

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

М. І. Татарчук

Корпоративні інформаційні системи

Навчальний посібник

*Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України*

Рецензенти:

О. П. Суслов, д-р екон. наук, проф.
(Державний науково-дослідний інститут інформатизації
і моделювання економіки)

С. В. Устенко, канд. техн. наук, доц.
(Український фінансово-економічний інститут)

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
№ 14/18.2-1289 від 17.07.03*

Татарчук М. І.
Т 23 Корпоративні інформаційні системи: Навч. посібник. — К.: КНЕУ,
2005. — 291 с.
ISBN 966–574–717–7

Висвітлені теоретичні основи і інструментальні засоби створення корпоративних інформаційних систем (КІС), описані архітектура і основні складові елементи системи. Особлива увага приділена концептуальним засадам побудови КІС — загальновизнаним стандартам (MRP, MRPII, ERP і CSRP), клієнт-серверним і Web-серверним технологіям, сховищам даних, реалізації промислової логістики і контролінгу у КІС.

Важливе місце відводиться питанням автоматизації управління підприємством на базі інформаційних систем корпоративного рівня: Галактика, R/3, Baan IV, Scala та ін. Приводиться їх склад, характеристика і функціональні можливості.

Для студентів вузів магістерського рівня підготовки за спец. «Економічна кібернетика», наукових працівників і фахівців у галузі комп'ютерних технологій.

ББК У.в635

*Розповсюджувати та тиражувати
без офіційного дозволу КНЕУ заборонено*

ISBN 966–574–717–7

© М. І. Татарчук, 2005
© КНЕУ, 2005

Вступ

Понад десять років 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» наукового-технічного прогресу, поширення та поглиблення глобальних тенденцій, прискорився пошук шляхів переходу України на рейки 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.

Підбиваючи підсумки більш як десятирічної трансформації українського суспільства, учені та фахівці наукових установ зазначають, що якісний економічний прорив України можливий за умов повсюдного впровадження інформаційних технологій.

Інформація в наш — це неоціненний ресурс, який за своїм значенням не поступається звичайним ресурсами (матеріальним, трудовим). Не випадково народився вислів: хто володіє інформацією, той володіє всім. Тому інформаційний ресурс у різноманітних його формах (документах, аналітичних таблицях, електронних повідомленнях, даних і знань), 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 централізованої обробки 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 Internet, вирішувати практично будь-які облікові, фінансові, аналітичні чи інші завдання. Корпорації все активніше використовують сучасні комп'ютерні технології, усе ширше впроваджують бізнес-процеси; виникла потреба загнуждати паперову стихію. Усе це в поєднанні з досягненнями в галузі комп'ютерної техніки й технології привело до розробки якісно нових інформаційних систем ефективного управління корпорацією, до яких належать корпоративні інформаційні системи (KIC).

У широкому розумінні KIC — 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.

Зауважимо, що спеціальних стандартів на KIC в нашій державі і в ближньому зарубіжжі, на жаль, досі не існує. Усе те, на що претендує поняття KIC, на Заході називається MIS (Management Information System) — управлінська інформаційна система. Найближче в концептуальному плані до таких стандартів підходить методологія ERP (Enterprise Resource Planning) — планування ресурсів підприємства, розроблена американською дослідною компанією Gartner Group.

Характерні ознаки сучасних KIC, 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.

Зауважимо, що 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.

Незважаючи на те, що поняття корпоративності має на увазі доволі великі розміри й територіальну розподіленість, цілком правомірно приєднати сюди будь-які підприємства незалежно від їхнього масштабу й форми власності, оскільки сучасні КІС настільки масштабовані, що вони здатні однаково ефективно управляти регіоном, галуззю, корпорацією чи невеличкою торговою фірмою. Усе залежить від вибраної конфігурації та настроювання програмних засобів. Крім того, сучасні КІС багатофункціональні. У своєму складі вони містять усе необхідне для підтримки ефективного бізнесу. Останнім часом у склад КІС вбудовуються експертні системи, OLAP-технології, DSS, Data Mining і т.ін.

Нема потреби розкривати наскільки складно й трудомістко розробляти і впроваджувати, програмні продукти корпоративного рівня. Але поряд з цим не менш важливою є проблема підготовки фахівців, які можуть опанувати ці системи й експлуатувати їх. Самі по собі такі складні програмні продукти, як КІС, без наявності висококваліфікованих спеціалістів ніякого успіху не принесуть.

Цей навчальний посібник підготовлено відповідно до програми дисципліни «Корпоративні інформаційні системи», яку викладають студентам магістерського рівня підготовки за спеціальністю «Економічна кібернетика». Дисципліна «Корпоративні ін-

формаційні 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 навчального посібника пов'язаний з описом складу, змісту й архітектури сучасних КІС, теоретичних основ їх побудови, становлення, функціонування та розвитку інформаційних систем для управління підприємствами корпоративного рівня, реалізації промислової логістики й контролінгу в КІС тощо.

Значну увагу приділено опису КІС, що функціонують в Україні, технології створення складних систем за допомогою засобів реінжинірингу, адаптації та використання КІС у визначеній предметній галузі.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

ГЛАВА 1. ПОНЯТТЯ І РОЛЬ КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ БІЗНЕСОМ

1.1. Становлення і етапи розвитку корпоративних інформаційних систем

Становлення і широкий розвиток методів керування промисловими підприємствами починається в першій половині XX ст. і пов'язаний насамперед з такими відомими іменами: Ф.Тейлором, Г. Ганттом, Л. Брандейс, А. Шмідтом, А. Файоль.

Ф. Тейлор працював над удосконаленням виробничого планування, досліджував фактори, що впливають на продуктивність виробництва, і методи раціональної організації робочого часу. Він є творцем виробничого планування, видокремив його як найважливіший елемент організації виробництва і вважав, що виробничим плануванням і управлінням повинні займатися професійні менеджери.

На початку XX ст. вийшла книжка інженера Ф. Тейлора «Принципи наукового менеджменту», в якій широко використовується поняття «наукове управління». Ф. Тейлор вважав, що «управління — це справжня наука, що спирається на точно визначені закони, правила і принципи». Він виходив з того, що управління як особливий вид діяльності складається з ряду принципів, які можна застосовувати з однаковим успіхом до всіх видів соціальної діяльності. На зміну розпливчатим і суперечливим принципам управління, запропонованим його попередниками, Ф.Тейлор сформував чітку наукову систему знань, в основу якої покладено чотири наукові принципи, які він назвав законами управління. Це:

- створення наукового фундаменту, який замінить собою старі, грубо практичні методи роботи, наукове дослідження кожного окремого виду трудової діяльності;

- відбір робітників і менеджерів на основі наукових критеріїв, їх тренування і навчання;

- співпраця адміністрації з робітниками в справі практичного впровадження наукової організації праці та управління;

- рівномірний справедливий розподіл обов'язків і відповідальності між робітниками й менеджерами.

А. Файоль провів теоретичний аналіз організації діяльності та виокремив шість її основних видів: технічна (виробництво), комерційна, фінансова, охорона праці та власності, звітність, управління. Основна заслуга робіт А. Файоля полягає в тому, що він першим дав теоретичний аналіз управлінської діяльності та визначив, що управління здійснюється за допомогою реалізації функцій планування, організації, розпоряджень, координації та контролю.

Разом з Ф. Тейлором працював і Г. Гантт, який досліджував кількісні методи організації виробництва. І нині відома діаграма Гантта як один з методів наочного впорядкування робіт. Ідея Гантта полягає в тому, що головним ресурсом планування є час, а основою для прийняття управлінських рішень — відхилення між фактичним і запропонованим станом робіт. Показавши на діаграмах Гантта по горизонталі інтервали часу, а по вертикалі — роботи, операції, устаткування, за допомогою нескладних обчислень можна визначити фактичний стан справ і той що планувався.

