковий прибуток;
- підвищується виконавська дисципліна на підприємстві, поліпшується мотивація співробітників, знижуються втрати, викликані дефектами й невідповідностями;
- підприємство стає більше "прозорим" для керівництва, у зв'язку із цим підвищується якість управлінських рішень.

Сертифікація на відповідність стандартам ISO 9000 проводиться незалежними компаніями (реєстраторами), акредитованими національною системою реєстрації. У процесі сертифікації, що займає, як правило, біля двох років, реєстратор проводить один або кілька аудитів - перевірок систем якості на відповідність вимогам стандартів і (якщо знаходить, що вимоги стандартів в основному задоволені) видає сертифікат, дійсний протягом трьох років. Під час дії сертифіката реєстратор проводить періодичні перевірки, а по його закінченні процедура сертифікації повторюється в повному обсязі.

3.2 Стандарти сімейства ISO 9000

ISO 9000 являє собою сімейство стандартів, структура якого представлена на Рис.1. Вимоги до систем якості підрозділяються залежно від того, яку продукцію випускає підприємства, і чи працює воно по повному або неповному циклі випуску продукції (рис.3.1, табл. 1).

Крім того, у сімейство входить ряд стандартів загального застосування, включаючи стандарти на термінологію.



Рис. 3.1. Структура сімейства стандартів ISO 9000

Найважливіший стандарт сімейства - ISO 9001, застосовуваний для підприємств, що працюють по повному циклі. Інші стандарти фактично є його усіченими або трохи модифікованими варіантами. У таблиці 1 наведена відповідність між основною продукцією підприємства й підходящим набором стандартів на систему якості.

Таблиця 1. Стандарти системи якості

Вид продукції, що випускає підприємством	Цикл випуску продукції	Найменування стандартів на систему якості
Вироби	Повний цикл, від розробки до сервісу виробу	ISO 9001
Вироби	Неповний цикл, розробка й сервіс виробів не провадиться	ISO 9002
Вироби	Проводяться тільки випробування виробів (тобто підприємство є іспитовим центром)	ISO 9003
Сировина й напівфабрикати	Не залежить від циклу	ISO 9004, частина 1
Послуги (від юридичних до транспортних, включаючи	Не залежить від циклу	ISO 9004, частина 2

фінансові, освітні, побутові, торговельні й т.д.);		
Інтелектуальний продукт (включаючи програмне забезпечення, результати наукових досліджень, методики й т.д.).	Повний цикл	ISO 9001 з доповненнями ISO 9000, частина 3
Інтелектуальний продукт (включаючи програмне забезпечення, результати наукових досліджень, методики й т.д.).	Неповний цикл	ISO 9002 з доповненнями ISO 9000, частина 3; або ISO 9004, частина 2

3.3 ISO 9000 і інформатизація підприємств

У стандарті ISO 9001 перелічуються ті бізнес-функції підприємства, або, інакше кажучи, *елементи якості*, на які поширюється дія стандарту:

1. Відповідальність керівництва
2. Система якості
3. Аналіз контракту
4. Управління проектуванням
5. Управління документацією
6. Закупівлі продукції
7. Продукція, надана споживачем
8. Ідентифікація продукції й простежування
9. Управління процесами
10. Контроль і проведення випробувань
11. Контрольне, вимірвальне й іспитове обладнання
12. Статус контролю й випробувань
13. Управління невідповідною продукцією
14. Коригувальні й попереджувачі дії
15. Вантажно-розвантажувальні роботи, зберігання, упаковка й постачання
16. Реєстрація даних про якість
17. Внутрішні перевірки якості
18. Підготовка кадрів
19. Технічне обслуговування
20. Статистичні методи

Зіставивши вищенаведені 20 рядків із процедурами впровадження КІС, можна виявити, що вони відображають найбільш типові бізнес-процеси, тією чи іншою мірою, що мають відношення до якості випускає продукції, що. Таким чином, ми приходимо до основної ідеї ІС 9000: система якості припускає побудову такої структури управління процесом виробництва, що гарантує випуск якісного продукту в будь-який момент, поки система діє. Отже, функціонально стандарти

сімейства ISO 9000 пов'язані із забезпеченням якості системи управління виробництвом виробу.

Створення й впровадження системи якості на підприємстві складається з наступних етапів:

1. обстеження організації, виявлення невідповідностей і вузьких місць у бізнес-процесах і видача рекомендацій з можливих шляхів усунення невідповідностей;
2. організація проекту створення й впровадження системи якості, проведення навчання учасників проекту від Замовника;
3. розробка документації системи якості і її впровадження в підрозділах підприємства;
4. підготовка внутрішніх аудиторів і проведення планових внутрішніх аудитів якості в підрозділах;
5. підготовка до сертифікації й проведення сертифікаційного аудита якості;
6. міжнародна сертифікація системи якості.

Впровадження ISO 9000 майже завжди спричиняє серйозний бізнес-реінжиніринг організації. Сама ідея реінжинірингу впритул пов'язана із впровадженням інформаційних технологій. Адже програмні продукти як для оптимізації бізнес-процесів, так і для їхньої підтримки давно й успішно застосовуються.

Що ж необхідно для впровадження повноцінної системи якості? Формально, або, як говорять самі фахівці з ISO 9000, у вузькому значенні, це ставить за обов'язок підприємству задокументувати всю свою діяльність по вищевказаним 20 напрямкам, а також (і це немаловажне) забезпечити реальне функціонування бізнес-процесів в організації в повній відповідності з ними. Кінцевим етапом стає перевірка відповідності розробленої системи управління вимогам ISO 9000 і сертифікація системи якості відповідною аудиторською фірмою (наприклад "RWTUV - Інтерсертифікат", Lloyd's Register, Det Norske Veritas). Іншими словами, необхідно продемонструвати, що управлінські процедури, прописані в документації, реально працюють.

Форма викладу документів, необхідних для сертифікації системи якості підприємства, не має строгої регламентації. Проте, звичайно багато інструкцій (їх може бути кілька десятків) являють собою набір таблиць із вказівкою суб'єктів виробництва і їхньої взаємодій у тій або іншій ситуації й по змісту багато в чому аналогічні діаграмам, побудованим відповідно до методології серії IDEFx і часто використовуваним для формального подання схеми функціонування підприємства на етапі його інформаційного обстеження при постановці задачі на розробку й впровадження КІС. Таким чином, можна зробити висновок, що в самій документації, що так чи інакше доводиться розробляти, уже може втримуватися частина проекту реінжинірингу й впровадження КІС. **Все вищевикладене дозволяє казати про впровадження програмних технологій корпоративного рівня й сертифікованої системи якості як про єдину проблему.**

Можна досить упевнено стверджувати, що на сьогоднішній день впроваджувати системи управління документами на промислових підприємствах доцільно тільки відповідно до вимог ISO 9000 або хоча б з урахуванням цих вимог. При впровадженні й підтримці системи якості можуть знадобитися програмні продукти принаймні трьох класів: комплексні системи управління підприємством (автоматизовані інформаційні системи підтримки прийняття управлінських рішень), системи електронного документообігу, а також продукти, що дозволяють створювати моделі функціонування організації, проводити аналіз і оптимізацію її діяльності. Сюди ж можна віднести системи нижнього рівня класу АСУТП і САПР, продукти інтелектуального аналізу даних, а також ПЗ, орієнтоване винятково на підготовку й підтримку функціонування систем якості у відповідності зі стандартом ISO 9000 (продукти цієї групи досить поширені на західному ринку й поки зовсім невідомі на Україні). Як вважають багато хто з аналітиків, опираючись зокрема на закордонний досвід, підприємствам із числом працюючих більш 800 чоловік у принципі неможливо обійтися без інформаційної підтримки при впровадженні систем якості.

Отже, система якості як частина системи управління підприємством, зможе ефективно працювати й приносити найбільшу вигоду, якщо її підтримують сучасні інформаційні системи підтримки прийняття управлінських рішень, розроблені й впроваджені на підприємстві в строгій відповідності зі специфікою його запитів і рівня розвитку, а впровадження АСУ й системи якості відбувається взаємопов'язано.

У цьому випадку на думку багатьох аналітиків:

- скорочується час впровадження як системи якості, так і підтримуючої її автоматизованої системи підтримки прийняття управлінських рішень (до 50%);
- підвищується ефективність роботи обох систем (до 80%);
- зменшується час виходу обох систем на проектну потужність і скорочується строк окупності систем (до 50%);
- підвищується інвестиційна привабливість підприємства, оскільки в промислово розвинених країнах правилом є саме спільне використання таких систем.

У таблиці 3.2 показана типова ситуація впровадження елементів системи якості в ERP - системах.

Таблиця 3.2. Підтримка типових елементів системи якості ERP-системами

Елемент системи якості підприємства по ISO 9001	Автоматизовані засоби підтримки елемента системи якості	Примітка
1. Відповідальність керівництва	ERP-системи	Часткова підтримка
2. Система якості	ERP-системи	Часткова підтримка
3. Аналіз контракту	ERP-системи	Підтримує повністю
4. Управління проектуванням	ERP-системи	Часткова підтримка
5. Управління документацією	ERP-системи	Не підтримує
6. Закупівля продукції	ERP-системи	Підтримує повністю
7. Продукція, надана споживачем	ERP-системи	Підтримує повністю
8. Ідентифікація продукції й прослідкованість	ERP-системи	Підтримує повністю
9. Управління процесами	ERP-системи	Підтримує повністю
10. Контроль і проведення випробувань	ERP-системи	Часткова підтримка (крім власне вимірів і обробки їхніх результатів)
11. Контрольне, вимірювальне й іспитове встаткування	ERP-системи	Підтримує повністю
12. Статус контролю й випробувань	ERP-системи	Підтримує повністю
13. Управління невідповідною продукцією	ERP-системи	Підтримує повністю
14. Коригувальні й попереджуючі дії	ERP-системи	Часткова підтримка
15. Вантажно-розвантажувальні роботи, зберігання, пакування й постачання	ERP-системи	Підтримує повністю
16. Реєстрація даних про якість	ERP-системи	Підтримує повністю
17. Внутрішні перевірки якості	ERP-системи	Часткова підтримка
18. Підготовка кадрів	ERP-системи	Часткова підтримка (інформація про кадри)
19. Технічне обслуговування	ERP-системи	Підтримує повністю
20. Статистичні методи	ERP-системи	Часткова підтримка
21. Маркетинг	ERP-системи	Часткова підтримка
22. Аналіз витрат на якість	ERP-системи	Часткова підтримка
23. Бухгалтерія	ERP-системи	Не підтримує

Тема 4. Системи класу MRP.

4.1 Історія систем MRP.

Як ми вже обговорювали, будь-яка виробнича компанія бореться за конкурентноздатність своїх товарів на ринку.

Основними цілями виробничих компаній є:

- зниження реальної собівартості продукції
- підвищення продуктивності виробництва за рахунок ефективного планування виробничих потужностей і ресурсів.

З початку 60-х р., коли з'явилася можливість зберігання й аналізу великих обсягів даних (час перших операційних систем і обчислювальних комплексів для підприємств), стала розвиватися галузь розробки програмного забезпечення для підприємств.

Задача планування потреб у матеріалах (Materials Requirements Planning, MRP) виявилася тією першою задачею, що привела до створення цілої індустрії програмного забезпечення для управління підприємством.

Рішення задачі планування потреб у матеріалах реалізується за допомогою алгоритму, що також зветься MRP-алгоритму.

MRP-алгоритм – це алгоритм оптимального управління замовленнями на готову продукцію, виробництвом і запасами сировини й матеріалів.

MRP-методологія – це реалізація MRP-алгоритму за допомогою комп'ютерної системи.

Реалізація системи, що працює по цій методології являє собою комп'ютерну програму, що дозволяє оптимально регулювати поставки комплектуючих у виробничий процес, контролюючи запаси на складі й самій технології виробництва. Головним завданням MRP є забезпечення гарантії наявності необхідної кількості необхідних матеріалів і комплектуючих у будь-який момент часу в рамках терміну планування, поряд з можливим зменшенням постійних запасів, а отже розвантаженням складу.

У цей час MRP системи присутні практично у всіх інтегрованих інформаційних системах управління підприємством.

Споконвічно MRP системи розроблялися для використання на виробничих підприємствах з дискретним¹ типом виробництва, наприклад:

- Зборка на замовлення (Assembly-To-Order, ATO)
- Виготовлення на замовлення (Make-To-Order, MTO)
- Виготовлення на склад (Make-To-Stock, MTS)
- Серійне (RPT)

Якщо підприємство має процесне виробництво (Process Industry, Continuous-Batch Processing), то застосування MRP-методології виправдане у випадку тривалого виробничого циклу.

«...MRP системи рідко використовуються для планування матеріальних потреб у сервісних, транспортних, торговельних і інших організаціях невиробничого

¹ Дискретний тип виробництва припускає, що для кожного виробу є відомість матеріалів і склад виробу.

профілю, хоча потенційно ідеї MRP-систем можуть бути з деякими допущеннями застосовані й для невиробничих підприємств, діяльність яких вимагає планування матеріалів у відносно тривалому інтервалі часу...»²

MRP системи базуються на плануванні матеріалів для оптимальної організації виробництва й включають безпосередньо функціональність **MRP**, функціональність по опису й плануванню завантаження виробничих потужностей **CRP** (Capacity Resources Planning) і мають своєю метою створення оптимальних умов для реалізації виробничого плану випуску продукції.

4.2 Структура MRP системи

4.2.1 Термінологія

- **Матеріали** - уся сировина й окремі комплектуючі, складовий кінцевий продукт. Надалі ми не будемо робити розходжень між поняттями "матеріал" і "комплектуючий".
- **MRP-система, MRP-програма** - комп'ютерна програма, що працює по MRP алгоритму.
- **Статус матеріалу** є основним показником на поточний стан матеріалу. Кожний окремий матеріал, у кожний момент часу, має статус у рамках MRP-системи, наприклад:
 - матеріал є в наявності на складі,
 - матеріал є на складі, але зарезервований для інших цілей
 - матеріал присутній у поточних замовленнях
 - замовлення на матеріал планується

Як видно, статус матеріалу відображає ступінь готовності цього матеріалу бути пущеним у виробничий процес.

- **Страховий запас (safety stock)** матеріалу необхідний для підтримки процесу виробництва у випадку виникнення непередбачених і непереборних затримок у його поставках. По суті, в ідеальному випадку, якщо механізм поставок думати бездоганним, MRP-методологія не постулює обов'язкову наявність страхового запасу, і його обсяги встановлюються різними для кожного конкретного випадку, залежно від сформованої ситуації з надходженням матеріалів.
- **Потреба в матеріалі** в MRP-програмі являє собою певну кількісну одиницю, що відображає виниклу в деякій момент часу протягом періоду планування необхідність у замовленні даного матеріалу.

² MRP и MRP II. Обзоры. Планета КИС. 1999.URL: www.russianenterprisesolutions.com/help.html

Розрізняють поняття **повної потреби в матеріалі**, що відображає ту кількість, що потрібно пустити у виробництво, і **чистої потреби**, при обчисленні якої враховується наявність всіх страхових і зарезервованих запасів даного матеріалу. Замовлення в системі автоматично створюється по виникненні відмінної від нуля чистої потреби.

Формула обчислення чистої потреби така:

$$\begin{aligned} \text{Чиста потреба} = & \text{повна потреба} - \text{інвентаризовано на руках} - \\ & - \text{страховий запас} - \text{зарезервовано для інших замовлень} \end{aligned}$$

4.2.2 MRP-система як чорний ящик

Основні елементи MRP системи можна розділити на елементи, що надають інформацію, програмна реалізація алгоритмічної основи MRP і елементи, що представляють результат функціонування програмної реалізації MRP. На рис. 4.1 показані вхідні й вихідні параметри для MRP-системи.

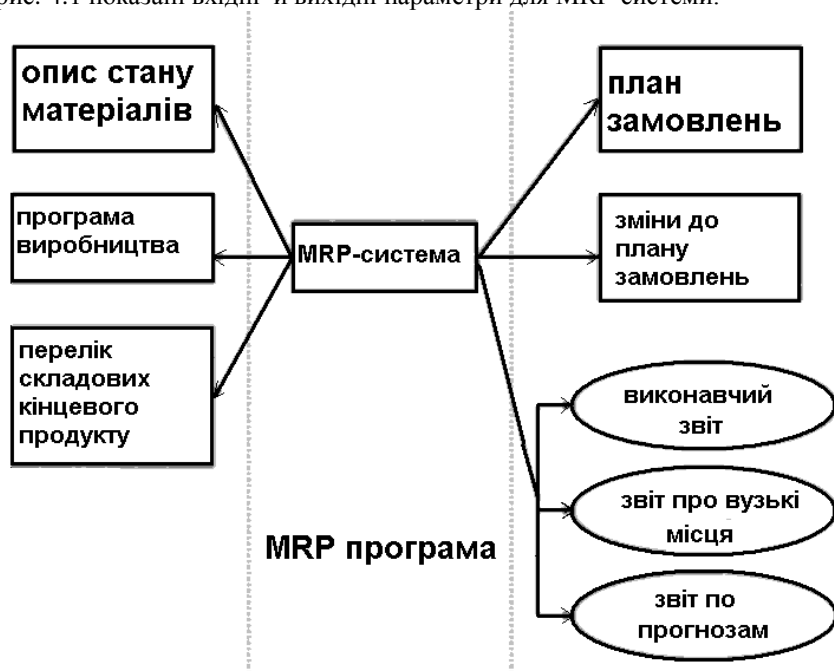


Рисунок 4.1. Входи й виходи MRP-системи.

Вхідні дані:

Програма виробництва (Основний Виробничий План-графік (ОВП), Master Production Schedule (MPS))

Основний виробничий план, як правило, формується для поповнення запасу готової продукції або задоволення замовлень споживачів.

На практиці розробка ОВП представляється петлею планування. Спочатку формується чорновий варіант для оцінки можливості забезпечення реалізації по матеріальних ресурсах і потужностям.

Система MRP здійснює деталізацію ОВП у розрізі матеріальних складових. Якщо необхідна номенклатура і її кількісний склад не присутній у вільному або замовленому раніше запасі або у випадку незадовільних за часом планованих поставок матеріалів і комплектуючих, ОВП повинен бути відповідним чином скоректований.

Після проведення необхідних ітерацій ОВП затверджується як діючий і на його основі здійснюється запуск виробничих замовлень.

Перелік складових кінцевого продукту (Відомість матеріалів і склад виробу (BM), Bill Of Materials (BOM))

Відомість матеріалів (BM) являє собою номенклатурний перелік матеріалів і їхньої кількості для виробництва деякого вузла або кінцевого виробу. Разом зі складом виробу BM забезпечує формування повного переліку *готової продукції*, *кількості матеріалів і комплектуючих* для кожного виробу й *опис структури виробу* (вузли, деталі, що комплектують, матеріали і їхні взаємозв'язки).

Відомість матеріалів і склад виробу являють собою таблиці бази даних, інформація яких коректно відображає відповідні дані, при зміні фізичного складу виробу або BM стан таблиць повинен бути вчасно скоректовано.

Опис стану матеріалів (Стан запасів, Stock/Requirement List)

Поточний стан запасів відображається у відповідних таблицях бази даних із зазначенням всіх необхідних характеристик облікових одиниць. Кожна облікова одиниця, поза залежністю від варіантів її використання в одному виробі або багатьох готових виробах повинна мати тільки один ідентифікуючий запис із унікальним кодом. Як правило, ідентифікаційний запис облікової одиниці містить велику кількість параметрів і характеристик, використовуваних MRP системою, які можна класифікувати в такий спосіб:

- *загальні дані*: код, опис, тип, розмір, вага ...
- *дані запасу*: одиниця запасу, одиниця зберігання, вільний запас, оптимальний запас, запланований до замовлення, замовлений запас, розподілений запас, ознака партії/серії ...
- *дані по закупівлях і продажам*: одиниця закупівлі/продажу, основний постачальник, ціна,...
- *дані по виробництву* й виробничим замовленням і т.д.