Незважаючи на те, що діаграми Гантта мають низку очевидних вад (наприклад, за допомогою діаграм Гантта незручно планувати різноманітні взаємозалежні ланцюжки робіт або коли критичним ресурсом є не лише час), і дотепер усі сучасні системи керування проектами і планування пропонують подавання графіків робіт у вигляді діаграм Гантта.

Істотне подальше вдосконалення методів планування здійснило військове відомство США в 50-ті роки XX ст. запропонувавши методи сіткового планування, або методи вибору «критичного шляху».

Усі зазначені розробки лягли в основу наукової дисципліни, що виникла в середині XX ст., — промислової інженерії, що займається керуванням і організацією виробництва, а також дослідження операцій. Згодом було розроблено багато статистичних і оптимізаційних алгоритмів планування, які використовуються в корпоративних інформаційних системах. Наприклад, у відомій KIC SAP R/3 для прогнозування потреби продукції (функція Forecast) з урахуванням інформації про фактичний попит за попередні періоди використовуються статистичні й евристичні методи для розрахунку сезонних коливань попиту. Другим прикладом є метод оперативного планування в підсистемі планування виробництва SAP R/3, в якій програмно реалізовано алгоритм розрахунку дати виконання замовлення, скорочення тривалості ви-

робничого циклу, мінімізації переналагоджень устаткування тощо.

На початку 60-х років у США почалися роботи з автоматизації керування запасами. Пожвавлення економіки після Другої світової війни, активне зростання багатосерійного й масового виробництва товарів народного споживання та торгівлі спонукали виробників до використання математичних моделей планування попиту й керування запасами, що веде до істотної економії засобів, заморожених у вигляді запасів і незавершеного виробництва. Було встановлено, що вибір оптимального обсягу партії замовлення — одна з найважливіших умов підвищення ефективності виробництва, тому що недостатній обсяг запасів веде до зростання адміністративних витрат к разі повторних замовлень, а надлишковий — до заморожування засобів.

Період до середини 60-х років XX ст. можна назвати періодом розвитку методик управління підприємством. Він є початковим етапом у зародженні та становленні інформаційних систем. У цей період почалися роботи з автоматизації управління підприємствами на базі великих ЕОМ і централізованої обробки інформації. Починають створюватися інформаційні системи для управління окремими підрозділами чи видами діяльності, які з часом інтегруються в комплексні автоматизовані системи.

Перші автоматизовані системи керування запасами в промисловому виробництві ґрунтувалися на розрахунках, виходячи зі специфікації складу виробу (Bill of Materials). За планом випуску виробів формувалися плани виробництва деталей і складальних одиниць, плани діяльності допоміжного виробництва та розраховувався обсяг закупівлі матеріалів і комплектуючих виробів.

На період від кінця 60-х до кінця 80-х років XX ст. припадає новий етап у розвитку корпоративних інформаційних систем. Він пов'язаний з роботами американського вченого О. Уайта, який за умов автоматизації промислових підприємств пропонував розглядати в комплексі виробничі, постачальні та збутові підрозділи. Такий підхід і застосування обчислювальної техніки вперше дозволили оперативно коригувати планові завдання в процесі виробництва в разі зміни потреб, коригування замовлень, нестачі ресурсів, відмови устаткування тощо. У публікаціях О. Уайта й Американського товариства з управління запасами і виробництва (APICS) було сформульовано методологію планування, відому нині як MRP (Material Requirements Planning) — планування потреби в матеріалах.

На відміну від методів теорії керування запасами, що припускають незалежний попит на всю номенклатуру, MRP часто називають методом розрахунків для номенклатури залежного попиту, тобто формування замовлень на деталі та комплектуючі вироби залежно від замовлень на готову продукцію. Практично MRP-система стала стандартом під час побудови корпоративних інформаційних систем. Після появи цієї концепції почали активно створюватись і впроваджуватись комп'ютерні програми, що реалізують її нехитрі принципи. Згодом у процесі аналізу існуючої у світовому бізнесі ситуації та його розвитку з'ясувалося, що окрім виробничих витрат значна частина їх у собівартості продукції не пов'язана з обсягом і процесом виробництва. Потрібна була нова ідеологія, яка б поєднувала маркетинг і планування продажу безпосередньо з плануванням виробництва.

У подальшому вдосконалення системи привело до трансформації системи MRP із замкнутим циклом у розширену модифікацію, яку згодом назвали MRPII (Manufactory Resources Planning) — планування ресурсів підприємства.

У цей період окрім методологій MRP і MRPII розвиваються й інші концепції планування та керування виробництвом. На японських підприємствах використовувався метод планування і керування Just-in-time (JIT) — «точно і вчасно», який охоплює проектування виробів, вибір постачальників, забезпечення якості, планування, облік виробництва і його контроль з використанням спеціальних бирок-ярликів Kanban (вчасно зробити). Одна з найважливіших особливостей методу «точно і вчасно» пов'язана з мінімалізацією страхових і міжопераційних заділів за рахунок стабілізації постачання, а також забезпечення резерву виробничих потужностей. Метод Just in time не суперечить MRP і MRPII і часто пропонується в сучасних системах як одна з форм організації виробництва.

Метод OPT (Optimised Production Technology) — оптимізаційна технологія виробництва — було створено в Ізраїлі в 70-х роках. На його базі було розроблено ряд програмних пакетів. Цей метод призначений для максимізації випуску продукції за скорочення обсягу запасів і виробничих витрат. У його основі лежить визначення дефіциту виробничих потужностей і матеріальних ресурсів і якнайточніший їх облік під час планування.

Концепція комп'ютеризованого інтегрованого виробництва (CIM — Computer Integrated Manufacturing) виникла на початку 80-х років і пов'язана з інтеграцією гнучкого виробництва й систем керування ним та широким використанням MRP і MRPII сис-

тем. З погляду них CIM припускає інтеграцію всіх підсистем: керування постачанням, проектування і підготовки виробництва, планування і виробництва, керування виробничими ділянками й цехами, керування транспортно-складськими системами, керування забезпеченням, устаткуванням, інструментом і оснащенням, керування якістю, збутом, фінансами і т. ін.

У 80-х роках у військовому відомстві США було розроблено методи CALS (Computer-aided Acquisition and Logistics Support) — комп'ютерна підтримка процесу постачання і логістики для підвищення ефективності керування і планування в процесі замовлень, розроблення, організації виробництва, постачання й експлуатації військової техніки. CALS довела свою ефективність і нині переноситься на цивільні галузі виробництва. Низка проектних рішень CALS стандартизується в міжнародній організації ISO і використовується в системах MRPII/ERP.

Отже, на 70-ті — 80-ті роки XX ст. припадає другий етап у розвитку корпоративних інформаційних систем, характерною особливістю якого є розроблення програмних продуктів відповідно до концепцій MRP/MRPII і централізованої обробки інформації в середовищі відповідних СУБД. За цих умов бізнес-процеси мали внутрішню сфокусованість на традиційні виробничі структури, сегментовані за відділами й виконуваними функціями. Інтеграція програмних і апаратних засобів означала розробку прикладних програм, які використовували той самий програмний код, виконуваний на єдиній апаратній платформі (на одній машині). Практично можливості апаратних засобів визначали розробку програмних систем. Тому на цьому етапі корпоративні програмні системи, такі як MRP і MRPII, обмежувались вимогами до апаратури, підтримкою єдиної технічної платформи, мали ускладнені процедури супроводження і підтримки системи.

Організація на двоспрямований вільний потік інформації між покупцем і виробником прийшла пізніше завдяки впровадженню відкритих технологій.

Період від початку 90-х років XX ст. — до початку XXI ст. можна назвати третім етапом у розвитку корпоративних інформаційних систем. Характерною особливістю цього етапу є побудова KIC на базі концепції ERP (Enterprise Requirements Planning) — планування ресурсів підприємства та перехід на нову технічну платформу (персональні комп'ютери). У цей час проходить прискореними темпами зміна архітектур інформаційних технологій, перехід від традиційних мейнфреймів і централізованою обробкою інформації до відкритих інформаційних систем з розподіле-

ною обробкою інформації. Концепція ERP стала основною моделлю бізнесу, яку використовують виробники й дотепер для досягнення виробничої ефективності.