Записи облікових одиниць обновляються щораз при виконанні операцій із запасами, наприклад, заплановані до закупівлі, замовлені до поставки, оприбутковані, брак і т.д.

Основні операції

На підставі вхідних даних MRP система виконує наступні основні операції:

- на підставі ОВП визначається кількісний склад кінцевих виробів для кожного періоду часу планування
- до складу кінцевих виробів додаються запасні частини, не включені в ОВП
- для ОВП і запасних частин визначається загальна потреба в матеріальних ресурсах відповідно до ВМ і складу виробу з розподілом по періодах часу планування
- загальна потреба матеріалів коректується з урахуванням стану запасів для кожного періоду часу планування
- здійснюється формування замовлень на поповнення запасів з урахуванням необхідних часів випередження

Вихідні дані

Результатами роботи MRP системи є:

- план-графік постачання матеріальними ресурсами виробництва - кількість кожної облікової одиниці матеріалів і комплектуючих для кожного періоду часу для забезпечення ОВП.

Для реалізації плану-графіка постачання система породжує **план-графік замовлень** у прив'язці до періодів часу, що використовується для розміщення замовлень постачальникам матеріалів і комплектуючих або для планування самостійного виготовлення

- зміни плану-графіка постачання - внесення коректувань у раніше сформований план-графік постачання виробництва
- ряд звітів, необхідних для управління процесом постачання виробництва

4.3 CRP - система планування виробничих потужностей

Однієї зі складових інтегрованих інформаційних систем управління підприємством класу MRP є система *планування виробничих потужностей (CRP)*.

Основним завданням системи CRP є перевірка можливості виконання ОВП із погляду завантаження обладнання по виробничих технологічних маршрутах з урахуванням часу переналагодження, змушених простоїв, субпідрядних робіт і т.д.

Вхідні дані для CRP:

план-графік виробничих замовлень і замовлень на поставку матеріалів і комплектуючих.

Вихідні дані:

графік завантаження встаткування й робітника персоналу.

4.4 Основні функції MRP систем

MRP-система в цілому

- опис планових одиниць і рівнів планування;
- опис специфікацій планування;
- формування основного виробничого плану графіка.

MRP-підсистема

- управління виробами (опис матеріалів, що комплектують і одиниць готової продукції);
- управління запасами;
- управління конфігурацією виробу (склад виробу);
- ведення відомості матеріалів;
- розрахунок потреби в матеріалах;
- формування MRP замовлень на закупівлю;
- формування MRP замовлень на переміщення;

CRP-підсистема

- робочі центри (опис структури виробничих робочих центрів з визначенням потужності);
- машини й механізми (опис виробничого обладнання з визначенням нормативної потужності);
- виробничі операції, виконувані в прив'язці до робочих центрів і обладнання;
- технологічні маршрути, що представляють послідовність операцій, виконуваних протягом деякого часу на конкретному обладнанні в певному робочому центрі;
- розрахунок потреб по потужностях для визначення критичного завантаження й ухвалення рішення.

Тема 5. Системи класу MRP II

5.1 Історія систем MRP II

Метод MRP дотримується двом найважливішим принципам:

- логіці "залежного попиту", тобто якщо є потреба в кінцевому виробі, значить є потреба у всіх його компонентах;
- забезпечувати необхідні компоненти як можна пізніше, щоб рівень запасів був мінімальним.

Щоб дотриматися цим двом принципам, системі потрібен великий обсяг інформації. Для розрахунку потреб у компонентах нижнього рівня потрібно "специфікація" на кожний кінцевий виріб - по якому визначаються компоненти, час початку й завершення робіт, етапи виробництва - і дані про "стан запасів" - щоб визначити, скільки необхідних компонентів є в запасі й у незавершеному виробництві. У результаті автоматизованих обчислень дуже швидко формується план потреб. Цей план потреб є стрижнем у системах MRP II.

На планування потреб у матеріалах впливає точність специфікацій і записів про стан запасів. Допущена помилка може привести до того, що буде обчислена неправильна кількість або замовлені не ті компоненти; ця помилка не може бути виправлена доти, поки не буде виявлена фізично, і часто на це йде кілька тижнів. Надійність і швидкодія ранніх систем означали, що на прогін системи йшло дуже багато часу: від 24-х до 48 годин. Тому прогони робилися нечасто, і було неможливо перевіряти можливість здійснення основного плану виробництва за допомогою повторних прогонів алгоритму MRP. Тому основний план часто не виконувався й застарівав.

Також було неможливо швидко коректувати дані або відображати в плані зміни, що виникають на складах і на виробництві щодня. Звичайно в результаті цього з'являлася істотна відмінність між формально прийнятим планом потреб і неформально діючими листками "дефіциту", що підганяють виконання плану. Рішення, пропоновані системою MRP, часто ігнорувалися, у той час, як замовлення на роботи нагромаджувалися один на одного на одному кінці підприємства й в остаточному підсумку витягалися й відвантажувалися замовникові на іншому кінці, після того, як одержували досить високий пріоритет, затримуючи при цьому всі інші виробы. Не дивно, що перші впровадження отримали невтішну оцінку.

Винахід менш дорогих обчислювальних систем реального часу й досвід роботи з MRP I привели до розробки наприкінці 70-х років систем MRP у замкнутому циклі, які знайшли в цей час широке застосування.

Термін "замкнутий цикл" означає, що функціонування системи відбувається з урахуванням зворотного зв'язку від однієї функції до іншої. Тут уже інші вимоги до планування матеріалів. Інформація передається назад через обчислювальну систему, але при цьому ніякі дії не роблять. Ухвалення рішення про коректування плану залишається за людиною.

У системі планування по замкнутому циклі важливе значення приділяється контролю за ходом виконання, щоб, плани на майбутнє відповідали тому, що відбувалося до цього насправді.

В 80-х роках принципи **MRP у замкнутому циклі** були поширені за межі управління матеріалами. Планування виробничих ресурсів припускає планування всіх ресурсів, включаючи обладнання, людські ресурси, матеріальні запаси й кошти. Даний метод дозволяє скористатися перевагами однієї системи всім службам підприємства від відділу збуту до служби маркетингу, відділу постачання, фінансового відділу, конструкторського відділу, а також на виробництві.

Ключовими можливостями систем MRP II є зворотний зв'язок по фактичному стану виробництва й замовлень на закупівлю, більш ретельна перевірка можливості виконання основного плану виробництва й внесення змін у виробничий план за допомогою приблизного планування потужності, аналізу "якщо" і виконання алгоритму MRP з урахуванням частих змін. MRP II стає головною частиною будь-якої інтегрованої обчислювальної системи на виробничих підприємствах.

Таким чином, MRP II системи поєднують процедури обробки замовлень на продаж, бухгалтерського обліку, закупівель і виписки рахунків-фактур з виробництвом на основі однієї бази даних реального часу.

У той же час, MRP II системи не контролюють конструкторські розробки, складання кошторису, кадри, збут і розподіл продукції, обслуговування, тобто підрозділи не об'єднані в одну систему. Це коло питань розглядався розроблювачами систем в 90-х роках, щоб забезпечити повністю інтегровані системи для управління виробничими підприємствами, в основі яких були закладені принципи MRP II, і був реалізований у системах ERP.

5.2 Структура MRP II системи

MRP II-система повинна складатися з наступних функціональних модулів (див. рис.5.1):

1. Планування розвитку бізнесу (Складання й коректування бізнес-плану)
2. Планування діяльності підприємства
3. Планування продаж
4. Планування потреб у сировині й матеріалах
5. Планування виробничих потужностей
6. Планування закупівель
7. Виконання плану виробничих потужностей
8. Виконання плану потреби в матеріалах
9. Здійснення зворотного зв'язку

Модуль планування розвитку бізнесу визначає місію компанії: її нішу на ринку, оцінку й визначення прибутків, фінансові ресурси. Фактично, він затверджує, в умовних фінансових одиницях, що компанія збирається зробити й продати, і оцінює, яку кількість засобів необхідно інвестувати в розробку й розвиток продукту, щоб вийти на планований рівень прибутку. Таким чином, вихідним елементом цього модуля є бізнес-план.

Модуль планування продаж оцінює (звичайно в одиницях готового виробу), якими повинні бути обсяг і динаміка продаж, щоб був виконаний установлений бізнес-план. Зміни плану продаж, безсумнівно, спричиняють зміни в результатах інших модулів.

Модуль планування виробництва затверджує план виробництва всіх видів готових виробів і їхньої характеристики. Для кожного виду виробу в рамках лінії продукції що випускається, існує своя власна програма виробництва. Таким чином, сукупність виробничих програм для всіх видів виробів, що випускають, являє собою виробничий план підприємства в цілому.

Модуль планування потреби в матеріалах (або видах послуг) на основі виробничої програми для кожного виду готового виробу визначає необхідний розклад закупівлі й/або внутрішнього виробництва всіх матеріалів комплектуючих цього виробу, і, відповідно, їхню зборку.

Модуль планування виробничих потужностей перетворить план виробництва в кінцеві одиниці завантаження робочих потужностей (верстатів, робітників, лабораторій і т.д.)

Модуль зворотного зв'язку дозволяє обговорювати й вирішувати виникаючі проблеми з постачальниками комплектуючих матеріалів, дилерами й партнерами. Тим самим, цей модуль властиво й реалізує знаменитий "принцип замкнутої петлі" (closed loop principle) у системі. Зворотний зв'язок особливо необхідний при зміні окремих планів, що виявилися нездійсненими й підлягаючими перегляду.

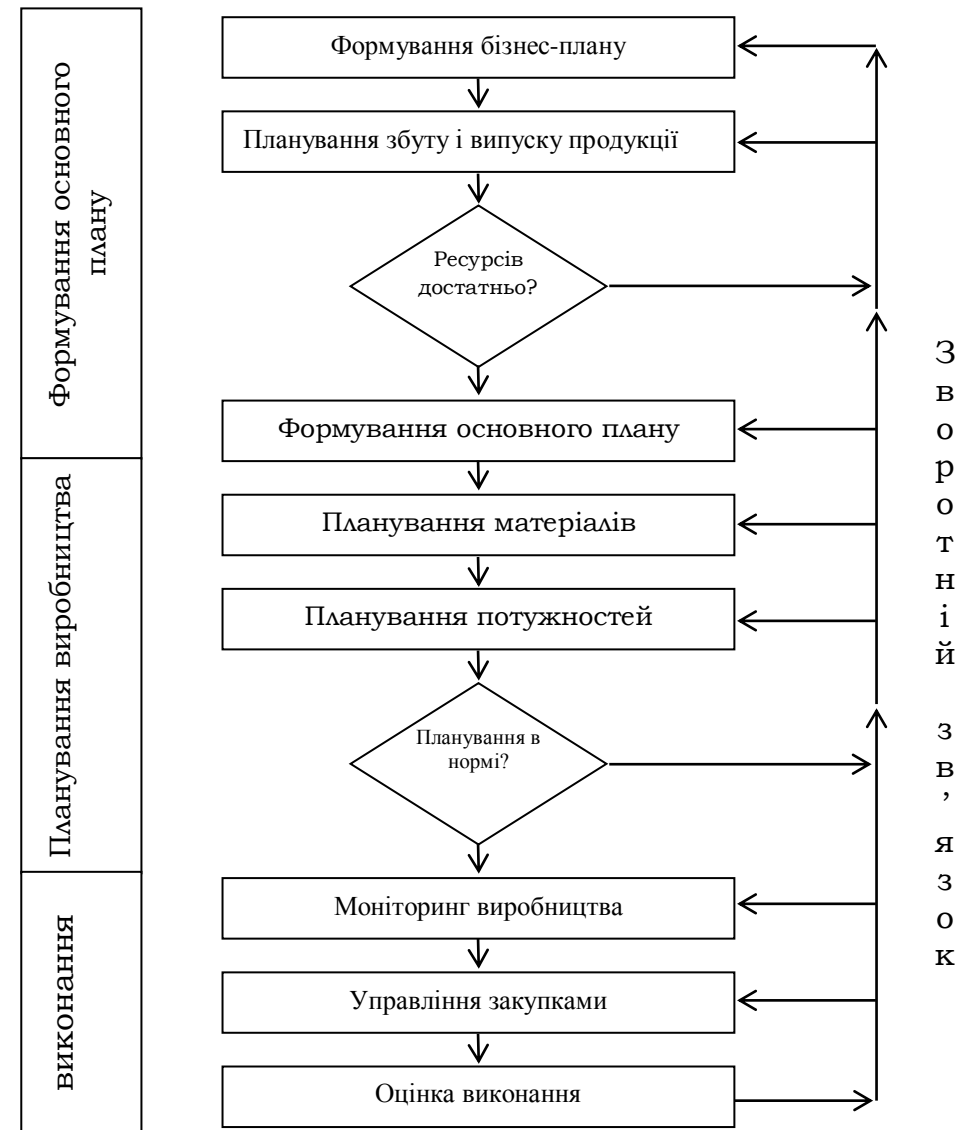


Рисунок 5.1 Взаємодія модулів в MRP II-системі.

5.3 Зворотний зв'язок (feedback) і її роль в MRP II-системі

Надзвичайно важливо звернути увагу на функції зворотного зв'язку (feedback) в MRP II-системі. Наприклад, якщо постачальники не здатні поставити матеріали/комплектуючі в обговорений термін, вони повинні послати звіт про

затримки, відразу, як тільки вони дізнаються про існування цієї проблеми. Звичайно, стандартна компанія має велику кількість прострочених замовлень із постачальниками. Але, як правило, дати цих замовлень не відображають у достатньому ступені дат реальної потреби в цих матеріалах. На підприємствах же, під управлінням системами класу MRP II, дати постачання є максимально близькими до часу реальної потреби в поставляють матеріалах, що. Тому надто важливо заздалегідь поставити систему в популярність про можливі проблеми із замовленнями. У цьому випадку система повинна згенерувати новий план роботи виробничих потужностей, відповідно до нового плану замовлень. У ряді випадків, коли затримка замовлень далеко не є виключенням, в MRP II-системі задається обсяг мінімальної підтримки запасів "ненадійних" матеріалів на складі (*safety stock*).

У цей час, системи MRP II класу міцно входять у життя великих і середніх виробничих організацій. Основною й ефективною рисою цих систем є можливість планувати потреби підприємства на короткі проміжки часу (тижня й навіть дні) і здійснювати зворотний зв'язок (наприклад, автоматично змінювати раніше побудовані плани виробництва при збоях поставок або поломці обладнання) вносячи у систему дані про проблеми в реальному часі.

Алгоритм роботи MRP II-системи націлений на внутрішнє моделювання всієї області діяльності підприємства. Його основна мета - урахувати й за допомогою комп'ютера аналізувати всі внутрікомерційні й внутрівиробничі події: всі ті, що відбуваються в цей момент і всі ті, що заплановано на майбутнє. Як тільки у виробництві допущений брак, як тільки змінена програма виробництва, як тільки у виробництві затверджені нові технологічні вимоги, MRP II-система миттєво реагує на що відбулося, вказує на проблеми, які можуть бути результатом цього й визначає, які зміни треба внести у виробничий план, щоб уникнути цих проблем або звести їх до мінімуму. Зрозуміло, далеко не завжди реально повністю усунути наслідку того або іншого збою у виробничому процесі, однак MRP II-система інформує про них за максимально тривалий проміжок часу, до моменту їхнього виникнення.

Таким чином, передбачаючи можливі проблеми заздалегідь, і створюючи керівництву підприємства умови для попереднього їхнього аналізу, MRP II-система є надійним засобом прогнозування й оцінки наслідків внесення тих або інших змін у виробничий цикл.

Будь-яка MRP II-система має певний інструментарій для проведення планування. Нижчеперелічені системні методології є фундаментальними важелями управління будь-якої MRP II-системи:

1. Методологія розрахунку й перерахування MRP і CRP планів.
2. Принцип зберігання даних про внутрівиробничі й внутрікомерційні події, які необхідні для планування.
3. Методологія опису робочих і неробочих днів для планування ресурсів.
4. Установлення горизонту планування (planning horizon) - проміжку часу, на який складається план на рівні окремого підприємства.

Горизонт планування (planning horizon, time fence (часові рамки)) — період часу, протягом якого система планування «бачить» планові показники. Звичайно горизонт планування не вибирається менше періоду оборотності коштів або максимальної тривалості виробництва продукції.

Ці методології й принципи не є універсальними й визначаються виходячи з постановки конкретного завдання, стосовно до конкретного комерційного підприємства.

5.4 Переваги використання систем MRP II

- поліпшити обслуговування замовників - за рахунок своєчасного виконання поставок;
- скоротити цикл виробництва й цикл виконання замовлення - отже, бізнес буде більш гнучко реагувати на попит;
- скоротити незавершене виробництво - робота не буде видаватися, поки не буде потрібно "точно вчасно" для задоволення кінцевого попиту;
- значно скоротити запаси, що дозволить більш ощадливо використати складські приміщення й буде потрібно менше коштів на його зберігання
- збалансувати запаси - буде менше дефіциту й менше застарілих запасів;
- підвищити продуктивність - людські ресурси й матеріали будуть використовуватися відповідно до замовлень із меншими втратами; можна використати аналіз "якщо", щоб перевірити, чи відповідає виробництво задачам підприємства по отриманню прибутку;
- створити скоординовану групу управління, що зможе вирішувати стратегічні й оперативні питання й організувати роботу відповідно до виробленого основного плану виробництва.

Власне кажучи, ці переваги дозволять одночасно домогтися поліпшення виконання поставок, скорочення запасів, тривалості циклів, що течуть витрат і одержати більше високий прибуток. Все це в результаті допоможе вашої компанії стати конкурентноздатною й домогтися найкращих досягнень у бізнесі як усередині країни, так і на міжнародному рівні.

5.5 Функціонування MRP II

MRP II - це спеціально розроблений набір методів управління бізнесом, які підтримуються обчислювальними системами. Щоб використати ці методи на благо свого бізнесу, люди повинні зрозуміти системи, принципи їхньої роботи й прийняти їх всім серцем.

MRP II призначений скоротити витрати й час, затрачувані на виготовлення продукції, що у свою чергу дозволить скоротити поточні витрати, запаси незавершеного виробництва й отримати більш високоприбуткову продукцію. Він

також може допомогти компанії організувати більш своєчасну доставку продукції на ринок і гнучко реагувати на зміну попиту. Отже, застосування MRP II дозволить уникнути втрат часу й грошей на виготовлення непотрібної продукції. Додатковою перевагою застосування інтегрованої обчислювальної системи може стати скорочення адміністративних робіт і прискорення передачі інформації.

Планування виробничих ресурсів (MRP II) є в цей час класичним і гарним засобом, що зарекомендували себе, що дозволяє звести разом різноманітні функції служби маркетингу, фінансового відділу, відділу постачання, виробництва й конструкторського відділу, щоб домогтися реального поліпшення в діяльності всього підприємства. У його основі лежить затверджений на верхньому рівні виробничий план, відповідно до якого працюють всі підрозділи підприємства. Системи MRP II забезпечують засоби для формування детальних планів на основі затвердженого вищим керівництвом плану, а також засоби для їхнього коректування у випадку зміни ринкового попиту й ресурсів з урахуванням їх наслідків на діяльність усього підприємства.