Застосування методології ERP стає стандартним. Виробники, що сподіваються на успіх за зростаючої конкуренції на ринку, повинні активно використовувати ERP просто для того, щоб відповідати виробничій ефективності конкурентів. Основним показником для віднесення програмних систем до корпоративних стає відповідність їх методології ERP.

Широкого застосування набувають сучасні корпоративні інформаційні системи R/3, Baan IV, Scala, Галактика і т. ін., промислові СУБД провідних розробників Oracle, Informix, Ingres, Sybase. У зв'язку з розвитком мережових технологій локальні КІС поступаються місцем клієнт-серверним і web-серверним КІС. Розвиток мереж Internet надає все більше можливостей роботи з віддаленими підрозділами корпорацій, відкриваються широкі перспективи електронної комерції, обслуговування покупців через Internet і багато іншого.

Початок третього тисячоліття ознаменував новий виток (четвертий етап) у розвитку інформаційних технологій. Характерною ознакою його є глобальна комп'ютеризація суспільства. Інформаційні технології охоплюють не лише всі сторони бізнесової діяльності, а й стають невід'ємним атрибутом побутової сфери.

Що стосується розвитку КІС, то в новому тисячолітті основу їхньої архітектури буде визначати нова методологія CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) — планування ресурсів, синхронізоване з покупцем. CSRP пропонує модель бізнесу та набір інструментів, які спроможні зробити партнерство з покупцем і досягти підтримуваним. Крім того, CSRP пропонує новий набір бізнес правил, які дають можливість виробникам задовольнити виняткові вимоги кожного унікального покупця, кожного і щодня.

Аналіз загального стану на світовому ринку виробників програмного забезпечення для КІС в останні п'ять років дозволяє зробити висновок, що основною тенденцією є повсюдний перехід на використання Internet / Intranet / — технологій. Практично всі гіганти індустрії прикладного програмного забезпечення, такі як Sap, People Soft, Baan, Oracle, та інші провідні корпорації заявили про вихід Internet-версій своїх програмних комплексів у перші роки XXI ст. [21, 22, 23].

Четвертий етап розвитку КІС перебуває у фазі зародження, але вже й тепер зрозуміло, що характерні риси сучасних ІС, в

яких централізоване оброблення і єдине управління ресурсами на верхньому рівні поєднуються з розподіленим обробленням на нижньому, визначаються синтезом рішень, апробованих у системах попередніх поколінь. Подібна побудова ІС є свого роду компромісом між бажанням використовувати комфорт графічного інтерфейсу індивідуальних додатків і вимогами максимальної доступності даних для всіх користувачів системи, підвищення швидкості обробленням, простоти адміністрування і зниження експлуатаційних витрат.

Інформаційні системи четвертого покоління мають акумулювати в собі такі основні особливості:

- максимальне використання потенціалу настільних комп'ютерів і середовища розподіленого оброблення даних;

- модульна побудова системи, що передбачає поєднання множини різних типів архітектурних рішень у рамках єдиного комплексу;

- економія ресурсів системи за рахунок централізації зберігання і оброблення даних на верхніх рівнях ієрархії ІС;

- наявність ефективних централізованих засобів мережевого системного адміністрування, яке дозволить здійснювати наскрізний контроль за функціонуванням мережі та управління даними на всіх рівнях ієрархії. Зазначені засоби системного адміністрування мають забезпечувати необхідну гнучкість і динамічні зміни конфігурації системи.

Крім того, наступне десятиліття буде ознаменоване переходом на нову модель бізнесу. Увагу фокусуватимуть не на тому, «як робити», а на тому, «що» робити і «як» це купуватимуть. Нова модель бізнесу планування ресурсів, синхронізована з покупцем (CSRP), визначатиме діяльність зі створення продукту споживання в наступні десять років і архітектуру KIC.

1.2. Сутність корпоративних інформаційних систем, побудованих на основі концепції планування матеріальних ресурсів (MRP) і планування виробничих ресурсів (MRPII)

Названі концепції породжені практикою бурхливого розвитку широкого застосування обчислювальної техніки в плануванні й управлінні виробничою діяльністю та беруть свій початок із середини 70-х років минулого століття.

Розробка автоматизованих систем управління висунула на порядок денний дві взаємозв'язані проблеми. З одного боку, це формалізація і стандартизація методів розроблення проектів, а з іншого — стандартизація методів управлінських рішень, які б відповідали визначеним цілям.

Для розв'язання першої проблеми треба було уніфікувати методологію розроблення складних інформаційних систем від аналізу предметної галузі та вибору відповідного матеріального математичного опису системи до проектування розробки й супроводження її з урахуванням можливих інструментальних засобів програмної реалізації. Лише цілковита уніфікація методів створення проектів давала можливість говорити про побудову дійсно інтегральних систем, в яких формалізація інформаційних взаємодій та оцінювання їхньої ефективності відбуваються на рівні математичного і програмного забезпечення.

Для задоволення потреб системних аналітиків, проектувальників і програмістів швидкими темпами почали створюватися програми для автоматизації процесу проектування і розроблення прикладного програмного забезпечення складних систем організаційного управління. Такі програмні продукти отримали загальну назву CASE — засоби від перших літер англійських слів — Computer Aided Software/ Sistem Engineering (дослівно комп'ютерні допоміжні засоби створення програмного забезпечення). На цей час існує широкий вибір CASE — засобів, за допомогою яких створюється корпоративні інформаційні системи. Це система CORBA, що охоплює програмні пакети OmniORB2, ORBacus та Mico, UML (Universal Modeling Language) — універсальна мова моделювання; Rational Rose, яка реалізована в трьох варіантах (Rose Data Modeler, Rose Real Time, Rose Enterprise) і розрахована на проектувальників, системних аналітиків і розробників широкого профілю; Designer/2000 і Developed/2000 — засоби розроблення масштабованих прикладань корпорації Oracle, які дозволяють створювати моделі складних систем за допомогою засобів реінжинірингу прикладних процесів і побудувати гнучкі масштабовані прикладні програми та інші.

Розв'язання другої проблеми на той час знайшло своє втілення в розробленні концепції MRP (Materials Requirements planning) — планування потреби в матеріалах, основне завдання — якої формалізувати бізнес-процеси на підприємствах.

Основна ідея цієї концепції — потреба вдосконалення функції планування матеріальних ресурсів, обумовлена в основному тим,

що основна маса збоїв і затримок у процесі виробництва пов'язана з затримками й нерегулярними надходженнями матеріалів і комплектуючих виробів, у наслідок чого ефективність виробництва падає. Крім того, відсутність узгодженого плану поставок матеріальних цінностей з технологічним ланцюжком виготовлення продукції, а також порушення балансу постачання в багатьох випадках призводять, з одного боку, до накопичення надлишків матеріалів на підприємстві, а відтак — до замороження оборотних коштів на деякий період, а з іншого, не дають можливості вести моніторинг їхнього стану у виробництві й ефективно управляти цим процесом. Тому низка зарубіжних недержавних організацій, серед яких провідне місце належить Американській асоціації з управління виробництва і запасами APICS (American Production and Inventory Control Society), сформулювала ідеологію планування потреби в матеріалах, яку згодом було зведено в ранг стандарту для розроблення комп'ютерних програм класу MRP.

Зауважимо, що це не юридичний чи державний стандарт, а швидше стандартна ідеологія управління, яка на теперішній час прийнята всіма зарубіжними виробниками програмних продуктів і реалізована в усіх системах масштабу підприємства.

Реалізація системи, що працює за цією ідеологією, являє собою комп'ютерну програму, яка дозволяє оптимально регулювати поставки матеріальних цінностей у виробничий процес, контролюючи при цьому запаси на складі та саму технологію виробництва. Головним завданням MRP-системи є забезпечення гарантії наявності необхідної кількості матеріалів і комплектуючих виробів у будь-який відрізок часу в рамках планового періоду й надання можливості зменшення постійних запасів, що водночас сприяє розвантаженню складів.

MRP-система — це комп'ютерна програма, що працює за алгоритмом, регламентованим MRP методологією.

У системі MRP поточний стан матеріалу визначається його статусом, який охоплює такі показники: наявність даного матеріалу на складі, наявність чи відсутність його резервування для інших цілей, наявність його в поточних замовленнях чи замовлення на нього лише планується, ціна, можливі затримки постачання, реквізити постачальників тощо. Отже, статус матеріалу однозначно описує ступінь готовності кожного матеріалу бути запущеним у виробничий процес.

Потреба в матеріалі в MRP-системі являє собою визначену його кількість за відповідною одиницею виміру, що відображає ви-

никлу в деякий момент часу протягом планового періоду виробництва необхідність у замовленні даного матеріалу.

Розрізняють поняття чистої потреби в матеріалі, яка дорівнює кількості, що безпосередньо йде на виробництво, і повної потреби, під час обчислення якої враховується наявність страхового й зарезервованого запасів. Страховий запас, як відомо, необхідний для підтримання процесу виробництва в разі виникнення непередбачених затримок у постачанні матеріалу. В ідеальному випадку, якщо механізм постачання вважати бездоганим, MRP-система не орієнтується на обов'язкову наявність страхового запасу, для підтримання якого необхідно відволікати відповідні кошти. Це одна з важливих особливостей концепції MRP, оскільки MRP-система має бути гнучкою стосовно зовнішніх чинників і вчасно вносити зміни до плану замовлень у разі непередбачених затримок постачань. Але щодо українських умов, коли затримка в процесах постачання є швидше правилом, аніж винятком, на практиці доцільно застосовувати планування з урахуванням страхового запасу, обсяги якого встановлюються різноманітні для кожного конкретного випадку залежно від реальної ситуації з надходженням матеріалів.

Процес планування в MRP-системі містить функції автоматичного створення проектів замовлення на закупівлю матеріалів або внутрішнє виробництво необхідних комплектуючих, що значно підносить ефективність виробництва. Основні переваги використання MRP-системи у виробництві такі:

- гарантована наявність необхідних матеріалів і комплектуючих виробів у виробництві, зменшення тимчасових затримок у їх доставці, а отже, забезпечення ритмічного випуску продукції;
- наскрізне планування і диспетчеризація виробництва за рахунок формування збалансованого за ресурсами плану;
- безперервний контроль витрат і собівартості продукції;
- упорядкування виробництва через контроль статусу кожного матеріалу, що дозволяє вести моніторинг його конвеєрного шляху, починаючи від формування замовлення на цей матеріал до його положення у вже зібраному готовому виробі. Завдяки цьому досягається повна вірогідність і ефективність виробничого обліку.

MRP-система забезпечує синхронну роботу виробничого циклу з доставкою матеріалів і створення кінцевого продукту без додаткових затримок. Вона прискорює доставку першочергових матеріалів і затримує передчасність надходження в такий спосіб,

щоб усі матеріали й комплектуючі надходили у виробництво одночасно відповідно до технологічного ланцюжка.

Розглянемо детальніше роботу MRP-системи, яка, як і будь-який програмний продукт, містить вхідні дані та результати їх оброблення. Інформаційну модель цієї системи унаочнює рис. 1.1.

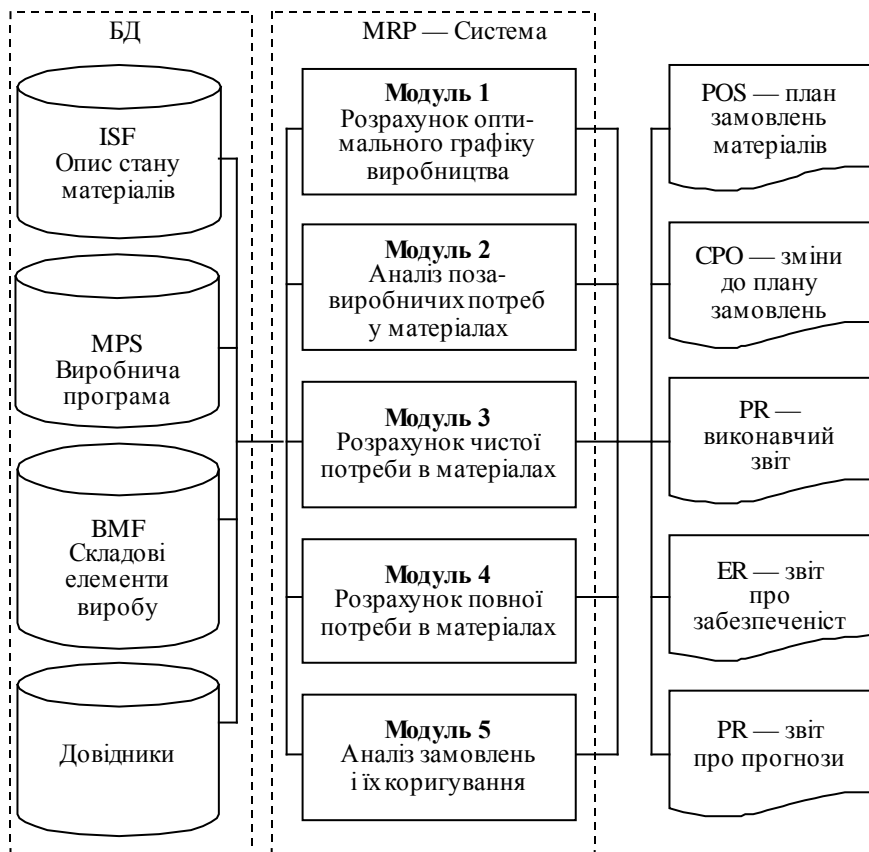


Рис. 1.1. Інформаційна модель MRP-системи

Масив опису стану матеріалів (ISF — Inventory Status File) є основним вхідним елементом MRP-системи. У ньому максимально повно відображена інформація про всі матеріали й комплектуючі вироби, необхідні для виробництва кінцевого продукту. У

масиві має бути зазначено статус кожного матеріалу, його запаси, розташування на складі тощо.

Масив виробничої програми (MPS — Master Production Schedul) містить інформацію про обсяг виробництва й оптимізований графік розподілу часу для виробництва необхідної партії готової продукції на запланований період. Система передбачає створення спочатку пробної програми виробництва, яка згодом тестується на можливість її виконання за допомогою програми CRP (Capacity Requirements Planning). Програма CRP визначає, чи достатньо виробничих ресурсів для виконання пробної програми виробництва.

У процесі роботи CRP-програми розробляється план розподілу виробничих потужностей для виконання кожного конкретного циклу виробництва протягом планового періоду. Також установлюється технологічний план послідовності виробничих операцій відповідно до пробної програми виробництва, визначається ступінь завантаження кожної виробничої одиниці на термін планування.

Якщо аналіз показує, що виробнича програма забезпечена ресурсами й може бути виконана, то вона автоматично набуває статусу основної та стає вхідним елементом MRP-системи.

Така попередня перевірка необхідна для того, щоб уникнути неузгодженості між показниками забезпеченості програми виробництва необхідними матеріалами і графіком виникнення потреб у матеріалах, який формує MRP-система і в якій не передбачено механізму аналітичних розрахунків щодо забезпечення виробничої програми ресурсами.

У свою чергу, у разі браку ряду матеріалів або неможливості виконати план замовлень з погляду CRP-програми MRP-система вказує на необхідність внести в неї корективи.

Масив складових елементів виробу (BMF — Bills of Material File) містить інформацію про матеріали, складальні одиниці, деталі, покупні комплектуючі вироби та їхню кількість, необхідну для виробництва кінцевого продукту. Поряд з описом структури кінцевого продукту масив містить повну інформацію з технології його виготовлення, тобто на яких операціях технопроцесу які елементи і в якій кількості використовуються під час складання виробу. Для масиву складових елементів виробу надзвичайно важливим є підтримання його в актуальному стані, тобто своєчасне внесення змін до масиву в разі змін у структурі чи технології виробництва.