Застосовність

Принципи MRP II підходять для будь-якого виробничого підприємства, машинобудування або хімія, харчова або легка промисловість, деревообробна або целюлозно-паперова промисловість - скрізь філософія управління, закладена в MRP II виявляється ефективною. Будь ваше підприємство підприємством "одиничного показового" виробництва або підприємством "масового" виробництва або воно належить до підприємств "серійного" виробництва й виготовляє досить складну продукцію, інвестиції в MRP II завжди будуть виправдані.

Функціонування MRP II

Можна розглядати три напрямки в діяльності будь-якого виробничого підприємства, як показано на рис. 5.2. Функції MRP II показані праворуч.

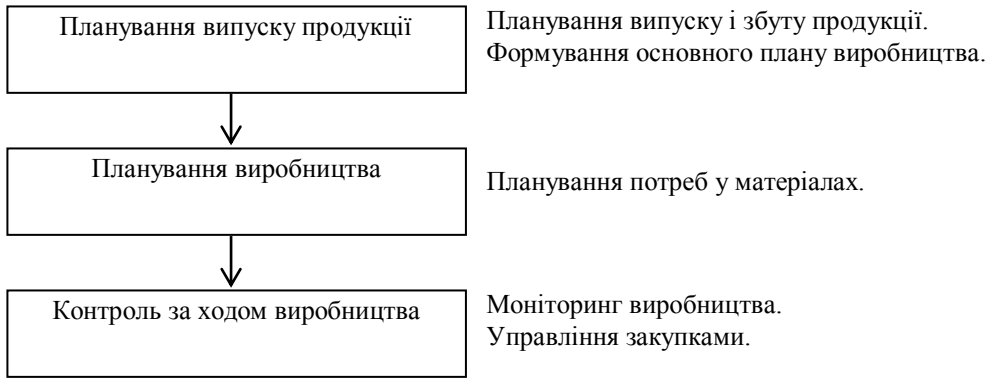


Рисунок 5.2 Функції MRP II

Планування виробництва

В основі системи MRPІІ лежать принципи формування замовлень, тобто планування потреб у матеріалах (MRP). Це метод управління запасами, що сполучає в собі два принципи:

1. скорочення часу, затрачуваного на вироблення можливих оцінок і управлінську діяльність, за допомогою планування й прогнозування тільки кінцевих виробів і вже потім провадиться точний розрахунок необхідних для їхнього виготовлення компонентів;
2. планування за часом запасів, тобто коли потрібні вироби, а також що потрібно й у якій кількості.

MRP співвідносить попередньо сформований основний план виробництва зі специфікаціями й визначає, які компоненти й матеріали й у якій кількості потрібні для виготовлення запланованої кінцевої продукції. Потім проглядаються записи про стан запасів і визначається, чи є в наявності необхідні компоненти або запланований, що вони надійдуть у необхідний термін через попередньо розміщені замовлення на роботи або замовлення на закупівлі. Якщо компонентів немає в наявності, або вони не замовлені, MRP визначає потрібну кількість, необхідні строки (дату завершення й початкову дату) для формування планових замовлень.

Якщо "відкрите замовлення" уже сплановане, MRP перераховує терміни й кількість і може зажадати внести коректування, щоб перепланувати надходження компонентів у потрібний термін відповідно до плану.

У результаті цих обчислень формується список дій ("Перегляд попиту та пропозиції"), у якому по кожному виробі дається порівняння поточних замовлень із планом потреб. Цей список передається плановику або постачальнику для підтвердження зроблених розрахунків.

В MRP варто розрізняти два основних поняття.

Незалежний попит - це потреби, які не пов'язані з потребами в складальних výroбах і výroбах більш високого рівня, наприклад, потреби в змінних деталях, запчастинах, кінцевих výroбах, варіантних výroбах і т.д., які прогнозуються й плануються окремо. Тверді замовлення клієнтів і прогноз на ці výroби й становлять основний план виробництва.

Залежний попит - це потреби, які прямо залежать від потреб у незалежних výroбах, наприклад, потреби в складальних výroбах, вузлах, компонентах і матеріалах, що становлять звичайно більшу частину виробів, запасами яких можна управляти. Ці výroби не прогнозуються, а розраховуються процедурою MRP.

Розрахунки MRP можна широко застосовувати на підприємствах обробної промисловості. Незалежно від того, чи є компанія великою або маленькою, чи виготовляє вона прості výroби, такі як іграшки, що складаються із двох-трьох деталей, або більші й складні по конструкції складальні агрегати, такі як літаки й вантажні автомобілі, які виготовляються з багатьох тисяч компонентів, за допомогою MRP планування й перепланування перетворюється у швидкий і

нескладний процес. MRP може бути використаний на підприємствах з масовим виробництвом продукції, що виготовляє партіями, або на підприємствах з виготовленням продукції по замовленнях, також на підприємствах з кінцевою збіркою за замовленням або на підприємствах із дрібносерійним виробництвом спеціальних виробів. Незалежно від продукції, що виготовляється, процес планування потреб у матеріалах скрізь той самий. MRP є рушійною силою, що запускає обчислювальний процес, щоб зробити детальне планування виробництва. При правильному використанні MRP (і в цьому полягає його сила) дозволяє розділити й розподілити відповідальність керівників за два основних етапи планування:

- 1) узгодження й затвердження основного плану виробництва (незалежний попит);
- 2) точний розрахунок залежних потреб.

MRP з перерахуванням і з урахуванням чистих змін

Після того, як основний план буде розділений на складові його частини, виконується MRP з перерахуванням, при цьому раніше розраховані планові замовлення ігноруються. Альтернативним режимом є режим виконання MRP з урахуванням чистих змін, при якому обробляються тільки ті зміни, які з'явилися із часу останнього прогону MRP. Перевагою режиму виконання з урахуванням чистих змін є те, що будь-які доповнення, зміни або несподівані події (наприклад, занадто великий брак) переплануються відразу ж або в той же день, що дозволяє швидко привести план у відповідність із реальними подіями. Цей режим дозволяє регулярно розчищати зміни, не створюючи накопичення заборгованостей. Планові події, такі як своєчасне виконання операцій, оприбуткування на складах очікуваного до надходження кількості запасів і т.д., можуть бути зареєстровані й при цьому перепланування може не знадобитися.

Переваги, що складаються в скороченні рівня запасів і швидкому виправленні помилок очевидні, але не слід думати, що цього можна домогтися без особливих зусиль. Навіть невеликі зміни на верхньому рівні структури виробу можуть привести до повного перепланування інших замовлень на виготовлення виробів більш нижнього рівня - що не є проблемою для потужної системи планування, але викликає головний біль у тих, хто відповідає за видачу замовлень у виробництво й постачальникам. Одним з рішень може стати використання обмежуючих факторів, наприклад, у тому випадку, коли зміна на рівні приймаючого виробу виходить за межі встановлених обмежень (звичайно по термінах або кількості) і приводить до коректування замовлень на вузли й компоненти. Складність полягає в тому, що важко встановити ці обмеження!

Більшість компаній, які часто прибігають до прогонів MRP, звичайно використовують режим планування з урахуванням чистих змін, а режим з перерахуванням використовують раз на місяць або кожні два місяці.

Планова тривалість циклу

Планова тривалість циклу є найбільш значимим параметром, що повинен бути визначений користувачем системи MRP. Звичайно, якщо ви самі не

визначає тривалість циклу, у багатьох обчислювальних системах цей параметр встановлюється за замовчуванням, але ми вам не рекомендуємо користатися із цієї можливості!

MRP використовує планову тривалість циклу на кожному етапі виробництва, провадячи зворотне планування від необхідного строку виробу до дати запуску замовлення на виробництво компонента із критичним шляхом виготовлення, що становить **повний цикл виконання**. Провадячи точні розрахунки, MRP намагається спланувати всі матеріали "точно вчасно" їхньому запланованому використанню на наступному етапі виробництва або зборки. Але що може трапитися, якщо тимчасові параметри для MRP будуть установлені неправильно? Якщо тривалість циклу буде занадто коротка, значить вироби будуть запізнюватися; якщо занадто велика - буде створюватися або закуповуватися зайвий запас. Таким чином, тривалість циклу є важливим керуючим параметром, що впливає на коректне виконання MRP.

Етап виконання

Після того, як буде зроблений розрахунок замовлень, вихідний потік буде містити наступні дані:

- рекомендовані замовлення на виробництво виробів власного виготовлення;
- рекомендовані замовлення на закупівлю й на субпідрядні роботи;
- інструкції з комплектації виробів і зборці вузлів і кінцевих виробів.

Рекомендовані замовлення для власного виробництва й для зовнішніх постачальників називаються особливими повідомленнями або звітами перегляду попиту та пропозиції. Як видно з назви, система якби нагадує нам, що ми тепер повинні забезпечити, і привертає нашу увагу до того, що план постачання не відповідає попиту, наявному на даний момент. Ця інформація може бути видана системою у вигляді звітів або прямо на екрані.

Моніторинг виробництва

У своїй основі система MRPII має багато загального з функціонуванням MRPI. Розходження найчастіше проявляються при формуванні основного плану виробництва й моніторингу виробництва.

Системи MRPII були розроблені на основі своєї власної концепції планування виробництва продукції по замовленнях або партіями й перетворилися в системи, які стали використовуватися для планування серійного й потокового складального виробництва.

Стандартний принцип планування MRP полягає в тім, що визначається необхідний строк партії й від нього відраховує планова тривалість циклу для обчислення початкової дати. У потрібний час формується замовлення на роботи, видаються матеріали зі складу й запускається у виробництво партія виробів. Спочатку партія направляється в перший робочий центр, зазначений у маршруті, де можуть бути інші партії, що очікують, коли звільниться потужності. Система пріоритетів, закладена в MRP, визначає черговість обробки, упорядковуючи всі партії відповідно до алгоритму, у якому найбільш важливим критерієм є строк завершення. У результаті цих обчислень видається звіт або список робіт на екрані.

Таким чином, система гарантує виготовлення кожного виробу відповідно до плану, у протилежному випадку, кожний компонент буде видаватися, принаймні, з однаковим запізнюванням. Після завершення останньої операції партія надходить на склад, замовлення на роботи реєструються як виконані і компоненти відзначаються як доступні для наступного етапу виробництва.

Цей процес вимагає своєчасної й точної реєстрації НЗВ і стає громіздким, якщо партії проходять через більш ніж одну операцію в день.

На виробництві з високим темпом випуску продукції накладні витрати, пов'язані з комплектацією замовлень на роботи, контролем кожної операції й відстеженням видачі й надходження компонентів на склади, стають непомірно високими. Системи MRP пристосовані для застосування за таких умов виробництва. MRP виявляє потребу у виготовленні продукції й сигналізує про це в цех. Цехові операції виконуються під контролем простої ручної системи, наприклад, канбан. НЗВ не реєструється, поки не завершиться зборка.

Після завершення партія визначається в системі й у логічній послідовності провадиться автоматичне списання компонентів. Після того, як продукт буде виготовлений, у нього повинні ввійти усі компоненти, зазначені в специфікації, і відповідно буде зменшуватися запас кожного із цих виробів. Така концепція дозволяє розподілити всі запаси таким чином, що вони будуть відповідати якраз тому, що раніше вважалося запасом незавершеного виробництва. Щоб ця процедура була ефективною й контрольованою, тривалості циклів повинні бути короткими й обсяг виконуваних робіт невеликим.

Один набір програмних засобів MRP може забезпечити будь-який вид моніторингу виробництва, необхідного для розглянутих вище двох прикладів, дозволяючи управляти виготовленням продукції замовленнями або з певним темпом випуску. Це припускає використання систем витягування продукції, таких як канбан у режимі JIT.

Закупівлі

Перетворити звіт з особливими повідомленнями про потреби в закупівлях у планове замовлення не становить труднощі. Після прогону процедури планування потреб постачальники й плановики повинні переглянути на екрані список всіх дій. Після переговорів з постачальником узгоджується нове замовлення на закупівлю, і на його основі автоматично формується нове планове замовлення, що включає стандартні умови поставки й оплати. Оскільки основний план охоплює за часом, принаймні, самий тривалий повний цикл виконання, доцільно дати постачальникові відомості про потреби на весь цей період, навіть якщо ви не пов'язані з ним автоматичною системою поновлення замовлень. Інакше, як можна чекати від нього ефективного планування завантаження своїх потужностей і своєчасного задоволення ваших майбутніх потреб?

Параметри управління закупівлями

Дані управління закупівлями повинні давати представлення про наступне:

- кращі для компанії постачальники;
- професіоналізм постачальників компанії;
- виконання замовлень постачальниками.

При використанні файлу відкритих замовлень на закупівлі можна звернутися до таблиці виробів і витягти відтіля код постачальника й стандартну ціну, щоб оцінити вартість замовлення. Можна також проводити збір даних для виявлення кращих для компанії постачальників. Ці дані можна проаналізувати з урахуванням тривалості циклу поставки. Також можна проаналізувати заборгованості постачальників по ступені серйозності наслідків і за вартістю. Якщо ціна в замовленні відрізняється від стандартної ціни, зазначеної в таблиці виробів, можна зареєструвати цінові відхилення.

Не менш важливо контролювати роботу відділу постачання. Недбало виконуючі свої обов'язки постачальники можуть нав'язати компанії надмірні зобов'язання, розмістивши замовлення на нерозумно тривалі строки. Звичайно, у цьому випадку їм не буде потрібно постійно відновляти замовлення, але компанія може виявитися в скрутному стані, якщо впаде попит або будуть внесені зміни в конструкцію виробу. Тому необхідно стежити за тим, щоб закупниками не була замовлено недостатнє або занадто велика кількість. Виявити недозамовлену кількість дуже просто - наявне замовлення не буде покривати потреби в межах установленого циклу поставки. Границі для замовлень на закупівлю перевищуючої потреби кількості товарів повинні бути встановлені начальником відділу постачання. Можна запросити систему сформувати список всіх розміщених замовлень, які перекривають потреби в межах циклу поставки + "n" тижнів. У кожному випадку система буде підраховувати відсутню або перевищуючу потреби кількість товарів і оцінювати їх по нормативній вартості. Подібним же чином можна контролювати замовлення, розміщені в межах циклу поставки й т.д. Не слід використовувати результати таких перевірок для покарання постачальників! Що б там не було, неможливо здійснювати контроль над закупівлями без того бачення ситуації, що дають керуючі параметри.

Важливими засобами, використовуваним при закупівлях, є стабільні й попередні замовлення. Коли MRP переглядає майбутні планові замовлення, а також замовлення, що підлягають видачі, може бути виданий графік очікуваних поставок, якому можна запропонувати постачальникам. Відповідно до цього графіка можна робити запити на поставку необхідної кількості товарів з тієї загальної кількості, поставка якого була погоджена раніше, можливо, з одержанням знижок з кількості при поставках невеликими партіями. У той же час це полегшує організацію закупівель на двох рівнях: при розміщенні замовлень і плануванні матеріалів і, в остаточному підсумку, може привести до перегляду організації управління матеріалами в компанії.

Варто розуміти, що планування замовлень на закупівлі обробляється на нижньому рівні обчислень MRP. Це означає, що нестабільний план, неточна реєстрація даних і часте перепланування відображаються на плані закупівель. Якщо після кожного прогону MRP відділ постачання буде завалюватися особливими повідомленнями, можна бути впевненим, що система й, цілком ймовірно, компанія вийдуть з-під контролю!

Модуль закупівель у добре організованій системі MRPII може забезпечити підтримку всіх функцій автономно діючої системи закупівель, дозволяючи повністю інтегрувати її з іншими системами підприємства.

Планування випуску продукції

Треба собі усвідомити, що успішне впровадження MRPII означає набагато більше, ніж просто використання надійного методу розрахунку замовлень на роботі й замовлень на закупівлі.

Найважливіший висновок, якому можна витягти з досвіду успішного управління виробничими підприємствами, полягає в тому, що жодна система MRPII - включаючи самим ретельним образом організовану й підтримувану систему - не може працювати без реально здійсненого основного плану виробництва (MPS). На жаль, подібно терміну "планування потреб у матеріалах", під терміном "основний план виробництва" мається на увазі чисто виробничий план, що дуже далеко від істини. Щоб зрозуміти роль основного плану виробництва, нам буде потрібно розглянути функціонування MRPII у процесі формування бізнес-плану.

Формування бізнес-плану

Кожна компанія повинна мати свій бізнес-план; звичайно це кілька планів на різних рівнях, що охоплюють цілий ряд питань починаючи зі стратегічних завдань і кінчаючи більш конкретними заходами. У плані верхнього рівня ставляться питання (і, можливо, даються відповіді) про майбутні ринки збуту, про вибір технологій і продукції на наступні п'ять років. У цьому плані визначаються напрямки діяльності компанії без вказівки яких-небудь конкретних заходів. На більш нижньому рівні системи планування розглядається річний план, у якому поставлені завдання визначаються більш конкретно.

Річний бюджет

Звичайно за три місяці до закінчення фінансового року, що триває, скажемо, з 1 січня до 31 грудня - неблаганно накопчується наступний рік і починається підготовка до нього. Спочатку відділ маркетингу й відділ збуту повинні підготувати майбутній план продаж; цей план буде розглядатися із всіх точок зору, поки адміністрація не буде задоволена й, нарешті, прийме рішення, що він є настільки реальним, наскільки це можливо. Потім кожному підрозділу підприємства, включаючи конструкторські, комерційні, фінансовий відділи, відділ постачання й, звичайно, виробництво, дається завдання визначити, які їм потрібні ресурси для виконання цього плану.

Після одержання прогнозу продаж на виробництві намагаються оцінити, яким образом будуть розподілені ресурси відповідно до цього плану. На виробництві в більшості компаній використовується 70% робочої сили, формується 70 або більше відсотків витрат і може створюватися до 100% доходів, а також виникає більша частина конфліктів у відносинах між адміністрацією й робітниками. Тому інтереси виробничого підрозділу повинні бути відбиті в бізнес-плані. Потім детально пророблений план можна розбити по центрах витрат, кожний з яких повинен підготувати свої заявки на ресурси. Ці дані будуть зібрані й оброблені керівниками, відповідальними за виробництво й матеріально-технічне постачання, і результати будуть передані у фінансовий відділ.

Опираючись на прогноз продаж, фінансовий відділ оцінює доходи, які можна отримати за планом. Потім збираються відомості про доходи із всіх функціональних підрозділів, порівнюються із планованим прибутком, і або охоче

приймаються, якщо рівень доходів високий, або, що буває частіше, повертаються назад з вимогою знизити витрати. Цей процес триває доти, поки не буде знайдений компроміс. Таким чином, складається фінансовий кошторис компанії, що включає план-змету для виробництва, на наступних 12 місяців. Тепер завдання виробництва полягає в тім, щоб додержуватися цього кошторису й усе буде в порядку. Але чи буде так насправді?

Чи стане цей фінансовий план керівництвом до дії? Чи буде придбане нове обладнання й найнятий необхідний персонал відразу ж після затвердження плану? Звичайно, ні, прогноз продаж, на основі якого складається план, ніколи не буде точно відповідати бізнесу, що матеріалізується в наступному році, це може трапитися, хіба що, у самому утопічному світі. Проте при плануванні використовується самий точний прогноз, а не чудодійне пророцтво. План-кошторис містить контрольні цифри, а також установлює границі діяльності й визначає короткостроковий курс, але він завжди змінюється. Яким же образом здійснюється управління виробництвом при умовах, що змінюються, щоб компанія змогла одержати запланований рівень доходів?

Планування збуту й випуску продукції

У середовищі MRPII завдання по виробництву й реалізації продукції формуються при плануванні збуту й випуску продукції (SOP). Цей процес можна розглядати як оперативну нараду по складанню кошторису. Принцип, що лежить у його основі, аналогічний MRPII з урахуванням змін і полягає в тому, що розглядаються тільки зміни, внесені в попередній план. На цій нараді виробляється тактика організації виробництва й продаж, а також виводяться фінансові показники, які можуть виявитися корисними в процесі управління.

На нараді повинні бути розглянуті ринкові тенденції, продуктивність виробництва, політика управління запасами й т.д. Основна мета полягає в тім, щоб виробити чітку, погоджену політику, яка б відповідала загальним завданням підприємства.

На основі даних, отриманих за результатами наради по плануванню збуту й випуску продукції, можуть бути вироблені:

- | | |
|-----------------------------|--|
| виробничий план | - визначальний темп випуску продукції в укрупненому вигляді; |
| завдання по збуту продукції | - установлений обсяг продаж, що буде забезпечений виробництвом; |
| фінансовий прогноз | - включає передбачуваний прибуток із продаж і виробничі витрати, а також оборот готівки; |
| плани потреб у ресурсах | - виробничі потужності, необхідні в цей час і в майбутньому. |

При плануванні збуту й випуску продукції ставляться складні питання, на які потрібно дати чіткі відповіді аж до визначення циклів виконання. Звичайно, виробничий план формується на основі ретельним образом підготовленого прогнозу, але, проте, він буде ставати некоректним у міру того, як будуть відбуватися реальні події. План, у якому деталізуються заходи, що дозволяють оперативно реагувати на зміни, називається **основним планом виробництва**.

На підприємствах з організацією виробництва по типу "виготовлення за замовленням" виробничий план пов'язаний, головним чином, з потребами в ресурсах. На підприємствах з масовим виробництвом, організованим по типу "виготовлення на склад", можна проводити закупівлю матеріалів через функцію управління матеріально-технічним постачанням.

Основний план виробництва

За результатами проведеного недавно дослідження можна представити в розбивці по відсотках витрати західного середньостатистичного виробничого підприємства. 55% виробничих витрат становлять витрати на матеріали, 10% - витрати на виробничу робочу силу і із що залишаються 35%, що становлять накладні витрати, 10% можна віднести безпосередньо до обсягу випуску продукції, що. Таким чином, 75% витрат плануються за часом і кількістю в плані, який визначає, що буде виготовлятися, а через MRP - що буде закуповуватися. Це і є **основний план виробництва**.

Оскільки компанія дістає прибуток після поставки продукції, а це залежить від результатів виробничої діяльності, яка визначається в основному плані, цим планом контролюється більша частина готівки на підприємстві.

Через те, що немає плану для оперативного контролю, що потрібно бухгалтерії, і немає плану для контролю обслуговування замовників, що необхідний відділу збуту, основний план використовується для контролю всіх сторін виробництва.

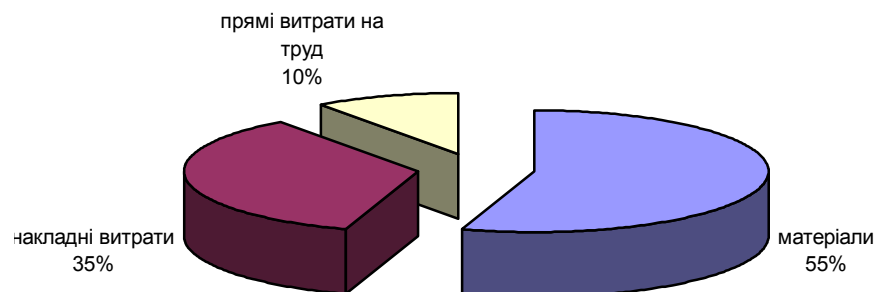


Рисунок 5.3 Розподіл виробничих витрат

На жаль, цей план рідко задовольняє всім вимогам реального життя, що, у противному випадку, було б утопією. Тому він повинен стати компромісним рішенням, у якому повинні бути враховані три основних фактори.

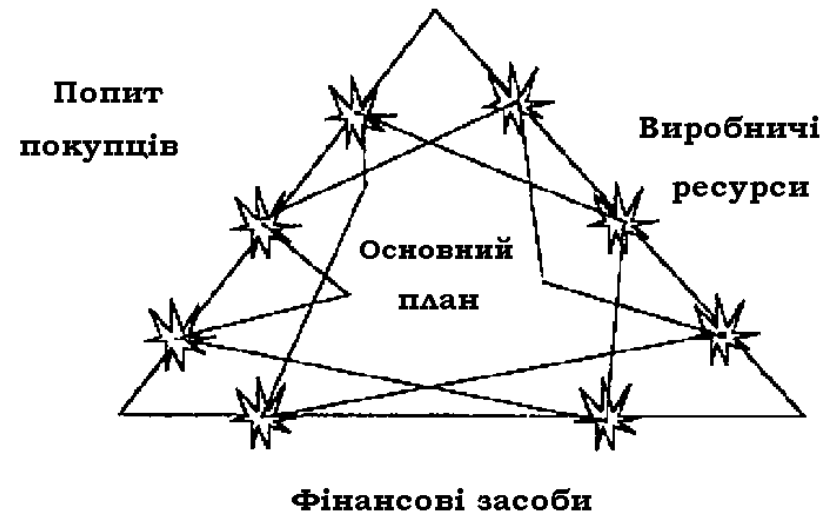


Рисунок 5.4. Критерії основного плану виробництва

Якщо основний план, виданий у виробництво, виходить за рамки цих вимог, вас неминуче досягне невдача. На етапі планування збуту й випуску продукції план виробництва повинен бути перевірений на можливість виконання і гнучкість, щоб трикутник, показаний вище, був досить великим і можна було впоратися з виконанням планів, складених на більше детальному рівні.

На практиці кінцевим результатом звичайно є компроміс, іншими словами:

"Основний план - це кошти для планування невдачі."

Складання компромісного основного плану провадиться вручну. Це занадто важливий процес із прийняттям суб'єктивних рішень і з урахуванням безлічі факторів, щоб довіряти його обчислювальним алгоритмам. Не слід також передоручати це замовникам; формування основного плану є вирішальним етапом у управлінні попитом. Недоцільно передоручати це і якомусь одному підрозділу підприємства, вироблені на більше детальному рівні наступні плани будуть провалюватися й завжди з ухилом в одну сторону.

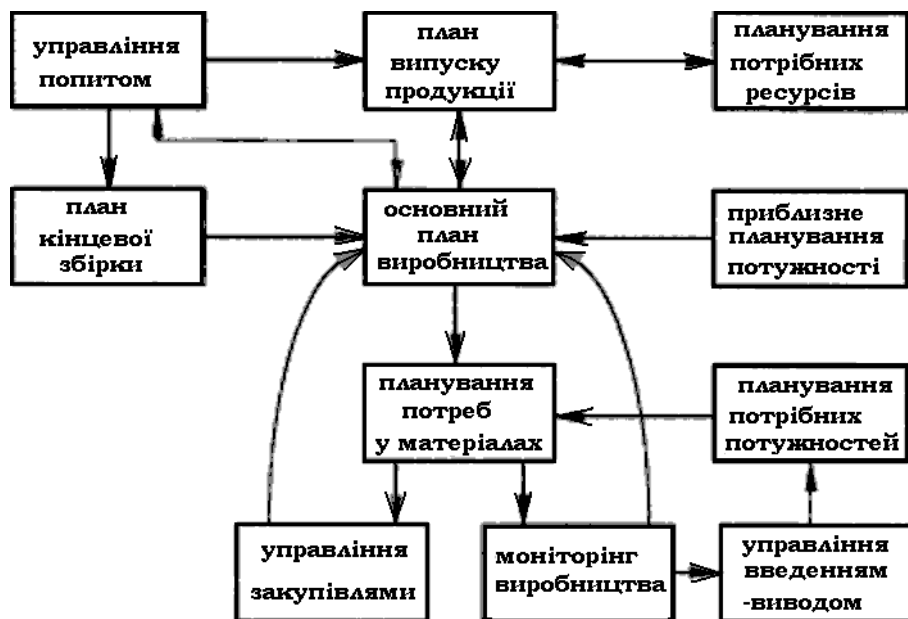


Рисунок 5.5. Система оперативного управління

Як показано на рис. 5.5, основний план виробництва є ядром систем оперативного управління. Він акумулює інформацію, що надходить із виробництва й відділу постачання, на нього накладають обмеження планові цифри по ресурсах і коштах. Він містить інформацію, на основі якої можна обіцяти поставки замовникам, прогнозувати прибутковість і управляти збутом.

Перевірка можливості виконання

Основний план вважається здійсненим, якщо він забезпечений людськими ресурсами, обладнанням, матеріалами, ресурсом часу й коштами. Як можна переконатися, що попит може бути вдоволений наявними виробничими потужностями (внутрішніми й зовнішніми)?

Системи MRP II мають модулі, які дозволяють швидко перевірити, чи відповідають потужності плановому завантаженню. Кошти, за допомогою якого проводиться перевірка можливості виконання основного плану виробництва, називається **приблизним плануванням потужності (RCCP)**. Цей метод заснований на найпростішому прийомі стиснення даних.

При цьому зменшується:

основний план за рахунок скорочення числа кінцевих продуктів за допомогою згортання як можна більшого числа схожих виробів;

заміняються: наявні специфікації та файл маршрутів на нові специфікації планованих груп виробів.

У специфікації планованої групи виробів кожна позиція (кінцевий виріб) основного плану розглядається як однорівнева складальна одиниця, для якої

генерується позитивна або нульова величина завантаження в кожному часовому періоді в межах його тривалості циклу й для кожного критичного ресурсу. У результаті створюється розподілений за часом профіль завантаження для кожної групи продукції від ресурсу до ресурсу.

Потім ці профілі завантаження збільшуються на матрицю величин, що є зжатым основним планом. В остаточному підсумку буде отримане загальне завантаження кожного критичного ресурсу без обліку наявного НЗВ. Головною перевагою цього методу є те, що він виконується в реальному часі, дуже швидко й з обмеженням рівня деталізації.

Вище розглядалося завантаження потужностей. Точно таку ж процедуру можна виконати для всіх інших ресурсів, наприклад, ресурсу часу, але з деякою зміною фінансових обмежень.

Можливість виконання тривалості циклу

Наявність тільки достатніх ресурсів не свідчить про те, що запропонований основний план є здійсненним. Тривалість циклу також є важливим чинником. Недостатня тривалість циклу може привести до затримки всієї зборки.

Немає рації використовувати MRP для формування нового плану потреб, перепланувати безліч замовлень на роботи, якщо немає резерву потужностей або резерву часу в поточному плані. Аналогічно, якщо новий план буде формуватися з урахуванням надходження деяких відсутніх покупних комплектуючих в один з минулих днів, ми також згаємо час, обробляючи відповідні замовлення на роботи.

Дуже легко в реальному житті під тиском попиту покупців поступитися їхнім вимогам і прийти до згубних результатів.

Системи формування основного плану виробництва

Як видно зі сказаного вище, для оцінки можливості виконання плану потрібно використовувати як можна більше надійні засоби.

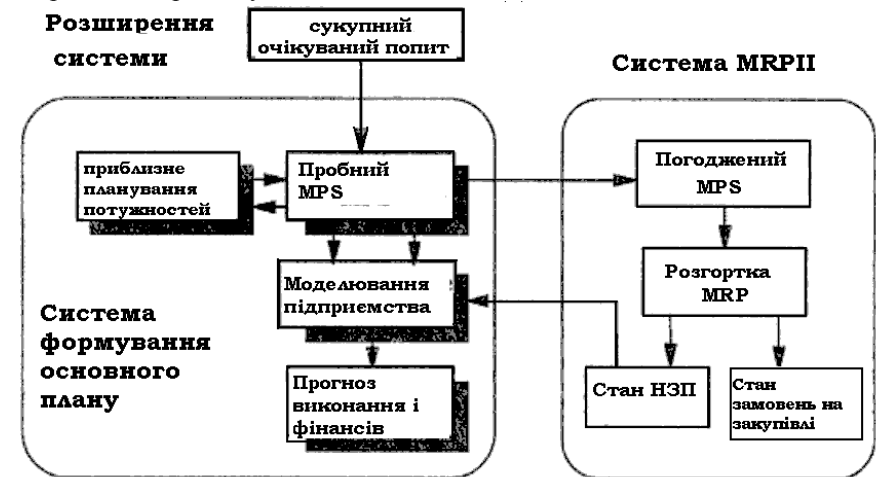


Рисунок 5.6. Система формування основного плану виробництва.

Щоб переконатися в тім, що план реально можна виконати, необхідно зуміти змодельовати затримку матеріалів, скорочення планової тривалості циклу, зміну робочих змін і т.д. І тут з усією значимістю встає питання про систему підтримки прийняття рішень на основі моделювання.

Така система повинна допомагати у виробленні стратегічних і тактичних рішень і в той же час, якщо це буде потрібно, повинна мати зв'язок із процедурою оперативного планування MRPII. Детальне планування замовлень проводиться за допомогою дублювання процесу MRP з використанням специфікацій, коректування запасів і НЗВ без переривання реальних подій. Це дозволяє перевірити завантаження кожного ресурсу без обмеження по потужності, а також виявити, у якому місці може виникнути дисбаланс у майбутньому. Після коригувань на першому етапі виконується моделювання з обмеженням по потужності, під час якого відтворюється очікуваний рух матеріалів через ресурси й будуть отримані дані про виконання й фінансові показники. Ця система повинна працювати в інтерактивному режимі, щоб можна було відтворити альтернативні тактичні рішення за основним планом виробництва. Звичайно, система дає тільки частину відповіді на питання, найкраща інформація буде марною, якщо на її основі не будуть прийматися ефективні рішення.

Організація процесу планування

Проведення нарад по виробленню основного плану є обов'язком керівників верхньої ланки. Це найбільш впливова, регулярно виконувана задача цієї групи. Генеральний директор разом з керівниками відділу маркетингу, фінансового відділу, конструкторського відділу й виробництва повинні взяти на себе відповідальність і, розташовуючи в повному обсязі всією необхідною інформацією, узятися за рішення проблем. На етапі планування збуту й випуску продукції виробляються політика й стратегія й визначаються границі факторів, що впливають на основний план виробництва.

Звичайно кого-небудь із підрозділу матеріально-технічного постачання призначають відповідальним за планування завантаження й вироблення основного плану виробництва, якого називають відповідальним за основний план (головним плановиком). Він може використовувати як інструмент планування, у крайньому випадку, кошти приблизного планування потужності, а в найкращому разі, моделі цехових центрів витрат. Відділом збуту підготовляється новий графік продаж, і головний плановик повинен оцінити його з погляду завантаження потужностей і одержання фінансового прибутку. Після того, як новий план буде звірений із запасом готової продукції, основний план передається на розгляд керівництва для остаточного затвердження.

На нараді по плануванню обговорюється, чи враховані в плані задачі відділу збуту, а також розглядаються зміни, рекомендовані виробничим підрозділом. Генеральний директор ніколи не повинен затверджувати план, що не може бути виконаний. У той же час, генеральний директор і фінансовий директор будуть задоволені, якщо план, що вважається здійсненням, дозволить отримати відповідний чистий прибуток. По закінченні наради буде вироблений реально здійснений оперативний план, що через MRP буде розподілений по всьому підприємству.

Після затвердження плану можна перейти до наступних процедур:

- виробити на основі плану виробництва (кошторису) оперативні плани;
- перевірити можливість виконання цих планів;
- розподілити пріоритети замовленням покупців;
- затвердити заходи щодо постачання матеріалами й виготовленню компонентів;
- здійснювати контроль за змінами.

Джордж Плоссл, один з розроблювачів сучасних теорій по управлінню виробництвом, у такий спосіб охарактеризував важливість процесу формування основного плану: "Ніякі цифри на виробничому підприємстві не підлягають такому ретельному контролю, як основний план виробництва."

Передумови до досягнення успіху

Як видно з викладеного вище, MRPII є потужним інструментом і має засоби планування, які дозволяють сформувавши на основі планів, вироблених вищим керівництвом підприємства, потреби в матеріалах і потужностях на більш детальному рівні. При правильній організації вони дозволяють інтегрувати всі функціональні підрозділи виробничого підприємства. Очевидно, що багато організацій можуть покористуватися від однієї такої інтеграції, коли всі підрозділи будуть працювати за єдиним планом, проявляючи розуміння й підтримуючи зв'язок з іншими підрозділами.

Хоча в результаті впровадження MRPII можуть бути отримані величезні переваги, розчаровує той факт, що великий відсоток компаній не змогли домогтися реальних поліпшень у своїй діяльності - і це незважаючи на те, що є досвід, накопичений у цій області тисячами користувачів, можна залучити кваліфікованих консультантів і "гуру", а також є досить книг, статей і проспектів на цю тему, яких набереться на цілу (нехай невелику) бібліотеку.

Неможливо назвати єдину причину випадків неуспішного впровадження MRPII, але найменш імовірною причиною цього є програмні засоби. Пакет, який добре зарекомендував себе, щонайкраще може бути пристосований до умов підприємства, навряд чи може дати багато поведів для занепокоєння. Фахівці, що мають великий досвід впровадження, звинувачують у відсутності успіху не те, що в результаті аналізу потреб був обраний метод MRPII, а те, що не були створені відповідні умови для ефективного використання інформації й системи.

Оглядаючись на минуле, можна грубо підрозділити впроваджені системи на три категорії:

- система, впроваджувана на дилетантському рівні;
- формально впроваджена система, використовувана відповідно до принципів, викладеними в документах;
- впровадження, у яких MRPII розглядається як крок у загальній програмі вдосконалення діяльності підприємства.

Перший підхід приводить до жалюгідних результатів, оскільки немає підтримки з боку користувачів, які не розуміють для чого потрібні зміни. Використання системи не зв'язується з потребами підприємства, а швидше за все з

функціональним призначенням програмних засобів. Другий підхід не дозволяє гнучко використати переваги, оскільки не враховуються повною мірою видавані точно вчасно повідомлення, що є необхідною умовою для створення клімату постійного вдосконалювання. Третій підхід забезпечує чудові можливості!

Безсумнівно, якщо впровадження системи дозволяє ефективно працювати й отримувати переваги в діяльності підприємства, не слід розслаблюватися й вважати це рутинним завданням. Не слід сприймати цей процес як пропагандистський захід або як проект, що дозволить жити й працювати не гірше інших. Впровадження MRPII звичайно означає трансформацію всіх методів роботи підприємства. Це процес, що може бути оцінений, вимагає індивідуальної відповідальності й не прощає помилок і недоглядів, які стали нормою життя багатьох компаній. Щоб уникнути виникнення часто, що зустрічаються проблем, керівництву підприємства варто дотримуватися наступних принципів:

- усвідомити всю важливість задачі впровадження системи;
- виробити цілі й задачі;
- змінити методи роботи;
- добиватися точності даних.

"Бачення" системи в майбутньому

Першорядне значення має, яким образом керівництво уявляє собі подальший розвиток бізнесу після виконання чергового етапу програми вдосконалення. Це бачення повинне бути сформульоване в завданнях розвитку бізнесу й представлено в кількісному вираженні, а не через опис функціонування системних модулів. Досягнення цих завдань повинне бути підкріплене відповідною культурою організації роботи підприємства з виробленням і застосуванням оцінок результатів діяльності.

Усвідомлення важливості завдання.

Керівництво не повинне недооцінювати важливість цього заходу, а, отже, і ресурси, необхідні для його реалізації. Підготовча робота може зайняти декілька людино-літ на підприємстві середнього масштабу. Додайте до цього витрати на програмні й апаратні кошти й втрати робочого часу, пов'язані з підготовкою й навчанням фахівців, і в підсумку вартість проекту може стати рівної вартості впровадження нового продукту. У проекті також визначаються напрямки діяльності підприємства, принаймні, на наступні п'ять років. Проект має структуру управління, що показана на рис. 5.7. На верхньому рівні цієї структури перебуває керівний орган.