Масиви-довідники містять інформацію про назви реквізитів (виробів, матеріалів і т.д.), розшифровку й детальний опис показників тощо.

Маючи необхідні вхідні дані, MRP-система виконує відповідні логічні кроки роботи, які подано на рис. 1.1 у вигляді п'яти взаємозв'язаних програмних модулів.

Перший модуль аналізує прийняту програму виробництва й формує оптимальний графік виробництва на плановий період для кожного складового елемента виробу.

У другому модулі аналізуються і включаються в план окремим пунктом матеріали, не включені до виробничої програми, але наявні в поточних замовленнях.

Третій модуль на основі затвердженної програми виробництва й замовлень на матеріали та комплектуючі, що не входять до неї, визначає для кожного окремо взятого матеріалу чисту його потребу відповідно до переліку складових елементів кінцевого продукту.

Чиста потреба H_j^h розраховується за такою формулою:

$$H_j^h = \sum_c \sum_o W_{cv}^h \cdot M_{jvo},$$

де W_{cv}^h — план виробництва v -х виробів (складальних одиниць) на h -й період для c -го цеху;

M_{jvo} — норма витрат j -го матеріалу на v -й виріб в c -му цеху на o -й технологічній операції.

У четвертому модулі на основі чистої потреби та з урахуванням поточного статусу матеріалу для кожного періоду часу й кожного матеріалу обчислюється повна його потреба (P_j^h) за формулою:

$$P_j^h = H_j^h + S_j^h + Z_j^h,$$

де H_j^h — чиста потреба j -го матеріалу на h -й період;

S_j^h — страховий запас у h -му періоді;

Z_j^h — зарезервований запас для h -го періоду.

При цьому повна потреба в матеріалах порівнюється з рівнем його запасу на складі; якщо рівень запасу знизився до відповідної межі так званої точки замовлення матеріалу, то автоматично створюється проект замовлення на поставку матеріалу.

Сутність методу автоматичного формулювання замовлення на поставку матеріалів відображено на рис. 1.2.

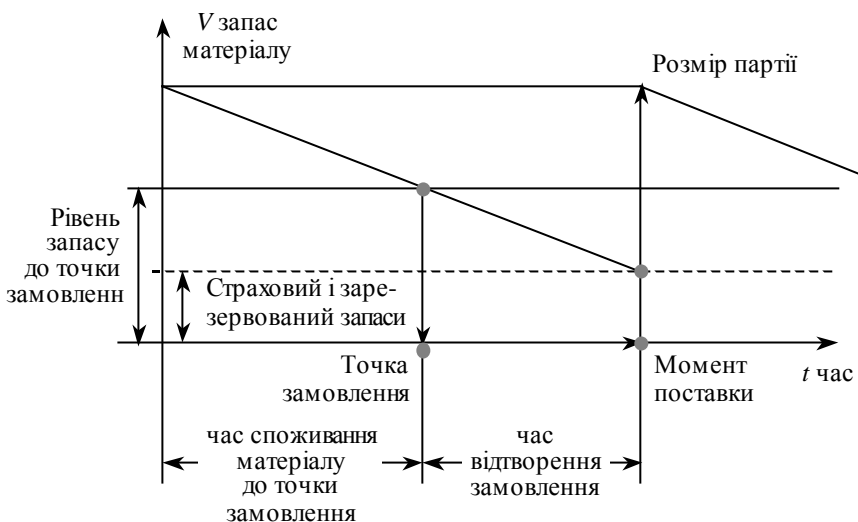


Рис. 1.2. Схема формування потреби в матеріалах за точкою замовлення

Точкою замовлення називається мінімальний рівень запасу матеріалу, який складається зі страхового й зарезервованого запасів та очікуваної середньої потреби в матеріалі в період відтворення запасу матеріалу. Відповідно до цього під час визначення точки замовлення необхідно враховувати страховий і зарезервований запаси, а також середньоденну потребу в матеріалі та кількість робочих днів на відтворення запасу матеріалу.

Отже, мінімальний рівень запасу, страховий і зарезервовані запаси є основними параметрами управління під час планування потреби в матеріалах за точкою замовлення. Переваги такого методу полягають у тому, що мінімальний рівень запасу враховує стан витрат і поставок матеріалів, а відтак запаси на зберігання матеріалів наближаються до оптимальних.

Поточний контроль складського запасу здійснюється під час кожного відпуску матеріалу перевіркою, чи не знизився рівень запасу матеріалу нижче мінімального рівня. Якщо це має місце, то створюється проект замовлення на поставку.

П'ятий модуль аналізує всі замовлення на матеріали й вибирає ті з них, які створені раніше поточного періоду планування, і в разі потреби вносить зміни, щоб запобігти передчасним поставкам матеріалу.

Модуль формує певні зміни до наявних замовлень і в разі необхідності створює нові для забезпечення оптимальної динаміки ходу виробничого процесу. Ці зміни автоматично модифікують масив «Опис стану матеріалу», що у свою чергу, веде до зміни статусу матеріалу й відображення реальної картини забезпечення виробничої програми ресурсами.

Вихідні повідомлення MRP-системи такі:

1. План замовлень матеріалів (POS — Planned Order Schedule) містить кількісні показники на замовлення у відповідний період часу протягом терміну планування. Він є документом, що регламентує подальшу роботу відділу маркетингу з постачальниками, а також визначає забезпечення виробничої програми для внутрішнього виробництва комплектуючих, якщо таке має місце.

2. Зміни до плану замовлень (CPO — Changes in planned orders) містять уточнені (модифіковані) показники до раніше спланованих замовлень. Окремі замовлення можуть бути затримані або перенесені на інший період.

Крім того, формуються деякі додаткові звіти, мета яких — звернути уваги менеджерів на ті проміжки часу, коли потрібен додатковий контроль за поточними замовленнями, а також щоб вчасно сповістити про можливі системні помилки, що виникають у роботі програми. Такими є виконавчий звіт, звіт про забезпеченість (вузькі місця), звіт про прогнози.

3. Виконавчий звіт (PR — Performance Report) є основним індикатором конкретної роботи MRP-системи, який сповіщає користувача про виниклі у процесі планування критичні ситуації, наприклад, про повну витрату страхового запасу з окремих матеріалів, а також про всі системні помилки в процесі роботи MRP-системи.

4. Звіт про забезпеченість (вузькі місця) (ER — Exception Report) призначений для завчасного інформування користувача про передбачені запізнення в замовленні матеріалів, надлишки матеріалів на складі тощо.

5. Звіт про прогнози (PR — Planning Report) містить інформацію про можливу майбутню зміну обсягів і характеристик продукції, що випускається; на його підставі можна робити довгострокові планові потреби в матеріалах.

Як видно з зазначеного вище, MRP-система являє собою алгоритм оптимального управління замовленнями на готову продукцію, її виробництвом і запасами матеріальних ресурсів, дозволяє оптимально завантажувати виробничі потужності та при цьому купувати стільки матеріалів, скільки необхідно для виконання

поточного плану і саме стільки, скільки можливо опрацювати за відповідний цикл виробництва. Власне методологія MRP є практичною реалізацією двох принципів — Justintime (вчасно замовити) і KanBan (вчасно зробити). Зрозуміло, що ідеальна реалізація методології MRP у реальному житті майже неможлива, наприклад, через можливість зриву термінів постачань з різноманітних причин і внаслідок цього зриву виробництва продукції. Тому в життєвих ситуаціях використання MRP-системи на кожний випадок, передбачений заздалегідь, визначається страховим запасом матеріалів і комплектуючих (safety stock), обсяг якого встановлює компетентним керівництво компанії.