У його обов'язку входить:

- постановка задач розвитку бізнесу;
- затвердження кошторису;
- призначення керівника проекту й керівного комітету.

Жодне з рішень не має такого вирішального значення в досягненні успіху, як призначення керівника проекту, на роль якого вибирається лінійний керівник, що заслуговує довіри, що має повну підтримку з боку керівництва; головний

виконавець повинен персоніфікувати рішучість компанії домагатися успіху із самого початку.

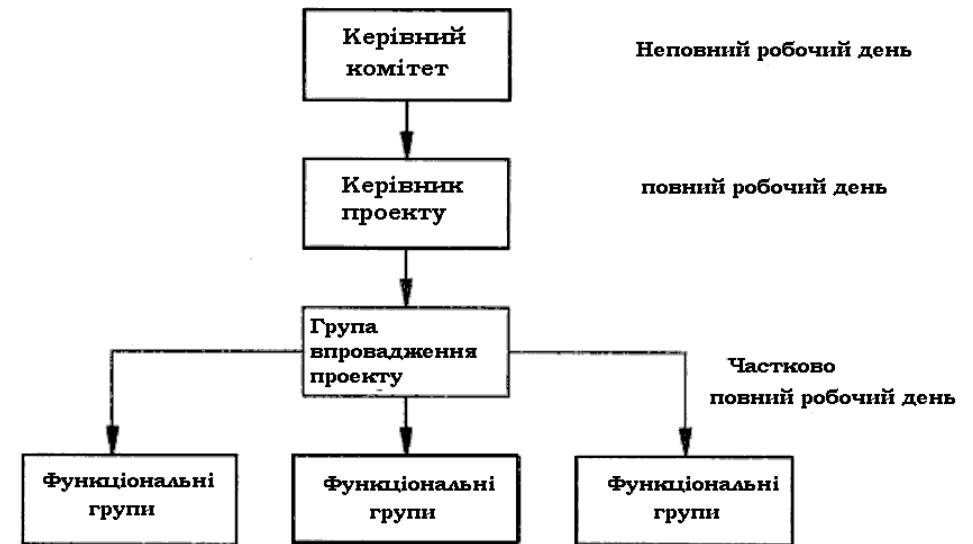


Рисунок 5.7. Структуру управління проектом.

У групи підтримки проекту повинні бути притягнуті фахівці з різних підрозділів, і в ідеалі вони повинні бути багатофункціональними з урахуванням тих робіт, які виконуються на підприємстві.

Відповідальність відповідно до цієї структури може бути розподілена в такий спосіб:

- | | |
|----------------------------|---|
| Керівний комітет | - приймає рішення;
визначає політику й завдання;
розподіляє пріоритети. |
| Керівник проекту | - складає план навчання;
планує/координує процес впровадження;
формує й розпускає групу підтримки проекту;
надає допомогу. |
| Група впровадження проекту | - виконує план підготовки й навчання;
управляє й контролює функціональні групи;
видає рекомендації керівному комітету. |
| Функціональні групи | - вивчає процедури;
досліджує наявні системи;
визначає зв'язку/інтерфейси між системами;
бере участь у підготовці пілотного проекту;
навчає користувачів. |

Наступне питання пов'язане з розробкою графіка. Концептуально процес впровадження ніколи не повинен завершуватися, оскільки програма безперервного вдосконалення буде ставити нові завдання, але наступить момент, коли будуть

функціонувати всі модулі обчислювальної системи й вся діяльність підприємства буде здійснюватися під керуванням MRPII. Це, найімовірніше, відбудеться після закінчення 8-18 місяців після розміщення замовлення на програмні засоби. Якщо пройде більше 18 місяців, інтерес до проекту і його актуальність будуть загублені, що приведе до втрати деякої частини грошей, які могли б бути зекономлені.

Постановка задач

Багато організацій ставлять при впровадженні яких-небудь змін цілий ряд задач, наприклад, підвищити такі показники, як продуктивність праці, конкурентноздатність, рівень адміністративного управління, гнучкість, якість, швидко реагувати на попит покупців і конкуренцію, а також скоротити витрати, тривалості циклів і т.д.

Для успішного виконання задач розвитку бізнесу в ньому повинні брати участь всі функціональні підрозділи підприємства. Ці задачі повинні бути представлені в кількісному вираженні й розподілені по термінах, і на їхній основі будуть вироблятися наступні плани й оцінки, які будуть застосовуватися по всьому підприємству. Задачі в узагальненому виді відображають всі рівні діяльності підприємства й після їхнього узгодження можна контролювати процес виконання, відслідковуючи, відповідність потреб бізнесу проведеним заходам. Часта переоцінка довгострокових задач дозволяє домагатися постійного поліпшення в наступному розвитку бізнесу після завершення етапу впровадження.

Зміна культури організації праці

Ключем до досягнення реального успіху є відношення людей до своїх обов'язків, до систем і до самої компанії. Багато систем MRPI працюють успішно просто тому, що користувачі змогли домогтися цього. Це ж стосується й до впровадженя MRPII. Постановка задач і вироблення оцінок допомагають організації створити власну культуру праці, замість того, щоб пускати це на самоплив. Культура праці - це сполучення вироблених цінностей і встановленого порядку з формально прийнятим поведінням і відносинами, які підкріплюють ці цінності й систему оцінок і заохочень, за допомогою яких виділяються найбільш ефективні поведінкові прояви в умовах даної культури праці. В обумовлених цілях відображається культура, але самі по собі вони не можуть використовуватися для оцінки результатів діяльності.

Для цього повинні бути обрані поведінкові цінності, що дозволить домогтися більших переваг в умовах конкуренції. Принципи JIT/TQM добре вписуються в MRPII. У міру того, як люди будуть втілювати цінності й порядки, установлені керівництвом, це буде ставати "практикою, що затвердилася", тобто звичками, які культивуються й демонструються начальством і сприяють прояву поставлених цілей/цінностей/культури в конкретній поведінці. Тут є тільки один елемент, який необхідно змінити, але для цього потрібна явна підтримка з боку керівництва.

Змін не можна домогтися без розуміння. Як уже зрозумів читач, MRPII - це не просто обчислювальна система, а швидше за все стратегія виробництва, реалізована серед інших через комп'ютер (ми все-таки вважаємо, що на 90% через людей і тільки на 10% через комп'ютер). Тому для ефективного впровадження

проекту конче потрібно включити в плани навчання й підготовку людей, які будуть втілювати стратегію MRPII, використовуючи апаратні й програмні засоби.

Дуже часто можна чути від людей, які вже впровадили в себе MRPII, що "варто було б більше уваги приділити навчанню". Це не означає, що потрібно було більше практикуватися в клавіатури (хоча часто цим нехтують), але що потрібно було краще зрозуміти чому? і як? використати силу і міць нового інструмента.

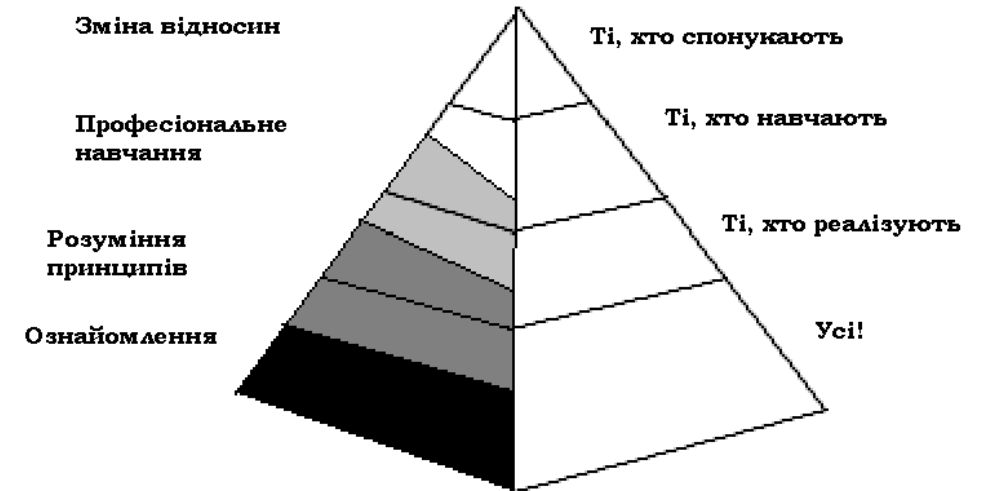


Рисунок 5.8. Структура зміни культури організації праці.

Таке навчання варто починати із самого верхнього рівня структури підприємства, включаючи всі функціональні підрозділи, оскільки MRPII є системою управління підприємством, а не тільки виробництвом.

Саме верхня ланка керівництва відповідає за формування "бачення" і його втілення. Як показує практика, тривалий процес зміни поведінки відбувається більш успішно, якщо самі керівники прагнуть до навчання й беруть участь у цьому процесі.

Можна виділити п'ять основних етапів навчання, які необхідно пройти, щоб успішно перейти на стратегію MRPII:

1 етап. Вище керівництво відвідує організовані поза підприємством курси, метою яких є доведення до слухачів високих цілей MRPII.

2 етап. Лінійне керівництво й керівництво середньої ланки (включаючи групу впровадження проекту), які будуть відповідати за підготовку й навчання своїх груп, відвідують інтенсивні курси, які призначені змінити відношення до своєї роботи й націлити на досягнення поставлених задач розвитку бізнесу.

3 етап. На рівні профспілок і середнього керівного персоналу проводиться навчання з розглядом задач розвитку бізнесу й того, яким образом принципи MRPII вплинуть на робочу атмосферу й результати діяльності.

Паралельно повинне бути організоване більш глибоке професійне навчання для тих осіб, які будуть працювати на підприємстві технічними експертами.

4 етап. Працівники всіх підрозділів відвідують робочі семінари й проведені на підприємстві заняття, на яких висвітлюються певні аспекти принципів MRPII і розглядаються детальні плани впровадження системи на підприємстві.

Всі працівники також повинні відвідувати оглядові заходи, на яких буде провадитися обмін інформацією про шляхи зміни діяльності підприємства під керуванням MRPII.

5 етап. Повторні курси й вступні курси про принципи MRPII для нових співробітників компанії, щоб філософія MRPII не вихолощувалася, а продовжувала застосовуватися в майбутньому.

Залучення до цього процесу середнього керівного персоналу, лінійних керівників і службовців, а в остаточному підсумку й постачальників за межами підприємства повинен тривати. Процес навчання й удосконалення проводиться у встановленому порядку й під управлінням керівництва, що націлює на MRPII всю компанію.

Точність даних

MRPII вимагає точної інформації. Цього можна домогтися тільки в тому випадку, якщо відповідальність буде покладена на тих людей, які фактично виконують роботу.

Підприємства, що впроваджують MRPII, повинні прагнути до забезпечення точності даних про запаси, як мінімум, на 98%. Нездатність домогтися цього може мати жахливі наслідки - наприклад, якщо кількість виданих матеріалів буде неправильно, плановані роботи на виготовлення компонентів або зборку можуть привести, у найкращому разі, до утворення надлишку запасів або до затримки й підвищення вартості поставки, якщо в записі про запас була зазначена занадто велика кількість.

Якими заходами можна домогтися точності даних?

1. Варто детально розробити процедури й призначити відповідальних по кожній операції, що відображається на кількості запасів, охопивши всі точки, у яких запас може затриматися більш ніж на 2 дні.
2. Варто провести навчання керівників і складського персоналу, роз'яснивши, яку важливу роль грає точна реєстрація даних у боротьбі із втратами запасів.
3. Варто надавати підтримку складському начальству, щоб до останньої букви впровадити вироблені процедури.
4. Варто проводити періодичний облік запасів всіх виробів, добиваючись необхідної точності даних, перш ніж затверджувати строк експлуатації системи.

Так само як і в записах про запаси, у специфікаціях точність даних повинна становити, як мінімум, 98% - це може бути досягнуто тільки спільними зусиллями технологів і майстрів або операторів, які повинні виправляти помилки в операціях, коректувати час переналагодження, час обробки й т.д. Помилки в цих записах

можуть мати ще більш серйозні наслідки, чим помилки в записах про запаси, оскільки вони можуть бути виявлені занадто пізно. Після того, як специфікація буде затверджена, дуже важливо контролювати її правильність через спеціальні процедури контролю зміни специфікацій і впровадження нових виробів.

Отже, стає очевидним, що планова тривалість циклів, розміри партій, політика страхового запасу й допуски на брак є основними параметрами планування, які використовуються в MRP для управління рівнем запасів і часом виконання поставок. Оскільки покупні вироби часто становлять більш ніж 50% компонентів, так само як і вироби, що виготовляються, для функції закупівель точно встановлені тривалості циклів і здійсненні обсяги замовлень також мають украй важливе значення.

Підбиваючи підсумок, можна сказати, що MRPII є інструментом, методом і системою й призначений удосконалити всі сторони діяльності виробничого підприємства.

Тема 6. Системи класу ERP.

6.1 Визначення ERP

Основні поняття виробничого менеджменту (у тому числі й термін «ERP») можна вважати цілком устояними. У цій області визнаним «стандартом де-факто» служить термінологія Американської асоціації по управлінню запасами й виробництвом (*American Production and Inventory Control Society, APICS*). Основні терміни й визначення наводяться в Словнику APICS, що регулярно оновлюється в міру розвитку теорії й практики управління. Саме в цьому виданні втримується найбільш повне й точне визначення ERP-системи.

У відповідності зі Словником APICS, термін «ERP-система» (*Enterprise Resource Planning* — Управління ресурсами підприємства) може вживатися у двох значеннях.

ERP-система – інформаційна система для ідентифікації й планування всіх ресурсів підприємства, які необхідні для здійснення продаж, виробництва, закупівель і обліку в процесі виконання клієнтських замовлень.

ERP методологія – це методологія ефективного планування й управління всіма ресурсами підприємства, які необхідні для здійснення продаж, виробництва, закупівель і обліку при виконанні замовлень клієнтів у сферах виробництва, дистрибуції й надання послуг.

Таким чином, термін ERP може означати не тільки інформаційну систему, але й відповідну методологію управління, реалізовану й підтримувану цією інформаційною системою.

6.2 Відмінності ERP від MRPII

У цей час практично всі розроблювачі MRPII-/ERP-систем відносять свої системи до класу ERP. "ERP" - дуже модна аббревіатура, здатна збільшити продажі системи, по суті не приналежної до цього класу. Справа доходить до того, що

починають позиціювати фінансово-управлінські системи зі слабким виробничим блоком як "повноцінні ERP-системи", уводячи споживачів в оману. Ця плутанина збільшується відсутністю ERP-стандарту.

Проведемо порівняльну характеристику систем двох класів - ERP і MRPII.

Відразу слід зазначити, що й для MRPII-систем, і для ERP-систем основним є виробництво. Вони, безумовно, розвиваються у зв'язку із запитами ринку: додаються нові функціональності, рішення переносяться на нові технологічні платформи. Однак виробничі підсистеми залишаються центральними для розглянутих систем, і розходження між MRPII-/ERP-системами лежать саме в області планування виробництва. Пов'язані ці розходження із глибиною реалізації планування, що обумовлено орієнтацією цих систем на різні сегменти ринку.

ERP-системи створюються для великих багатофункціональних і територіально розподілених виробничих корпорацій (наприклад, холдингів). MRPII-системи орієнтовані на ринок середніх підприємств, яким не потрібно вся потужність ERP-систем.

Власне, розходження MRPII- і ERP-систем зрозуміло вже з їхньої назви: з одного боку, планування корпоративних ресурсів (Enterprise Resources Planning), з іншого боку - планування виробничих ресурсів (Manufacturing Resources Planning).

Істотної ж відмінності ERP від MRP II можна виразити наступною формулою:

ERP = MRPII + реалізація всіх типів виробництва + інтегрування планування ресурсів по різних напрямках діяльності компанії + багатоланкове планування

Безумовно, багато MRPII-систем розвиваються з позицій глибини планування й по деяких параметрах наближаються до ERP-систем. Однак "по деяким" не значить "по всім", тому із уживанням терміна "ERP" потрібно звертатися обережно.

У той же час серед ERP, MRPII-систем не всі можуть запропонувати рішення по системі планування й управління виробництвом процесного типу.

Сучасний ринок інформаційних управлінських систем складається із трійки (за іншими оцінками - п'ятірки) систем-лідерів, які, власне, і належать до класу ERP, і безлічі "просунутих" систем класу MRPII.

Безумовними лідерами є системи SAP R/3 німецької компанії SAP AG, Oracle Applications американської компанії Oracle і Baan, розроблена нідерландською компанією Baan (у травні 2000 року компанія Baan була придбана британським холдингом Invensys). Іноді до цього "елітного" списку додають OneWorld компанії J.D. Edwards і PeopleSoft, що випускає однойменною компанією.

Що ж стосується MRPII-систем, то отут спостерігається більша кількість рішень, кожне з яких несе в собі унікальне сполучення функціональних і технологічних особливостей. Всі вони відрізняються різним ступенем пророблення виробничих, фінансових і інших функцій, тому за допомогою консультантів підприємства можуть підібрати систему, що найбільше відповідає їхнім запитам.

Тому "MRPII" - це не ознака ущербності системи, а показник того, що система орієнтована на ринок середніх підприємств.

6.3 Характеристичні риси ERP-систем

Головна ціль концепції ERP - поширити принципи MRPII (Manufactory Resource Planning, планування виробничих ресурсів) на управління сучасними корпораціями. *Концепція ERP являє собою надбудову над методологією MRPII. Не вносячись ніяких змін у механізм планування виробничих ресурсів, вона дозволяє вирішити ряд додаткових задач, пов'язаних з ускладненням структури компанії.*

Концепція ERP дотепер не стандартизована. Коли виникає питання про віднесення конкретної інформаційної системи управління до класу розвинених MRP II-систем або до класу ERP, фахівці розходяться в думках, оскільки виділяють різні критерії приналежності системи класу ERP. Однак, підсумовуючи різні точки зору, можна вказати основні риси, якими повинні володіти ERP-системи.

Системи класу ERP відрізняє набір наступних властивостей:

- універсальність із погляду типів виробництв;
- підтримка багатоланкового виробничого планування;
- більш широка (у порівнянні з MRPII) сфера інтегрованого планування ресурсів;
- включення в систему потужного блоку планування й обліку корпоративних фінансів;
- впровадження в систему засобів підтримки прийняття рішень.

6.3.1 Можливість планування виробництва всіх типів у рамках однієї системи

Навіть на звичайному підприємстві (не говорячи вже про корпорації) можуть співіснувати виробництва різних типів - проектного, дискретного, безперервного (процесного).

До підприємств, що працюють по безперервному процесному виробництву, можна віднести підприємства харчової, хімічної, фармацевтичної, нафтохімічної, нафтової, металургійної промисловості.

Підприємства, що працюють по дискретному циклу, належать до машинобудівної, легкової промисловості.

Приклад 1. У підприємства з основним виробництвом безперервного типу може бути допоміжне виробництво, що містить ремонтно-механічні цехи, орієнтовані на дискретний виробничий цикл. Крім того, підприємство може ініціювати нове виробництво, що має на увазі проектне планування й управління. Тоді на даному підприємстві будуть представлені виробництва всіх трьох типів - проектне, дискретне й безперервне.

Для підтримки планування й управління всім підприємством у цілому, інформаційна система повинна "уміти" працювати з кожним із цих типів

виробництв. Системи класу ERP містять набір модулів, кожний з яких спеціалізований на певному типі виробництва.

6.3.2 Забезпечення багатоланкового виробничого планування

Великі виробничі об'єднання, розподілені територіально, можуть складатися з відособлених структурних підрозділів або філій (ланок). Кожна філія, як правило, має окремий закінчений виробничий процес. Однак найчастіше підрозділи пов'язані між собою ланцюжком поставок деяких одиниць продукції. Це ускладнює процес планування діяльності, як окремих підрозділів, так і всього виробничого об'єднання. Щоб запобігти простоям і перевантаження окремих виробництв через непоставлені вчасно деталей, плани-графіки закупівель/виробництва різних виробничих підрозділів компанії повинні бути погоджені між собою.

Логіка роботи закладена в ERP-системі засобів агрегування планів проста. Спочатку формуються власні плани закупівель/поставок і виробництва для кожної підприємства-ланки єдиної організаційної структури. По кожній номенклатурній одиниці, що входить у внутрівиробничу мережу поставок, вказується *джерело* (споживач) і *пріоритетність* поставки цієї одиниці. Потім ERP-система створює багатоланковий (агрегований) план. Перш ніж представити ці плани для затвердження, система проводить сценарну оцінку можливості їх виконання. Як і у звичайних MRPII-системах, оцінка можливості виконання планів відбувається шляхом створення системою потоку замовлень залежного попиту на рівні всього виробничого об'єднання. При виявленні критичних станів плани коректуються, і лише потім надходять на затвердження.

6.3.3 Розширення сфери інтегрованого планування ресурсів

У класичних MRPII-системах інтегроване планування ресурсів охоплювало лише виробничі, складські, постачальницькі й збутові підрозділи підприємства. Дії інших тісно пов'язаних з виробничим процесом підрозділів і служб (наприклад, ремонтних, транспортних) не залучалися в планування. Точно так само за кадром залишалися проектні роботи.

ERP-системи дозволяють втягнути в сферу інтегрованого планування ресурсів всі підрозділи підприємства, так чи інакше ці ресурси що використовують. Це дозволяє досягти оптимізації бізнес-операцій підприємства, а також координації дій всіх служб і підрозділів для забезпечення їхньої ефективної роботи.

У зв'язку із цим, в ERP-системах з'являються наступні додаткові підсистеми:

- *Планування й управління реалізацією виробничих проектів.* У цій підсистемі ведеться аналіз проекту (розробка його структури, виділення підпроектів, розбивка підпроектів на окремі роботи), формування сіткових графіків робіт, планування матеріальних і трудових ресурсів, устаткування, фінансових витрат для виконання цих робіт, управління ходом їхнього виконання.
- *Планування роботи сервісно-технічних служб.* Підсистема дозволяє планувати ресурси й оптимізувати виконання робіт з технічного

обслуговування виробничих об'єктів. Підсистема впливає на роботу модуля планування виробництва. Якщо проводиться аварійний або плановий ремонт деякої одиниці виробничих потужностей, то підсистема повинна сповістити модуль планування виробництва про блокування даної одиниці виробничих потужностей на певний період і вказати на цей період альтернативний виробничий маршрут.

- *Планування й управління розподіленими ресурсами (Distribution Resources Planning).* Така підсистема надає можливість працювати зі складною багатоланковою структурою збутових підрозділів і складів. Зокрема, у її компетенцію входить і планування роботи транспортних служб. За допомогою підсистеми можна:
 - мінімізувати транспортні витрати на доставку сировини й комплектуючих;
 - організувати збалансований розподіл матеріалів і продукції по складах компанії;
 - вибрати оптимальні транспортні маршрути при проведенні міжскладських переміщень (коли є кілька складів) або переміщень між збутовими підрозділами (коли є мережа дилерських організацій).
- *Планування й управління післяпродажним і спеціальним обслуговуванням.* Як випливає з назви, підсистема призначена для управління всіма видами сервісних послуг.

У багатьох сучасних MRPII-системах з'являються підсистеми "Проект", "Сервіс", "Транспорт" і т.д. Однак, хоча в цих підсистемах і ведеться облік витрат і доходів, бюджетування, найчастіше в них немає необхідної для ERP функціональності по створенню потоку замовлень, що породжує інтегроване планування потреб у ресурсах і потужностях у масштабах усього підприємства.

Незважаючи на досить широку функціональність, ERP-системи не є повністю інтегрованими системами управління: на багатьох підприємствах існують підрозділи, діяльність яких хоча й пов'язана з виробничим процесом, однак не укладається в існуючу ідеологію MRPII/ERP-систем. Для автоматизації роботи таких підрозділів використовуються свої системи. Мова йде, наприклад, про системи автоматизованого проектування (САПР), системах конструкторської й технологічної підготовки виробництва (PDM-системи - Product Data Management). Тому реально ERP-системи (так само, як і MRP II-системи) практично завжди використовуються разом з подібними підсистемами.

6.3.4 Планування й облік корпоративних фінансів

Реалізація в ERP-системах підтримки планування ресурсів розгалуженої корпорації тягне необхідність посилення фінансового блоку, реалізації управління складними фінансовими потоками й можливості корпоративної консолідації. Тому

в ERP-системи входять потужні системи управління корпоративними фінансами, що характеризуються наступними особливостями:

- підтримка багатоланкової структури управління - можливість аналізувати фінансові дані як на рівні окремих підрозділів-ланок, так і на рівні всієї компанії;
- гнучкість - підтримка декількох годинних поясів, мов, національних валют і систем бухгалтерського обліку й звітності;
- повнофункціональний апарат ведення бухгалтерського й управлінського обліку;
- ведення фінансового планування;
- ведення розрахунків з дебіторами й кредиторами;
- наявність апарата для відстеження повернення кредитів, що включає ведення історії відносин із кредиторами, аналізу стану їхніх справ, пошук відомостей про них;
- повна інтеграція з даними інших підсистем ERP-систем.

6.3.5 Включення в системи потужних засобів підтримки прийняття рішень

Управлінські рішення приймаються людьми. Сама по собі ERP-система не є інструментом для прийняття управлінських рішень, вона лише поставляє необхідну для цього інформацію. Реальну ж підтримку прийняття управлінських рішень роблять *спеціальні аналітичні засоби*, що вводять в ERP-системи (звичайно ці кошти називають OLAP – On-Line Analysis Processing).

Приведемо деякі можливості систем підтримки прийняття рішень:

- відстеження ефективності роботи різних ділянок і служб для виявлення й усунення слабких ланок, а також для вдосконалювання структури бізнес-процесів і організаційних одиниць;
- аналіз діяльності окремих підрозділів;
- агрегування даних з різних підрозділів;
- аналіз показників різних напрямків фінансово-господарської діяльності підприємства для виділення перспективних і збиткових напрямків бізнесу;
- виявлення тенденцій, що розвиваються як усередині підприємства, так і на ринку.

**Тема 7. Системи класу CSRP (Customer Synchronized Resource Planning).
Системи CRM (Customer Relationships Management, управління
відносинами із клієнтами). Категорії продуктів класу CRM.**

7.1 Визначення CRM

Останнє десятиліття XX-го століття є початком відліку нового покоління продуктів, що належать до корпоративних інформаційних систем. Незважаючи на те, що передові підприємства для зміцнення на ринку впроваджують наймогутніші системи класу ERP, цього вже виявляється недостатньо для підвищення доходів підприємства.

Причини такої ситуації лежать в області, здавалося б, далекої від виробництва, а саме, в області людських відносин і психології. Звернемося до теорії менеджменту, що успішно всотала в себе закони психології, і до ринкової економіки.

У цей час до конкуренції на світовому ринку товарів і послуг застосуємо епітет «запекла». З одного боку, прибутковість бізнесу знижується через перенасиченість внутрішнього ринку подібними товарами й послугами, а також через складності при організації експорту на інші регіональні ринки. З іншого боку, власники бізнесу жадають від менеджменту підвищення прибутку, обсягів продаж. Андрій Павлов [1] чудово показує повне коло проблем сучасного менеджменту підприємства.

Поселення конкуренції:	Прискорення змін ринку:
Зниження доходності: маржі, собівартість імпорту	Уповільнення росту
Зріст фінансових ризиків	Прискорення міграції клієнтів (якість відносин)
Зріст планових завдань по обороту та прибутку	
Подорожчання збуту та методів залучення (невисока ефективність менеджерів)	Перенасиченість даними при браку інформації для рішень

Рисунок 7.1. П'ять стратегічних проблем «клієнтського» бізнесу.

Часткове (чому часткове - див. 7.4) і в цей час відносно широко використовуване рішення тут складається в погоджених діях УСЬОГО ПІДПРИЄМСТВА, а не тільки відділу маркетингу, по пошуку, залученню й, головне, утриманню клієнта.

Управління відносинами із клієнтами (Customer Relations Management, CRM) - це стратегія, заснована на застосуванні таких управлінських і інформаційних технологій, за допомогою яких компанії акумулюють знання про клієнтів для вибудовування взаємовигідних відносин з ними. Подібні відносини сприяють збільшенню прибутку, тому що залучають нових клієнтів і допомагають утримати старих.

CRM - це клієнт-орієнтована стратегія, з одного боку, формування націнки «вище ринкової» за рахунок забезпечення індивідуального обслуговування

кожного клієнта, а з іншого боку - орієнтації на довгострокові відносини, у тому числі й на шкоду короткостроковим економічним завданням. Обидві сторони «CRM-медалі» вимагають створення й підтримки довгострокових відносин із клієнтами на якісно більш високому, чим проста декларація «клієнт завжди правий», рівні. Метою CRM є не просто збільшення обсягу продаж, а прибуткове «погоджування» потреб клієнта з можливостями продавця, що й вимагає спільної колективної роботи на клієнта різних функціональних підрозділів організації.

Таким чином, CRM «у великому» - це стратегія «розпізнавального» ведення бізнесу. CRM «у малому» - властиво інформаційні технології, що дозволяють формалізувати й автоматизувати різні аспекти взаємодії із клієнтами підрозділів маркетингу, продаж і сервісного супроводу на основі автоматичних/автоматизованих процесів (у тому числі збутових) і єдиного «інформаційного простору» організації. Тобто відбувається консолідація всієї інформації про кожного клієнта шляхом обміну даними з іншими інформаційними системами. Поеднуючи ключові блоки інформації про контакти, організації, угоди, замовлення/проектах і зв'язках між цими «сутностями», CRM-система дозволяє, опираючись на факти, довідатися все про поведінку клієнтів і підібрати економічно доцільний спосіб їхнього обслуговування, ведучи бізнес «проактивно».

Дослідження причин розвитку CRM-систем приводиться Сергієм Колісниковим у статті «Логістичні ланцюжки» [5].

7.2 Ринок CRM

Ринок CRM можна умовно розділити на дві частини — *середній* і *великий*. Всі західні постачальники CRM-рішень позиціюють свої продукти для компаній середнього або великого бізнесу. До середнього бізнесу відносять компанії, мінімальний оборот яких становить 25-500 млн. дол., а максимальний коливається в діапазоні від 500 млн. дол. до 1 млрд. дол. До великого бізнесу, відповідно, відносяться компанії з оборотом понад 1 млрд. дол.

CRM-продукти, пропонувані західними постачальниками, можна класифікувати по сімох основних категоріях:

- SFA (Sales Force Automation) - автоматизація діяльності торговельних представників;
- MA (Marketing Automation) - автоматизація діяльності маркетингу;
- CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) - автоматизація служби підтримки й обслуговування клієнтів;
- Call/Contact Center Management - центри обробки викликів, контакт-центри;
- Field Service Management - управління територіально віддаленими підрозділами або користувачами;
- PRM (Partner Relationship Management) - управління взаєминами з партнерами (не постачальниками, а елементами товаропровідної мережі, що розділяють ризики);
- Help Desk - технічна підтримка користувачів.

На ринку присутні як продукти, що забезпечують певну вузьку функціональність (наприклад, управління контактами), так і повнофункціональні інтегровані CRM-системи, що поєднують у собі кілька модулів (зокрема, модулі продаж, маркетингу, сервісного супроводу, проектного управління й електронної комерції).

Основна відмінність CRM-систем від всіх інших інформаційних систем підприємства полягає в наступному. Інші системи (ERP, документообіг) мінімізують витрати й/або «наводять порядок», а виходить, працюють на економічність і економію (зниження ціни покупки), тоді як CRM-системи покликані нарощувати ефективність бізнесу: відбором правильних клієнтів і коректним вишикуванням відносин з першого разу.

Особливості впровадження систем CRM показані в статті В. Бірюкова й В. Дрожжинова [2].

7.3 Категорії продуктів класу CRM

7.3.1 SFA (Sales Force Automation) - автоматизація діяльності торговельних представників

Основою системи CRM є додатки автоматизації продаж (Sales Force Automation, SFA). На них покладають наступні функції:

- *ведення календаря подій і планування роботи;*
- *управління контактами* (завдяки йому жоден важливий дзвінок або особистий обіг не будуть пропущені);
- *робота із клієнтами* (кожний клієнт буде обслужений на найвищому рівні, завдяки зафіксованій історії взаємодії з ним);
- *моніторинг потенційних продаж* (жодна потенційна можливість не буде упущена, яким би щільним не був розклад співробітника);
- *поточна організація продаж* (ефективне управління циклом продаж);
- *підвищення точності прогнозів продаж;*
- *автоматична підготовка комерційних пропозицій* (звільняє співробітників від рутинної роботи);
- *надання інформації про ціни;*
- *автоматичне відновлення даних про розмір бонусу* залежно від виконання поставлених завдань;
- *надання актуальної інформації про стан справ у регіональних представництвах;*
- *формування звітів* (ефективний інструментарій автоматичного створення звітів за результатами діяльності);
- *організація продаж по телефону* (створення й розподіл списку потенційних клієнтів, автоматичний набір номера, реєстрація дзвінків, прийом замовлень).

SFA доповнюється sales-конфігуратором, що дозволяє конфігурувати ті або інші продукти з компонентів. Правила конфігурування закладені в самому додатку, що дає можливість клієнтам провадити покупки через Інтернет.

7.3.2 МА (Marketing Automation) - автоматизація діяльності маркетингу

У сучасних CRM-системах SFA-додатка доповнюються коштами автоматизації маркетингу (Marketing Automation, MA). Ці додатки дозволяють:

- *організовувати маркетингові кампанії* (передбачені інструменти планування, розробки, проведення й аналізу результатів маркетингових акцій, як традиційних, так і через Інтернет);
- *створювати маркетингові матеріали* й управляти ними (у тому числі займатися автоматичним розсиланням);
- *генерувати список цільової аудиторії* (створення списків потенційних клієнтів і їхній розподіл між торговельними представниками);
- *відслідковувати бюджетування й прогнозування результатів* маркетингових кампаній;
- *вести маркетингову енциклопедію* (репозиторій інформації про продукти, ціни й конкурентів).

Додатки МА надають менеджерам по маркетингу потужний інструмент для розробки, проведення й аналізу маркетингових кампаній, а також здійснення інших маркетингових функцій. За допомогою спільно використовуваних МА- і SFA-додатків можна формувати робочі плани продавців і відслідковувати їхнє виконання.

Приклад. Добре відомі всім користувачам електронних поштових скриньок списки розсилання. Часто компанія для кращого «дізнання» інтересів і потреб своїх клієнтів організує підписку на розсилання новин певної тематики. Паралельно з розсиланням новин компанія отримує можливість організовувати анкетування потенційних клієнтів, і вести пропаганду своїх товарів.

7.3.3 CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) - автоматизація служби підтримки й обслуговування клієнтів

Додатки автоматизації обслуговування клієнтів (Customer Service Automation & Support, CSA/CSS) останнім часом набули першорядне значення, тому що в умовах жорсткої конкуренції утримати прибуткового клієнта можна, насамперед, завдяки високій якості обслуговування.

Як правило, до цієї категорії додатків належать засоби обробки викликів і самообслуговування через Інтернет. Додатки CSS дозволяють задовольняти індивідуальні потреби замовників швидко, точно й ефективно, забезпечуючи виконання наступних функцій:

- *моніторинг потреб* клієнта (співробітники відділу обслуговування завжди в курсі проблем і переваг того або іншого покупця послуг);
- *моніторинг проходження заявок* (процес відслідковується автоматично);
- *моніторинг мобільних продаж* (у будь-який момент часу можна одержати інформацію про якість виконання послуги, її вартості, задоволеності клієнтів, термінах виконання заявки й ін.);

- *ведення бази знань* (ефективний інструмент зниження собівартості послуг — більшість проблем можуть бути вирішені під час першого дзвінка клієнта);
- *контроль над виконанням сервісних угод* (автоматичне відстеження термінів і умов);
- *управління запитами клієнтів за допомогою присвоєння пріоритетів*.

Додатки CSS перетворюють відділи обслуговування клієнтів з витратних у прибуткові. Будучи інтегрованими з додатками SFA і MA, вони сприяють тому, щоб кожний контакт клієнта з компанією був використаний для продажу додаткових послуг (cross-sell) і більш дорогих продуктів (up-sell).

Приклад. Робота служб кур'єрської доставки, таких, як UPS (<http://www.ups.com>), FedEx, є «прозорою» для споживача. Web-сервера цих компаній дозволяють кожному клієнтові довідатися статус відправленого пакета, у тому числі, де цей пакет перебуває, як транспортується, час одержання пакета й т.п.

Інші функції:

- складання звітів для вищого керівництва;
- інтеграція з ERP (з бек-офісом, Інтернетом, зовнішніми даними);
- синхронізація даних (включаючи дані, що зберігаються в численних портативних устроях, серверах додатків і в різних базах);
- електронна торгівля (управління закупівлями B2B і B2C через систему EDI, Web-сервер і інші кошти);
- мобільні продажі (генерація замовлень, передача інформації торговим представникам поза офісом у режимі реального часу через мобільні пристрої).

7.3.4 Call/Contact Center Management - центри обробки викликів, контакт-центри

Call-центри дозволяють персоналізувати стосунки компанії зі своїми клієнтами, надавати їм широкий спектр послуг і, звичайно, заощаджувати дорогий час як самого клієнта, так і персоналу компанії.

Call-центр - це місце, куди надходять або звідки відбуваються велика кількість телефонних дзвінків.

Багато сучасних організацій, що виконують завдання Call-центрів, уже не вписуються в це визначення. Тепер Call-центр здатен не тільки приймати й обробляти запити, що надходять по телефону, але й використовувати для контактів із клієнтами звичайну пошту, факсимільний і мобільний зв'язок, Інтернет, SMS і т.д. Великий call-центр може бути розподіленим і зв'язувати call-центри в різних кінцях країни. Такі сучасні центри обслуговування викликів, що використовують одночасно різні види комунікацій, прийнято називати Контакт-центрами (*Contact Center*).

Контакт-центр здатен працювати по запиту клієнта 24 години на добу. Інтенсивність може досягати декількох сотень дзвінків у хвилину. При цьому система активно використовує інформаційні ресурси, що зберігаються в базах даних, обробляє й запам'ятовує вступну інформацію, а також автоматично контролює свою діяльність.

Організація єдиного контакт-центра дозволяє (по [4]):

- скоротити час обслуговування клієнтів і забезпечити єдність роботи із всіх видів комунікацій, уникаючи дублювання функцій різних підрозділів компанії;
- підняти обслуговування замовників на новий якісний високотехнологічний рівень, ефективно використовуючи процедури персоніфікованого управління контактами з абонентами;
- збільшити обсяг продаж за рахунок росту кількості і якості контактів за одиницю часу, при одночасному зниженні на порядок фінансових витрат на підтримку ресурсів;
- підсилити контроль за роботою співробітників і підвищити рівень керованості колективом.

7.3.5 Field Service Management - управління територіально вилученими підрозділами або користувачами

Field Service Management (FSM) - це системи управління сервісним обслуговуванням проданої продукції. Призначені для управління гарантійним і післягарантійним обслуговуванням продукції, ведення й контролю сервісних заявок і договорів, планування ресурсів підприємства.