На перших порах упровадження концепції MRP здавалося, що всі основні проблеми виробництва й забезпечення матеріалами розв'язані, тому активно почали створюватися і продаватися комп'ютерні програми, що реалізують нехитрі принципи цієї ідеології. Але з часом у процесі подальшого аналізу існуючої у світовому бізнесі ситуації з'ясувалося, що все більша частка в собівартості продукції належить витратам, безпосередньо не пов'язаним з процесом і обсягом виробництва. У зв'язку з конкуренцією, що зростає з року в рік, відчутно збільшуються витрати на рекламу й маркетинг, зменшується життєвий цикл виробів, кінцеві споживачі продукції стають усе вимогливішими до показників «якість — вартість». Усе це потребує перегляду поглядів на планування бізнесової діяльності. Відтепер потрібно намагатися робити те, що продається, а не навпаки — виробляти що завгодно й намагатися потім продати. Отже, маркетинг і планування продажів мають бути безпосередньо пов'язані з плануванням виробництва.

З метою вдосконалення системи планування за методологією MRP наприкінці 70-х років відомі американські вчені О. Уайт і Д. Плосл запропонували ідею відтворення замкнутого циклу (closed loop) у MRP-системах уведенням для розгляду ширшого спектра факторів і функцій під час проведення планування. До базових функцій планування виробничих потужностей і планування потреб у матеріальних ресурсах було запропоновано додати низку додаткових, а саме проведення контролю відповідності кількості зробленої продукції кількості використаних у процесі збирання матеріалів і комплектуючих і виявлення відхилень між нормативними й фактичними даними; складання регулярних звітів про затримки замовлень, про обсяги й динаміку продажів продукції, про постачальників тощо.

Основна особливість модифікації системи на основі замкнутого циклу полягала в тому, що створені в процесі її роботи звіти аналізуються і враховуються на подальших етапах планування, змінюючи в разі потреби програму виробництва, а отже, і план замовлень, і в такий спосіб здійснюючи зворотний зв'язок у системі, що забезпечує гнучкість планування стосовно зовнішніх факторів, таких як рівень попиту, стан справ у постачальників і т. ін.

Надалі вдосконалення системи MRP із замкнутим циклом привело до її модифікації, що згодом отримала назву MRPII (Manufacturin Resouce Planning) — планування ресурсів виробництва, в якій римську цифру «II» використано для ідентифікації нової системи, що має ідентичну аббревіатуру з попередньою системою. Вона охоплює планування всіх ресурсів виробничого підприємства, зокрема фінансових, кадрових, основних фондів і т.д.

У системі класу MRPII можна виокремити три базові блоки.

1. Формування основного плану на основі замовлення клієнтів і прогнозу попиту. Система охоплює процедури швидкої комп'ютерної перевірки можливості виконання. Це так зване приблизне планування потужності (Rough Cut Capacity Planning).

2. Планування потреб, тобто формування плану-графіка виготовлення партій комплектуючих одиниць власного виробництва і плану-графіка закупівлі матеріалів і комплектуючих у постачальників. При цьому визначається розмір замовлень і їх дати, а також розраховується завантаження ресурсів за допомогою процедури планування потужності (Capacity Planning).

3. Оперативне управління способом перевірки укомплектованості та запуску замовлень, керування ходом виробництва через механізми виробничих циклів, пріоритетів, розмірів замовлень. Оперативний облік виконання операцій і замовлень, облік ресурсів на складах і всіх ділянках виробництва.

Крім того, система класу MRPII здатна адаптуватися до змін яких-небудь зовнішніх чи внутрішніх умов і сформувати відповідь на питання «що, якщо...», тобто заздалегідь «програти» реальність, яка очікує підприємство в майбутньому, і вибрати кращий варіант дій.

Стандартна система MRPII містить опис 16 груп функцій системи організаційного управління: планування продажу й виробництва, управління попитом, складання плану виробництва, планування потреб у матеріалах, специфікації продуктів, управління складським господарством, планове постачання, управління цехом, планування виробничих потужностей, контроль входу/виходу,

матеріально-технічне постачання, планування розподілу ресурсів, планування та контроль виробничих операцій управління фінансами, моделювання, оцінка результатів діяльності.

Подальший розвиток системи MRPII і нагромадження досвіду моделювання виробничих і невиробничих процесів постійно уточнює функціональність цієї системи, поступово охоплюючи все більше функцій. Вона має на меті інтеграцію всіх основних процесів, що реалізуються підприємством, а саме: планування, постачання, запаси, виробництво, програми, контроль за виконанням плану, витрати, фінанси, основні засоби і т.д.

MRPII-система побудована в такий спосіб, що результати роботи кожного модуля аналізуються всією системою в цілому, що й забезпечує її гнучкість стосовно зовнішніх чинників. Саме ця властивість є визначальною для сучасних систем планування, оскільки основна маса виробників виготовляє продукцію на короткий життєвий цикл, таку, що потребує регулярного оновлення й модернізації. У такому разі виникає потреба в програмних продуктах, які б на базі даних аналізу поточного попиту і становища на ринку в цілому дозволяли оптимізувати обсяги й характеристики продукції, що випускається.

Для того щоб програмне забезпечення відповідало класу MRPII, воно має виконувати певний обсяг необхідних функцій (процедур).

Розглянемо логіку роботи MRP-системи на конкретному прикладі. На рис. 1.3 наведено структурну схему планування ресурсів виробничого підприємства.

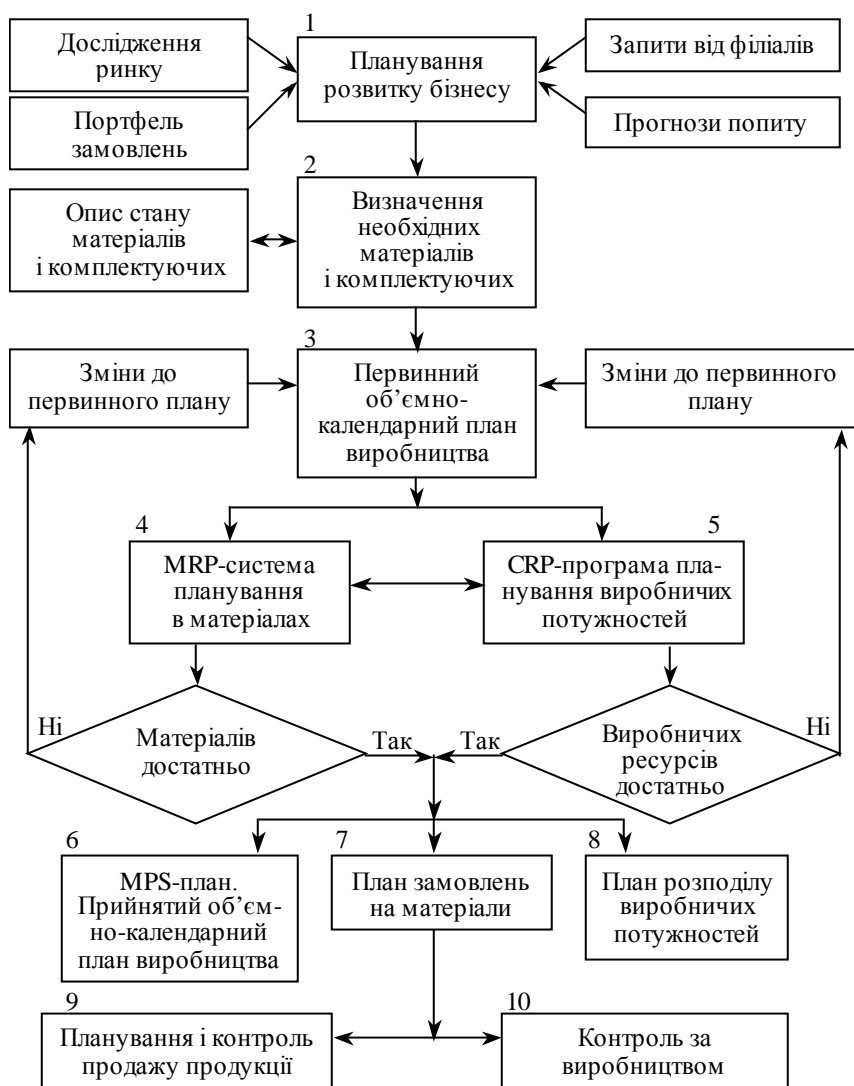


Рис 1.3. Структурна схема планування ресурсів виробничого підприємства за методологією MRP II

1. Планування розвитку бізнесу.