Використання FSM системи дозволяє істотно знизити витрати, пов'язані з обслуговуванням продукції, і підвищити якість обслуговування замовників, завдяки оперативній наявності інформації з кожної одиниці виробу (серійні номери), використанню бази знань і точності календарного планування сервісного персоналу.

7.3.6 PRM (Partner Relationship Management) - управління взаєминами з партнерами (не постачальниками, а елементами товаропровідної мережі, що поділяють ризики)

PRM (Partner Relationship Management, управління взаєминами з партнерами) – це системи підвищення ефективності процесів взаємодії з партнерами в області продаж, маркетингу, поставок і обслуговування за рахунок інтеграції різних аспектів партнерської діяльності в єдину систему.

Дані системи реалізуються в різних додатках для автоматизації й оптимізації зазначених процесів.

У сучасній ситуації ефективність діяльності компанії багато в чому залежить від взаємодії з партнерами на різних сегментах ринку. Однак організувати ефективну взаємодію з партнерами не так просто: навколо кращих каналів збуту

розгорнута найгостріша боротьба між постачальниками, які часто переманюють партнерів друг у друга.

PRM-системи – корпоративні додатки нового класу, ціль яким – оптимізувати взаємини компанії з партнерами.

Функції PRM-систем:

- PRM-системи дозволяють підвищити ефективність каналів збуту завдяки більш оперативному ознайомленню партнерів з новими ініціативами й іншою інформацією, що має відношення до партнерської діяльності. Крім того, виробники зможуть координувати продаж продуктів і оптимальним образом перерозподіляти їх між різними каналами збуту.
- PRM-системи дозволяють виробникам точніше визначати, хто з дилерів-партнерів приносить найбільший прибуток, щоб відповідно їх заохочувати, а також визначати партнерів, що генерують найбільшу кількість замовлень і надавати їм найкращі умови.
- PRM-системи спрощують і стандартизують процеси співробітництва з партнерами (пошук нових партнерів, облік, оцінка діяльності партнерів і визначення їхньої спеціалізації).
- PRM-системи також дають можливість проводити тренінги для партнерів у режимі онлайн.

Переваги PRM-систем:

- PRM-системи надають компаніям ефективні засоби комунікації з партнерами й забезпечують всі сторони, що співробітничать, необхідною інформацією й навичками для забезпечення максимально високого прибутку й високоякісного обслуговування їхніх загальних клієнтів.
- Об'єднаний потенціал компаній-партнерів, що використовують PRM-систему, дозволить забезпечити їхню взаємодію й погодити фінансові потоки за рахунок інтеграції інформації про замовлення з маркетингом партнерів, продажами й виробництвом.
- PRM-системи забезпечують власників брендів потужними можливостями управління й універсальних аналітичних інструментів, що надають всебічну інформацію з діяльності окремих партнерів, сегментам їхньої діяльності й всіх партнерів разом. Багато систем включають до декількох сотень убудованих звітів і аналітичних інструментів, які дозволяють керівникам компаній швидко оцінити ефективність спільних продаж, послуг і маркетингової діяльності.

7.3.7 Help Desk - технічна підтримка користувачів

Альтернативні назви цієї категорії CRM-продуктів - диспетчерська служба, моніторинг інцидентів - відображають спрямованість на відстеження проблем, що виникають у клієнтів підприємства, на використання баз знань для пошуку варіантів вирішення проблеми.

7.4 CSRP (*Customer Synchronized Resource Planning*)

Системи класу CRM найчастіше інтегрують із системами управління підприємством (такими як MRPII, ERP), однак навіть таке детальне ведення всієї маркетингової інформації може не дати того ефекту, що очікується з боку топ-менеджменту підприємства.

Справа в тому, що звичайно обчислення собівартості продукції виконується методом прямих витрат (direct cost), що враховує витрати на обладнання, матеріали й комплектуючі, робочу силу, технологічний процес, а витрати на сервіс, логістику й маркетинг дуже часто розглядаються як накладні витрати.

Оскільки в цей час саме сервіс, логістика й маркетинг є ключовими важелями при втриманні й пошуку нових клієнтів, незнання реальних витрат на виробництво конкретного виду товарів приводить до неточного визначення собівартості продукту, і можливо, завищенню/заниженню його ціни на ринку.

Більш сучасною концепцією управління ресурсами підприємства є CSRP (customer synchronized resource planning, планування ресурсів, синхронізоване із клієнтом), що охоплює майже весь життєвий цикл товару. Такий підхід дозволяє на порядок точніше управляти вартістю товару, з огляду на виробництво, просування й обслуговування товару даного типу, і враховувати всі елементи його функціонального життєвого циклу, а не тільки виробництва, як у всіх стандартних системах попередніх поколінь.

Огляд причин і прикладів необхідності альтернативного розрахунку вартості товару приводиться в статті Сергій Колеснікова [3].

Термін «CSRP» уперше визначається в документах компанії SYMIX, що також перша запропонувала на ринку комплекс програмних продуктів, що реалізують рівень CSRP. Робота в CSRP системі детально описана в програмній статті Катерини Де Роза - віце-президента по маркетингу компанії SYMIX.

Сутність концепції CSRP полягає в тому, що при плануванні й управлінні компанією можна й потрібно враховувати не тільки основні виробничі й матеріальні ресурси підприємства, але й всі ті, які звичайно розглядаються як «допоміжні» або «накладні».

До таких ресурсів відносять: ресурси, споживані під час маркетингової й «поточної» роботи із клієнтом, післяпродажного обслуговування реалізованих товарів, використовувані для перевалочних і обслуговуючих операцій, а також внутріцехові витрати. Облік абсолютно всіх використаних ресурсів має вирішальне значення для підвищення конкурентноздатності підприємства в галузях, де життєвий цикл товару невеликий, і потрібно оперативно реагувати на зміну бажань споживача.

Винятково важливим слідством даної концепції з'явилася реалізація завдання тонкого управління виробничими графіками в умовах обмежених потужностей (так називаної *APS завдання* – *Advanced planning and scheduling* – *розширеного управління виробничими графіками*). Автономні рішення такого класу були відомі й раніше, однак у систему управління ресурсами підприємства вперше були інтегровані фірмою SYMIX у її флагманському продукті SyteLine. Системи типу APS дозволяють вирішувати такі завдання, як «проштовхування» термінового

замовлення у виробничі графіки, розподіл завдань із урахуванням пріоритетів і обмежень, перепланування з використанням повноцінного графічного інтерфейсу. Завдяки принципово новій «математиці» розрахунок типових завдань MRP здійснюється значно швидше, ніж раніше.

Тема 8. Системи електронного документообігу.

8.1 Електронний документообіг.

З початку 60-х, коли перші комп'ютери «прийшли» на виробництво, поняття "документ" змінилося кардинальним образом. Фактично зростання вимог до ємності дисків ПК у значній мірі обумовлений еволюцією документів, які тепер куди складніше й різноманітніше колишніх.

Щоб успішно управляти документами, потрібно визначити, які типи документів і якого керування потребують. Документи підприємства можна розділити на дві категорії: *документи для автоматизації управлінської діяльності й критично важливі документи*.

Документи для автоматизації управлінської діяльності являють собою електронну пошту, зауваження, листи, звіти й загальнодоступні бази даних.

Критично важливі документи призначаються для рішення внутрішніх (управління часом і ресурсами) або зовнішніх (маркетинг і обслуговування покупців) інформаційних завдань.

При автоматизації управлінської діяльності можна використати однакове управління документами й однакові організаційні процеси для всіх співробітників.

Критично важливими даними, як правило, управляють відповідно до задач конкретної робочої групи.

Перерахуємо основні дії з документами, які повсюдно виконуються на підприємстві:

- *Створення документа*: для кожного документа визначені дата й час створення, автор, статус (чернетка, робочий (що редагує), затверджений і т.д.), гриф таємності (загального користування, обмеженого використання, секретний, ...)
- *Затвердження документа*: після створення, документ потрібно завізувати (що може привести до редагування документа, і появи декількох версій того самого документа). Процес затвердження документа залежить тільки від специфіки документообігу підприємства, і може бути як строго формалізований (тоді говорять, що для кожного документа є свій маршрут затвердження), так і неформалізований (тоді говорять, що використовується відкритий маршрут)
- *Використання документа*: після того, як документ був відредагований і затверджений, він надходить в архів, де доступний групі осіб (залежно від грифа таємності)

У результаті ускладнення як структури документів, так і процесів використання документів виникають додаткові завдання управління даними:

- По-перше, з одним документом, можливо, повинні працювати кілька людей, причому, у реальному часі (і одночасно). Більше того, одні фрагменти даних потрібно регулярно оновляти, у той час як інша частина інформації повинна залишатися статичною.
- По-друге, у документі можуть використовуватися впроваджені об'єкти (наприклад, дані, креслення й зображення), коли необхідно модифікувати такі об'єкти в одних проектах і залишати без змін в інших.

Рішенням всіх перерахованих завдань роботи з документами є *управління документообігом*.

Управління документообігом полягає в тому, щоб всі відновлення документів і їхніх частин, які виконує користувач, проходили процес затвердження, і фіксувалися.

Впровадження комп'ютеризованої системи управління документообігом (системи електронного документообігу) повинне не просто забезпечити зберігання всіх версій всіх внутрішніх і зовнішніх документів підприємства, але також фіксувати всі дії (створення, рецензування, редагування, затвердження, списання в архів) над документами.

8.1.1 Визначення системи ЕД і її відмітні властивості

Клас систем ЕД є підкласом документальних систем. На відміну від фактографічних систем (до яких відносять будь-який банк або базу даних) логічною одиницею зберігання інформації в документальній системі є *документ*.

Система електронного документообігу (ЕД, СЕД) - це комплекс програм, створених для контрольованого створення й управління документами на підприємстві відповідно до правил обробки документів, обумовленими бізнес процесами підприємства.

Відмінними властивостями СЕД є:

- ведення електронного архіву документів;
- управління життєвим циклом інформації;
- управління процесом створення, збору, обробки й розповсюдження корпоративної інформації;
- наявність коштів контролю виконання доручень;
- управління вмістом корпоративних Web-ресурсів;
- інтеграція з офісними додатками й корпоративними інформаційними системами.

У деяких дослідженнях пропонують наступну типологію програм управління документами:

- електронна пошта;

- програми для організації колективної роботи;
- програми маршрутизації документів.

До цієї типології можна додати подальший поділ на:

- системи з визначеним маршрутом;
- системи з відкритим маршрутом;
- системи з пошуковим блоком або повнотекстовий індексатор як самостійний елемент у своєму власному класі (наприклад, Excalibur).

У той час як багато систем (заснованих на використанні повнотекстових пошукових блоків або на реляційних базах даних) претендують на звання систем управління документами, існує безліч критеріїв, по яких можна судити про те, наскільки це відповідає дійсності.

Маючи на увазі вимоги до систем управління документами, така система повинна виконувати наступні функції:

- *організовувати середовище зберігання*, забезпечуючи роботу з паперовими й електронними документами й надаючи можливість їхнього перегляду;
- *здійснювати пошук* (повнотекстових і інших) документів;
- *вести історію роботи з документом*, з огляду на трудовитрати на його підготовку;
- *забезпечувати можливість роботи з багатокомпонентними, багатоформатними документами*, а також додатками до документа й різних його версій;
- *забезпечувати облік асоціацій і ведення колекцій документів*;
- *встановлювати права на роботу з документом*;
- *забезпечувати сканування документа* й відновлення його тексту по зображенню;
- *забезпечувати відкритий інтерфейс зі спеціалізованими, національними й іншими повнотекстовими пошуковими модулями*;
- *забезпечувати настроювання на потреби користувача*, у першу чергу, реєстраційних карток документів.

Повний набір таких відповідальних функцій дозволяє реалізувати промислова система управління документами.

Якщо продукт повинен забезпечувати проходження документів по визначених маршрутах, то для розширення функціональності може використовуватися такий продукт як Staffware, що часто й робиться в великих корпоративних системах управління документами. У тому випадку, коли мова йде винятково про підтримку руху й контролю документів, вибір додатка, що забезпечує їхнє управління, представляється логічним. Однак іноді можна обійтися набагато більш дешевим продуктом або звичайною електронною поштою.

8.1.2 Місце системи електронного документообігу в корпоративній системі управління підприємством

Сфери застосування СЕД величезні. По статистиці, темпи приросту кількості впроваджених СЕД будуть високими за рахунок підприємств середнього й мілкового бізнесу.

Перелічимо найбільш очевидні області застосування СЕД, крім використання в КІС підприємства:

- державні судово-виконавчі й законодавчі інститути, нотаріат, адвокатур;
- аудиторські фірми;
- відкриті для загального доступу Web-портали й Web-сервера транснаціональних корпорацій, де повинна бути представлена інформація на багатьох мовах;
- закриті Web-портали й Web-сервера транснаціональних корпорацій, де ведеться історія документів, і враховуються особливості доступу до документів.

8.1.3 Елементи СЕД як окремі системи

Повнотекстовий пошук є потужним засобом аналізу масивів документів, починаючи від газетних статей, і закінчуючи документами, випущеними урядом. У цьому зв'язку показовий приклад системи університетської інформаційної системи RUSSIA (Russian inter-University Social Sciences Information and Analytical Consortium, <http://www.cir.ru>), у якій використані інструменти сприйняття документів (через сканування, розпізнавання й автоматичну категоризацію) і пошуку документів (повнотекстового й по категоріях).

Системи управління версіями дуже поширені в індустрії розробки програмного забезпечення й автоматизованого проектування. Тут найбільш відомі підходи - CVS (Concurrent Version Management), RCS (Reverse Edit Scripts).

Цифрові бібліотеки (Digital Libraries) орієнтовані на зберігання й пошук складних за структурою, багатоформатних, багатокomпонентних елементів (наприклад, графіка, звук, відео, текст). Найбільш яскравий приклад - цифрова Бібліотека Конгресу США.

8.2 Особливості впровадження систем електронного документообігу.

Один із ключових моментів в удосконалюванні системи управління документами складається в її специфікації. Для цього потрібно спочатку сформулювати, які саме функції система роботи з документами повинна виконувати. У результаті процес управління важливими даними, життєво необхідними для роботи організації, може стати набагато більш ефективним і результативним.

Щоб виявити існуючі проблеми в управлінні документами, необхідно відповісти на кілька питань.

- Чи завжди можна вказати в мережі компанії місцезнаходження самої останньої версії конкретного файлу?
- Чи завжди співробітники використовують ту саму версію конкретного файлу?
- Чи завжди файли містять відповідні версії даних (наприклад, останні показники продажів організації)?
- Нарешті, якщо компанії пред'явлений позов на підставі документів минулого року, то чи зможе вона пред'явити електронні копії цих документів у тім вигляді, у якому вони існували на той момент?

Оцінка проблем у управлінні документами повинна допомогти визначити, який ступінь контролю над даними необхідний організації. Базисом для визначення вимог до контролю є відношення "витрати - вигода" - зіставлення обсягу витраченого й зекономленого часу. Необхідно також розглянути вартість покупки (або розробки силами самої компанії) і супроводу програмного забезпечення управління документами.

Визначальними факторами при аналізі відносини "витрати - вигода" є розмір організації й у деяких випадках число користувачів у її робочих групах. Складність конкретного рішення й серйозність потенційних проблем збільшуються експоненціально разом зі збільшенням розміру робочої групи. Крім ціни самого ПЗ, у вартість включається час, витрачений на пошук потрібної системи, на її інсталяцію й приведення в робочий стан відділом інформаційних систем, а також час на заміну існуючих процедур і систем плюс час на освоєння користувачами нового програмного забезпечення. До того ж буде потрібен додатковий простір на дисках для архівації й відновлення ПЗ.

Розмір всіх зроблених витрат варто зіставити з одержуваними перевагами. Насамперед, цей час, зекономлений користувачами при пошуку коректної версії документа, і можливість їхнього звертання до тих даних, до яких раніше вони доступу не мали.

Щоб оцінити переваги спільної роботи з даними, треба визначити спочатку, скільки користувачів будуть звертатися до них одночасно. Наприклад, якщо користувачі просто беруть дані з одного джерела (такого, як БД) або звертаються до фіксованого набору шаблонів робочих документів при їхньому створенні, то як витрати на управління, так і отримані переваги будуть невеликі. Але якщо користувачам доводиться часто працювати з даними, створюваними іншими співробітниками, то необхідно забезпечити контрольований доступ до такої інформації - члени робочої групи повинні знати про те, що саме вони можуть одержати й де ці дані перебувають. Робоча група з 15 і більше чоловік, приміром, значно виграє від застосування системи управління документами, що автоматично повідомляє її членів (за допомогою електронної пошти або дошки оголошень в Intranet) про доступність нових або останніх даних.

Ще одним важливим компонентом аналізу "витрати - вигода" є зведення до мінімуму потенційної уразливості вашої організації з юридичної точки зору. Хоча даний фактор, як правило, випускають із уваги, а його ціновий вираз із працею піддається оцінці, треба розглянути із цього погляду вміст ваших внутрішніх

документів, технічні або інженерні дані, а також зовнішні комунікації. Для обговорення такого роду питань не перешкодить консультація юриста.

Крім того, фірмі може знадобитися сертифікація на відповідність стандарту ISO 9000, що необхідна сьогодні все більшому числу компаній. Ці стандарти стосуються таких областей, як якість управління документами й реалізація практики менеджменту.

Іноді перед одержанням даних необхідно переглянути їх цілком або частково. Для цього треба знати, яке ПЗ здатне відкривати й використовувати знайдений конкретний файл. Таке завдання може виявитися непростим: багато різних типів файлів у мережі компанії можуть мати одне й те саме розширення.

Якщо раніше досить просто було встановити угоду по іменуванню файлів/каталогів, то сьогодні достаток доступного ПЗ й типів файлів, підтримуваних системою, істотно ускладнило встановлення подібних угод. Ще недавно здавалося, що ключем до рішення даної проблеми можуть стати програми перегляду документів, але навіть Microsoft не встигає обновляти свій продукт QuickView відповідно до нового (причому своїми власними!) форматами файлів.

При підготовці угод по іменуванні файлів необхідно спочатку визначити назву, виробника й версію кожного програмного продукту у мережі. Скласти список створюваних ПЗ типів файлів, а також список всіх типів документів у своїй системі й указати, яке програмне забезпечення із цими документами працює.

Далі визначити, яку версію кожного типу файлу підтримує ПЗ. Якщо подібна перспектива не надихає, то встановити стандарти на програмне забезпечення в масштабі підприємства (робочої групи) і позбутися від тих продуктів, які їм не відповідають. Це дозволить розробити специфікацію файлів і програм у масштабі компанії; дану специфікацію можна буде використовувати при реалізації конкретного підходу до управління файлами.

8.3 Приклади систем електронного документообігу

На даний момент існуючі на ринку системи, ґрунтуючись на технологіях, що лежать у їхній основі, можна умовно розділити на три групи:

1. Системи західного виробництва. Середовища розробок.
2. Системи локального (Україна, Росія) виробництва, в основі яких лежить Lotus Domino/Notes.
3. Повністю локальні розробки.

До першої групи відносять такі три західні системи (середовища розробок):

- Documentum
- DOCSOpen/DOCSFusion
- Lotus Domino.Doc

При цьому на даний момент найбільш активні по кількості впроваджень на ринку системи Documentum і DOCSOpen/DOCSFusion. Ці системи, в - основному, призначені для великих підприємств.