Першим етапом є упорядкування плану діяльності підприємства. На ньому визначаються місія підприємства, його ніша на ринку, оцінюються й визначаються прибутки, фінансова забезпеченість. Фактично підтверджується, що підприємство збирається зробити і продати, та оцінюється, які фінансові кошти треба інвестувати в розробку й розвиток продукту, щоб вийти на плановий рівень прибутку.

Вихідними елементами цього модуля є план діяльності підприємства (план виробництва виробів у натуральних одиницях) і бізнес-план. Під час визначення плану діяльності зважають на такі показники:

- залишок готових виробів на складі на початок планового періоду;

- необхідна кількість підтримувального запасу готових виробів на складі в той чи інший момент протягом цього періоду планування;

- прогнози продажу виробів на плановий період.

З погляду MRP-системи план діяльності та бізнес-план не є незалежними, і щоразу в разі відновлення плану діяльності вносять зміни в бізнес-план.

2. Визначення необхідних матеріалів і комплектуючих.

На підставі плану виробництва MRP-система складає інвентарний список (Bill of materiall file) матеріалів і комплектуючих, потрібних для виробництва кінцевого продукту. Тож кожен кінцевий продукт має свій перелік складових. Крім того, в інвентарному списку вміщується опис структури кінцевого продукту, тобто повна інформація з послідовності його складання. Для кожного відрізка часу (таким відрізком може бути тиждень або доба) протягом усього періоду планування на підставі інвентарних списків, плану виробництва й поточних запасів на складі створюється повна потреба в матеріалах. Вона являє собою інвентарну таблицю, що виражає потребу в кожному матеріалі в кожний конкретний момент.

3. Первинний об'ємно-календарний план виробництва.

На підставі генерального плану діяльності підприємства формується пробна програма виробництва, яка розподілена за періодами, структурними підрозділами і обсягами для подальшого її тестування на реальність.

4. Планування потреби в матеріалах.

На цьому етапі в повному обсязі працює MRP-система, інформаційну модель якої унаочнено на рис. 1.1.

5. Планування виробничих потужностей.

Перевіряється первинний об'ємно-календарний план виробництва на його забезпеченість ресурсами за допомогою CRP-програми, яка є складовою MRP-системи.

MRP-план є основним вхідним елементом програмного модуля для планування потреб у виробничих потужностях (CRP-модуля). Іншим вхідним елементом є технологічна схема оброблення (збирання) кінцевого готового виробу (routing plan). Ця схема подається у вигляді таблиці, аналогічно інвентарному списку на матеріали й комплектуючі, з тією лише різницею, що замість назв матеріалів (комплектуючих) і їх кількості вказуються назва виробничої одиниці (наприклад, механічна пилка, фрезерувальний верстат, робітник Петренко О. І. і т.д.) та її код, номер технологічної операції та її назва (наприклад, різка, фрезеровка, ручна шліфовка тощо), кількість робочих годин для виконання операції. Результатом роботи CRP-модуля є план потреби у виробничих потужностях.

6. Об'ємно-календарний план виробництва (MPS-план).

Якщо в результаті роботи CRP-модуля встановлено, що MRP-план нездійснений, то потрібно переглянути виробничу програму (MPS) або взагалі весь план діяльності підприємства. Проте фахівець, що працює з CRP-програмою, повинен усвідомлювати, що йти на це можна лише в крайньому випадку. А відтак фахівець з планування повинен бути компетентним з питань виробничих потужностей свого підприємства, уміти оцінити і опротестувати явно нездійснений MRP-план до відправлення його в CRP-модуль або знайти способи розширення виробничих потужностей до необхідного рівня.

У той момент, коли визначено, що план потреб у виробничих потужностях може бути здійсненим, програма виробництва автоматично підтверджується і стає основою для MRP-системи, а також починає функціонувати контроль підтримки встановленої програми.

План потреби у виробничих потужностях показує, яку кількість робочих годин повинна працювати кожна виробнича одиниця, щоб опрацювати необхідну кількість матеріалів. У спрощеному вигляді він містить такі дані: назву й код виробничої одиниці (наприклад, фрезерувальний верстат, код матеріалу, код виробу замовлення), планову кількість виробів (наприклад, на тиждень), планову потребу виробничого ресурсу у відповідних одиницях (станко-годин, людино-годин) на кожний день тижня. Для контролю підтримки встановленої програми складається звіт

для кожної виробничої одиниці за відповідний термін (наприклад, тиждень), який містить: назву й код виробничої одиниці, звітний період, кількість робочих годин за планом, фактично та відхилення.

Для того щоб система працювала в режимі управління за показниками відхилення, слід визначити науково обґрунтовані розміри припустимого відхилення від планового показника для кожної контрольованої одиниці, створити так звану регламентуючу інформацію. Наприклад, якщо встановлено, що розмір фактичного відхилення (у годинах) перевищує припустиме відхилення на відповідну дату, то система сигналізує про необхідність негайного втручання в роботу цієї продуктивної одиниці та вживання заходів до підвищення її продуктивності для виходу на плановий рівень. Такими заходами можуть бути збільшення загального часу роботи устаткування за рахунок зростання коефіцієнта змінності роботи, залучення додаткових робітників тощо.

Якщо відхилень нема і робота йде за планом, то інформація керівництву не надається, оскільки в цьому разі управлінські втручання не потрібні й надана інформація буде лише створювати перенавантаження управлінського персоналу.

7. План замовлень на матеріали.

У цьому блоці визначаються кількість кожного матеріалу, яку необхідно замовити в кожний визначений період часу протягом терміну планування, і зміни до раніше спланованих замовлень. Детальнішу інформацію з цього приводу було подано під час опису роботи MRP-системи (рис. 1.1; 1.2).

8. План розподілу виробничих потужностей.

Планування розподілу виробничих потужностей здійснюється за допомогою програмного модуля DRP (Distributed Requirements Planning) — планування потреб у розподілі, який координує попит, пропозиції та ресурси між постачальниками й замовниками. Це можуть бути потоки попиту і пропозицій між постачальниками й підрозділами підприємства замовника, між окремими підрозділами підприємства або між цими підрозділами й окремими клієнтами.

У ланцюжку поставок може бути два і більше рівні виробничих або дистриб'юторських підрозділів. Вони можуть бути в різноманітній залежності один від одного, крім того, один підрозділ може постачати виробничі ресурси іншому підрозділу.

Під час планування розподілу виробничих ресурсів між підрозділами підприємства вирішуються три основні завдання:

- які ресурси конкретний підрозділ має одержати з інших підрозділів;
- які ресурси він збирається поставити іншим підрозділам;
- що конкретно підрозділ може поставити.

На перший погляд ці завдання схожі на ті, що вирішуються в MRP-системі, проте існує одна принципова відмінність. У MRP достатньо знати період та обсяг очікуваного попиту і пропозиції, практично основне її призначення — це контроль запасів на складі та їх поновлення.

У реальних умовах, коли існує декілька підрозділів, між якими постійно пересувається продукція, DRP потрібно знайти додатково, в якому конкретно підрозділі виник попит чи пропозиція.

Тому вирішення першого завдання за допомогою DRP-модуля дає відповідь на питання, які ресурси за переліком і обсягом необхідно поставити з іншого підрозділу.

Друге завдання дозволяє оцінити всі джерела попиту на продукт, зокрема замовлення клієнтів, прогноз відвантажень, потреби на запасні частини, страховий і зарезервований запаси та міжзаводський попит.

Використовуючи дані про міжзаводський попит і замовлення на підрозділ, між підрозділами ведеться контроль попиту і пропозиції. На підставі даних про потреби підрозділу в ресурсах, що поставляються іншим підрозділом, DRP створює запити між цими підрозділами.