До другої групи можна віднести наступні компанії й системи:

- CompanyMedia - Інтертраст
- OfficeMedia - Інтертраст
- Бос-референт - Айти
- ЗОЛУШКА НТЦ - ИРМ
- Эскадо Интерпроком - ЛАН

Слід зазначити, що системи, засновані на Lotus Domino/Notes, досить популярні. Це доводять їхні численні впровадження, а самі компанії є лідерами у своїх сегментах, більшість впроваджень даних систем було успішним. Хоча, якщо компанія вже має розгалужену інформаційну структуру, засновану на інших технологіях, то перехід на Lotus пов'язаний з деякими проблемами. Проте, завдання інтеграції системи на Lotus Domino/Notes з існуючими системами здійсненні.

Системи, які можна віднести до третьої групи:

- 1С:Архив - 1С
- RBC Docs - РБК СОФТ
- DocsVision - Digital Design
- IIG Intravert - IIG
- IT -Inco - IncoFlow
- LanDocs - Ланит
- Optima-WorkFlow - Optima
- VisualDoc - ЦентрИнвест Софт
- Гран Док - Гранит
- Дело - ЭОС
- ДокМенеджер - СофтИнтегро
- Евфрат Cognitive - Technologies
- Эффект-Офис ИКК - Гарант Интернэшнл

8.4 Безпека й ідентифікація в СЕД

8.4.1 Електронний цифровий підпис

Відомо, що вміст будь-якого документа (файлу) представлено в комп'ютері як послідовність байтів і тому може бути однозначно описано певним (дуже довгим) числом або послідовністю декількох більше коротких чисел. Щоб «укоротити» цю послідовність, не втративши її унікальності, застосовують спеціальні математичні алгоритми, такі як контрольна сума (control total) або хеш-функція (hash function). Якщо кожний байт файлу помножити на його номер (позицію) у файлі й отримані результати підсумувати, то вийде більш коротке, у порівнянні з довжиною файлу, число. Зміна будь-якого байта у вихідному файлі змінює підсумкове число. На практиці використовуються більш складні алгоритми, що виключають можливість введення такої комбінації перекручувань, при якій підсумкове число залишилося б незмінним. Хеш-функція визначається як

унікальне число, отримане з вихідного файлу шляхом його «обрахування» за допомогою складного, але відомого (відкритого) алгоритму.

Тепер розглянемо, як утворюється *електронний цифровий підпис (ЕЦП)*.

Тут потрібен невеликий відступ. Із древніх часів відомий криптографічний метод, пізніше названий шифруванням за допомогою симетричного ключа, при використанні якого для шифровки й розшифровки служить той самий ключ (шифр, спосіб). Головною проблемою симетричного шифрування є конфіденційність передачі ключа від відправника до одержувача. Розкриття ключа в процесі передачі рівносильне розкриттю документа й наданню зловмисникові можливості його підробити.

В 70-х рр. був винайдений алгоритм асиметричного шифрування. Суть його полягає в тому, що зашифровується документ одним ключем, а розшифровується іншим, причому по першому з них практично неможливо обчислити другий, і навпаки. Тому якщо відправник зашифрує документ секретним ключем, а публічний, або відкритий, ключ надасть адресатам, то вони зможуть розшифрувати документ, зашифрований відправником, і тільки ім. Ніхто інший, не маючи секретний ключ відправника, не зможе так зашифрувати документ, щоб він розшифровувався парним до секретного відкритим ключем.

Відправник, обчисливши хеш-функцію документа, зашифровує її значення своїм секретним ключем і передає результат разом з текстом документа. Одержувач по тому ж алгоритму обчислює хеш-функцію документа, потім за допомогою наданого йому відправником відкритого ключа розшифровує передане значення хеш-функції й порівнює обчислене й розшифроване значення. Якщо одержувач зміг розшифрувати значення хеш-функції, використовуючи відкритий ключ відправника, то зашифрував це значення саме відправник. Чужий або перекручений ключ нічого не розшифрує. Якщо обчислене й розшифроване значення хеш-функції збігаються, то документ не був змінений. Будь-яке перекручування (навмисного або ненавмисне) документа в процесі передачі дасть нове значення хеш-функції, і програма перевірки підпису повідомить, що підпис під документом невірний.

Таким чином, на відміну від власноручного підпису, ЕЦП нерозривно зв'язана не з певною особою, а з документом і секретним ключем. Якщо дискетою з вашим секретним ключем заволодіє хтось інший, то він, природно, зможе ставити підписи за вас. Однак ваш ЕЦП не можна перенести з одного документа на який-небудь інший, її неможливо скопіювати, підробити - під кожним документом вона унікальна. Процедури зберігання, використання, відновлення й знищення ключів досить докладно розписані в різних методичних рекомендаціях до систем ЕЦП.

8.4.2 Шифрування

Розглянемо шифрування інформації асиметричними ключами. Якщо поміняти ключі місцями, іншими словами, секретним зробити ключ розшифровування, а відкритим (публічним) - ключ шифрування, то відправник може зашифрувати лист відкритим ключем одержувача, і тоді прочитати лист зуміє лише той, у кого є парний секретний ключ, тобто тільки сам одержувач. Велика

перевага асиметричної схеми шифрування в тім і укладається, що відповідає необхідність у конфіденційній передачі ключів. Відкритий ключ можна зробити доступним на Web-сайті, передати по електронній пошті й т.п., не побоюючись негативних наслідків доступу до нього третіх осіб.

Для зручності шифрування й використання ЕЦП у корпоративних системах з великим числом абонентів застосовуються довідники відкритих ключів. Кожний ключ має тіло й номер, однаковий для секретної й відкритої частин ключа й унікальний для кожного абонента. Номер передається у відкритому виді в заголовку зашифрованого документа або в заголовку ЕЦП. Одержувач по цьому номеру з відповідного довідника вибирає сам ключ, що підставляється в процедуру розшифрування або перевірки підпису. Виконується така вибірка, як правило, за допомогою спеціальних програм, і вся процедура займає частки секунди.

8.4.3 Управління системою ключів у СЕД

Важливу роль у системі електронного документообігу грає адміністрація системи. Вона забезпечує контроль за дотриманням абонентами єдиних правил роботи, бере участь у розборі конфліктних ситуацій, управляє ключовою системою й, що дуже важливо, підтримує у всіх абонентів довідники відкритих ключів в актуальному стані. Довідники змінюються регулярно: при будь-якій зміні списку учасників, при заміні яких-небудь ключів. Необхідність заміни ключів виникає, скажемо, у випадку їхньої компрометації - під цим розуміють ряд подій, при яких ключова інформація стає недоступною або виникає підозра про несанкціонований доступ. До таких подій відносяться втрата ключових дискет; втрата дискет з наступним виявленням; ушкодження дискет; звільнення співробітника, що мав доступ до ключової інформації; порушення правил зберігання й знищення (після закінчення терміну дії) секретних ключів і ін.

При виникненні подібної події учасник системи зобов'язаний негайно повідомити адміністрацію системи (або її підрозділ - центр управління ключовою системою) про факт компрометації. У свою чергу, адміністрація повинна блокувати відкритий ключ учасника в довіднику й сповістити про це інших учасників (оновити в них довідники). Фіксація моменту повідомлення адміністрації про компрометацію ключів дуже важлива. Дійсними вважаються тільки ті документи учасника, які були отримані до цього моменту. Даний факт ураховується при розборі конфліктних ситуацій: насамперед проводиться перевірка, чи був ключ відправника діючим на момент одержання документа адресатом.

У тому випадку, коли в корпоративній системі документообігу передбачений обмін електронними документами лише між центром (банком, брокерською фірмою, холдингом) і його клієнтами, клієнтам досить знати тільки один відкритий ключ ЕЦП цього центра, останній же використовує довідник відкритих ключів всіх клієнтів. Якщо ж у системі передбачена можливість обміну електронними документами між абонентами прямо, то довідники з переліками відкритих ключів повинні бути у всіх учасників і оновлюватися одночасно.

8.4.4 Пакет документів

Організація системи електронного документообігу не зводиться до установки програмного забезпечення. Значно більш складним і трудомістким процесом (принаймні, на початковому етапі) є підготовка документів, що докладно описує всі процедури функціонування системи, а також навчання співробітників, які будуть забезпечувати її роботу. Спрощує ситуацію те, що зразки подібних документів уже існують і можна замовити розробку всього пакета компанії, що має досвід успішного застосування ЕДО. Ідеально, якщо ці документи пройшли «перевірку боєм», тобто на їхній основі розглядався конфлікт у суді. Адміністрацію системи можна організувати на базі сторонньої фірми, що має відповідні служби, кваліфікованих співробітників, необхідні комплекти договорів, певний досвід обслуговування таких систем. Ризик розкриття конфіденційної інформації при цьому відсутній, оскільки секретними ключами учасників адміністрація не володіє - вона оперує тільки довідниками відкритих ключів. Важливо, щоб генерація ключів (включаючи секретні) проводилася вповноваженими співробітниками учасників.

Необхідним елементом пакета документів по ЕДО є опис процедури розбору конфліктної ситуації, коли однієї зі сторін необхідно довести наявність і дійсність ЕЦП іншої сторони під електронним документом. Насамперед необхідно перелічити умови перевірки ЕЦП: де проводиться перевірка, на якому апаратному й програмному забезпеченні, ким, у які строки й т.д., а також яке рішення приймається, якщо за якимись причинами не вдається дотриматися цим умовам. Сама процедура перевірки повинна бути описана по кроках і виключати подвійне тлумачення результатів; необхідно вказати два типи дій - при позитивному й негативному результаті виконання кожного кроку. Таким чином, у комісії, що займається перевіркою, після завершення процедури повинна сформуватися єдина думка, а потім конфліктуючі сторони можуть або укласти світову угоду, або звернутися в суд.

8.4.5 Сертифікація

У суді може виникнути питання про якість програмного забезпечення (ПЗ), за допомогою якого формується й перевіряється ЕЦП; у такому випадку буде потрібно експертиза ПЗ. Якщо ПЗ сертифіковано, то експертиза не потрібна. Якщо ж сертифіката немає, на цій формальній підставі суд може відхилити розгляд суперечки (оскільки виконання експертизи ПЗ з розумними фінансовими витратами й за короткий час навряд чи реально), а може й не відхилити і винести рішення без експертизи ПЗ (наприклад, якщо в договорі зазначено, що сторони довіряють застосовуванню ними програмним засобам кріптозахисту інформації).

Клієнт не може, як при використанні інших систем, згенерувати ключі на своєму комп'ютері й відправити відкритий ключ по електронній пошті в центр (банку, брокерам, холдинговій компанії) або особливій адміністрації системи. Уповноважений співробітник клієнта повинен з'явитися в ліцензовану компанію, здійснити генерацію ключів на цьому спеціальному комп'ютері, роздрукувати картку відкритого ключа, відвезти її у свою фірму й завірити в керівника, нарешті, відправити поштою або кур'єром назад адміністрації ЕДО. Така процедура є

дорогою й тривалою. Не забороняється, звичайно, довірити генерацію ключів адміністрації ЕДО, що потім відішле дискети поштою, але отут не уникнути погрози несанкціонованого доступу до секретних ключів і можливих відводів у суді.

8.4.6 Ліцензування

Звичайно поряд з питанням про сертифікації піднімається й питання про ліцензування, тобто про одержання права на застосування коштів шифрування (до яких ставиться й ЕЦП). Існують різні точки зору на можливість безліцензійної діяльності в сфері шифрування й використання ЕЦП (або фактичних аналогів такої діяльності). Не заглиблюючись у цю дискусійну тему, можна висловити ряд міркувань.

Якщо організація вирішила отримати ліцензію, треба врахувати наступні моменти. Ліцензії на застосування засобів шифрування, а також на їхнє обслуговування й поширення видає СБУ. Ліцензія надається, як правило, на використання тільки сертифікованих засобів шифрування, іншими словами, отримати ліцензію на застосування не сертифікованих коштів і тим більше засобів закордонного виробництва практично неможливо.

Істотним позитивним моментом застосування сертифікованого ПЗ є наявність різноманітної користувальницької й методичної документації. У ній докладно описані всі процедури управління системами шифрування й ЕЦП, перераховані вимоги до забезпечення інформаційної безпеки й обов'язку посадових осіб, що впливають із них, а також наведені приклади використовуваних документів (журналів, робочих зошитів).

8.4.7 Практика застосування систем ЕЦП

Електронний документообіг успішно застосовується багатьма організаціями. У той же час навряд чи знайдеться система, що забезпечує передачу по мережі зображень паперових документів (наприклад, платіжних доручень). Як правило, передаються тільки заповнювані поля, записані в певній послідовності, які потім підставляються програмою в бланки для екранних і друкованих форм. Електронний підпис ставиться саме під блоком змінюваних полів документа, а не під його зображенням. Якщо формат повідомлень сторонами споконвічно не погоджений і не закріплений у спеціальному документі підписами й печатками, то в суді виявиться дуже важко довести, у яке поле екранної або друкованої форми платіжного доручення повинне підставлятися відповідне значення з електронного документа. І тоді підписаний і переданий файл не буде мати юридичного значення.

Відповідно до діючих положень, електронні документи повинні зберігатися стільки ж, скільки й паперові (наприклад, платіжні доручення - 5 років). Зберігання файлів на магнітних носіях протягом такого строку може привести до їхньої втрати, тому рекомендується формувати архіви електронних документів на компакт-дисках. Однієї з типових помилок організаторів систем ЕДО є архівне зберігання документів у зашифрованому вигляді. Вважається, що якщо документи передаються по відкритій мережі зашифрованими (для забезпечення конфіденційності), то й зберігати їх потрібно так само. Але тоді при фізичній втраті ключової дискети або неможливості зчитати з її секретний ключ весь

зашифрований архів стане недоступним. Крім того, виникає необхідність або зберігати всі секретні ключі за всю історію роботи системи (регулярно перевіряючи їхню читаність), або знову зашифровувати й перезаписувати архіви при кожній зміні ключових дискет.

У дійсності після одержання електронного документа адресатом потреба в шифруванні відпадає. Завдання захисту від несанкціонованого доступу до документів у своїй локальній мережі кожний вирішує сам. А для перевірки ЕЦП відправника ключова дискета взагалі не потрібна - досить мати відкритий ключ ЕЦП відправника або довідник відкритих ключів, у якому він утримується. Документи, що зберігаються в електронному архіві, при необхідності можна роздруковувати. При цьому ЕЦП роздруковується в шістнадцятирічному вигляді. «Якість» підпису в такому випадку не знижується, а в програму перевірки, як правило, її можна ввести й вручну. Якщо формат документів у системі описаний нестрого (допускається, наприклад, використати два пробіли замість одного, або знаки табуляції замість групи пробілів, або невідображувані при печатці символи), то й друкований текст самого документа необхідно продублювати у шістнадцятирічному вигляді. Інакше буде дуже важко відтворити оригінал документа на комп'ютері по його роздрукованій копії. Наявність будь-якого непоміченого або зайвого пробілу або знака приведе до того, що програма перевірки визнає ЕЦП невірною.

Література

- 1) Андрей Павлов. CRM и владение ключевой информацией. Журнал "Директор ИС", #07-08, 2003 год // Издательство "Открытые системы" (<http://www.osp.ru/>)
URL: <http://www.osp.ru/cio/2003/07-08/024.htm>
- 2) Виктор Бирюков, Владимир Дрожжинов. Введение в CRM. //PC Week/RE, №25, 2001. URL: <http://www.russianenterprisesolutions.com/reviews/01/81.html>
- 3) Сергей Колесников. Современные методы управления ресурсами предприятия. <http://www.russianenterprisesolutions.com/reviews/r06002.html>
- 4) Татьяна Синецкая. Контакт центр - связь в удовольствие. URL: http://www.nosorog.com/public/marketing/contact_cent.html
- 5) Сергей Колесников. Логистические цепочки. // "Директор ИС", #09, 2003. Изд-во "Открытые системы". URL11: <http://www.osp.ru/cio/2003/09/024.htm>
- 6) Российские системы электронного документооборота ждет большое будущее. //C-News, 7 февраля 2003 г. URL: <http://www.directum.ru/338214.shtml>
- 7) Гуру менеджмента качества и их концепции: Э.Деминг, Дж.Джуран, Ф.Кросби, К.Исикава, А.Фейгенбаум, Т.Тагути, Т.Сейфи. URL: <http://www.management.com.ua/qm/qm047-1-3.html>
- 8) Генри Р. Нив. «Пространство доктора Деминга». URL: <http://www.management.com.ua/qm/qm047-1-3.html>
- 9) Деменков Н.П. Управление предприятием или корпоративные сети. Приборы и системы управления. – 1997. - №4. С.57-60.
- 10) Дэниел О'Лири. ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. М.: «Вершина», 2004, 208с.
- 11) Ивлев В.А., Попова Т.В. ABC/ABM/ABB методы и системы. М.: «1С-Паблишинг», 2004, 191 с.
- 12) Кокинс Г., Страттон А. Учебник по методологии функционального учета затрат. – М.: ВИП «Анатех», 2000.
- 13) Питерс Т. В поисках эффективного управления: опыт лучших компаний. – М.: Прогресс, 1986.
- 14) Промышленная логистика. Логистико-ориентированное управление организационно-экономической устойчивостью промышленных предприятий в рыночной среде / И.Н. Омельченко, А.А. Колобов, А.Ю. Ермаков и др. Под ред. А.А.Колобова. – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 1997. 204 с.
- 15) Пространство и время интегрированных систем управления// Бизнес: организация, стратегия, системы. №3, 1998. – с.24-48.
- 16) Российский сервер информационных технологий: <http://www.citforum.ru>
- 17) Черемных С.В., И.О. Семенов, В.С. Ручаев. Структурный анализ систем: IDEF-технологии. М.: «Финансы и статистика», 2001.
- 18) APICS dictionary//edit. Cox J. F., etc. American Production and Inventory Control Society, 1992.

- 19) Андерсон К. Наиболее эффективные методы внедрения систем управления. www.compress.ru
- 20) Баронов В., Попов Ю., Титовский И., Яковенко О. Стратегия внедрения ИТ на российских предприятиях, www.it.ru
- 21) "Программный комплекс управления предприятием БЭСТ-ПРО. Практикум". М., Интеллект-Сервис, 2001 г.
- 22) <http://www.olap.ru/basic/news/m001120453.asp> Функциональное определение понятия Data Warehouse
- 23) Сергей Питеркин. Перед началом внедрения системы класса MRP-II. <http://www.russianenterprisesolutions.com/mana/m05001.html>
- 24) Виктор Когаловский. Происхождение ERP. // "Директор ИС", № 5, 2000. Изд-во "Открытые системы". <http://www.osp.ru/cio/2000/05/027.htm>
- 25) CRM в развитии. // "Директор ИС", №7-8, 2003. Изд-во «Открытые системы». <http://www.osp.ru/cio/2003/07-08/040.htm>
- 26) Андрей Павлов. CRM и владение стратегической информацией. // "Директор ИС", №7-8, 2003. Изд-во «Открытые системы». <http://www.osp.ru/cio/2003/07-08/024.htm>
- 27) Виктор Бирюков, Владимир Дрожжинов. Введение в CRM. // PC Week/RE, №25, 2001. <http://www.russianenterprisesolutions.com/reviews/01/81.html>
- 28) Катерина Де Роза. Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем (CSRP). <http://www.symix.com>
- 29) Маклаков С.В. BPwin ERwin CASE-средства разработки информационных систем. М.: Диалог-МИФИ, 2001, 304 с.
- 30) Российские системы электронного документооборота ждет большое будущее. // C-News, 7 лютого 2003 р.
URL: <http://www.directum.ru/338214.shtml>

Підписано до друку _____р. Формат 60х84 1/32. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 2. Наклад 100 прим.
Замовлення № _____

Віддруковано друкарнею

Запорізької державної інженерної академії
з комп'ютерного оригінал-макету

69006, м. Запоріжжя, пр. Леніна, 226
РВВ ЗДІА, тел. 601-240