Результати вирішення третього завдання залежать від наявності ресурсів. Якщо потреба перевищує пропозицію, DRP можна використовувати для закріплення ресурсу за кількома підрозділами в зазначеній пропозиції.

9. Планування і контроль продажу продукції.

На цьому етапі бізнес-план підприємства, який містить зведені планові показники з обсягів продажу й виробництва у грошовому виразі, розбивається на асортиментні групи товарів; у результаті одержують детальніший план продажу й виробництва, до якого долучають:

- обсяг продажу;
- обсяг виробництва;
- запаси товарів;
- незавершений обсяг виробництва;
- план відвантаження продукції.

Такий план щомісяця переглядається, до уваги береться план попереднього місяця, фактичне його виконання й дані бізнес-плану.

З названих показників обсяги продажу й відвантаження продукції відображають прогнози підприємства і прямому контролю не піддаються, оскільки вони здебільшого залежать від зовнішніх факторів.

Обсяг виробництва — це внутрішній показник, що підлягає прямому контролю, оскільки він повною мірою залежить від підприємства.

Плани з обсягів запасів і незавершеного виробництва контролюються побічно, маніпулюючи даними прогнозів продажу, відвантаження і плану виробництва. Регулювання обсяжних показників даних планів виконується по-різному, залежно від типу продукції, що випускається, або компанії, що продає. Плановий обсяг запасів продукції має першорядне значення для тих підприємств, що виготовляють продукцію на склад, а плановий обсяг незавершеного виробництва — для тих, що виготовляють продукцію на замовлення.

Зауважимо, що план продажу й виробництва це не просто план випуску продукції. Він потребує наявності необхідного обсягу ресурсів по всьому підприємству в цілому.

Якщо відділ збуту планує підвищення продажу певного асортименту продукції, то відділ головного механіка повинен забезпечити наявність необхідної кількості устаткування, відділ маркетингу — додаткові поставки матеріалів, відділу кадрів необхідно буде знайти додаткову кількість робітників і т.д.

Крім того, треба буде забезпечити виробництво додатковими фінансовими ресурсами.

Потреба в додаткових ресурсах у кінцевому підсумку може ініціювати перегляд бізнес-плану.

10. Контроль за виробництвом.

Контроль за виробництвом у MRPII-системі здійснюється за допомогою зворотного зв'язку (feedback). Основною й ефективною рисою цієї системи є можливість планувати потреби підприємства на короткі проміжки часу (тижні, дні) і здійснювати зворотний зв'язок у реальному режимі часу, наприклад автоматично змінювати раніше побудовані плани виробництва в разі збоїв поставок або виходу з ладу устаткування.

Алгоритм роботи MRPII-системи націлений на внутрішнє моделювання всієї сфери діяльності підприємства. Система враховує й аналізує всі внутрішньо комерційні та внутрівиробничі події, які відбуваються в певний час, і ті, що заплановані на майбутнє. У разі будь-яких змін у виробництві (допущено брак, змінено програму виробництва, уведено нові технологічні вимо-

ги) MRPII-система миттєво реагує на те, що сталося, указує на наслідки, що можуть бути результатом цього, і визначає, які зміни потрібно внести у виробничу діяльність, щоб уникнути цих наслідків або звести їх до мінімуму.

Отже, передбачаючи можливі наслідки заздалегідь і надаючи керівництву підприємства інформацію для попереднього їх аналізу, система забезпечує стабільне становище підприємства на ринку виробників і споживачів продукції.

З часу виникнення і впровадження MRPII-системи у світовому бізнесі відбулися значні зміни. В останнє десятиріччя гіганти світової індустрії розповсюдити на весь світ свої віддалені виробничі та невиробничі об'єкти управління, значно ускладнилася організаційна структура найбільших компаній і холдингів. Це, у свою чергу, потягло за собою збільшення управлінських витрат на підтримання складних логічних структур управління бізнесом. Як результат виникла потреба шукати методики, які б дозволили оптимізувати вирішення цих завдань. MRPII-система уже була не спроможна задовольнити зростаючі потреби великих корпоративних систем, розподілених у світовому просторі. Тим більше, що вона мала низку істотних недоліків:

- відсутність розвинутої інтегрованої системи управління фінансовими ресурсами й кадровим потенціалом;

- недостатньо розвинута система управління витратами і прибутком за місцем їх виникнення;

- слабка інтеграція із системами проектування технологічних процесів і автоматизації виробництва;

- система в основному зорієнтована на існуючі замовлення на продукцію, що вкрай утруднює прийняття рішень на довгострокову перспективу.

MRPII поступово трансформується в ERP-систему.

1.3. Корпоративні інформаційні системи, побудовані відповідно концепції планування ресурсів підприємства (ERP) і концепції, орієнтованої на кінцевого споживача (CSRP)

Концепцію ERP (Enterprise Resource Planning) — планування ресурсів підприємства — запропонувала аналітична фірма Gartner Group на початку 90-х років XX ст. як інструмент подальшого вдосконалення і трансформації системи MRPII у систему нового покоління. Вона здебільшого орієнтована на вирішення

завдань управління великими корпораціями з розподіленими на значній території структурними підрозділами й ресурсами. Практично це нова генерація в довгому ланцюжку інструментів управління бізнесом, що забезпечує комплексний контроль за роботою підприємства. В її складі є все, що необхідно для управління фінансовою й господарською діяльністю підприємства. Системи ERP орієнтовані на головні аспекти виробничої та комерційної діяльності підприємства, такі як виробництво, планування, фінанси й облік, матеріально-технічне постачання й управління кадрами, збут, управління запасами, ведення замовлень на виробництво й поставку продукції, надання різних послуг тощо. Такі системи створюються для надання керівництву інформації, на базі якої приймаються управлінські рішення, а також для створення інфраструктури електронного обміну даними підприємства з постачальниками і споживачами.

На відміну від MRPII в ERP-системі більше уваги приділяється фінансовим підприємствам, додаються механізми управління транснаціональними корпораціями, включаючи підтримку кількох часових поясів, мов, валют, систем бухгалтерського обліку і звітності. Ці відмінності більшою мірою зачіпають не логіку й функціональність системи, а її інфраструктуру (internet/intranet) і масштабність — до кількох тисяч користувачів. Тому вимоги до гнучкості, надійності та продуктивності програмного забезпечення й обчислювальних платформ неухильно зростають.

У нових системах ERP більше уваги приділяється засобам підтримки прийняття рішень та інтеграції зі сховищами даних, вони мають розвинуті засоби настроювання (конфігурування) і адаптації до конкретних вимог, включаючи й такі, що застосовуються динамічно в процесі експлуатації системи.

Згідно з матеріалами Асоціації APICS сучасна система управління підприємством, яка відповідає концепції ERP, має охоплювати:

- управління ланцюжком постачання (Supply Chain Management — SCM). У MRPII це DRP (Distribution Resource Planning) — планування розподілу ресурсів;

- розвинуте планування і складання розкладів (Advanced Planning and Scheduling — APS);

- модуль автоматизації продаж (Sales Force Automation — SFA);

- автоматичний модуль, що відповідає за конфігурування системи (Stand Alone Configuration Engine — SACE);

- модуль кінцевого планування ресурсів (Finite Resource Planning — FRP);
- модуль інтелектуального бізнесу (Business Intelligence — BI);
- модуль електронної комерції (Electronic Commerce — EC);
- управління даними про виріб (Product Data Management — PDM).

В основі такого комплексу лежить ідеологія компонентної архітектури, яка реалізує підключення до базового пакета ERP через відповідні інтерфейси спеціалізованих модулів, що відповідають за електронну комерцію, за OLAP, за DSS, за автоматизацію продажу і т. ін.

На рис. 1.4 подано структурну схему ERP-системи, яка порівняно із системою MRPII доповнена такими функціональними модулями: прогнозування попиту, управління проектами, управління витратами, управління конструкторською й технологічною підготовкою виробництва (складом виробів і технологічними маршрутами), управління кадрами й фінансовою діяльністю.

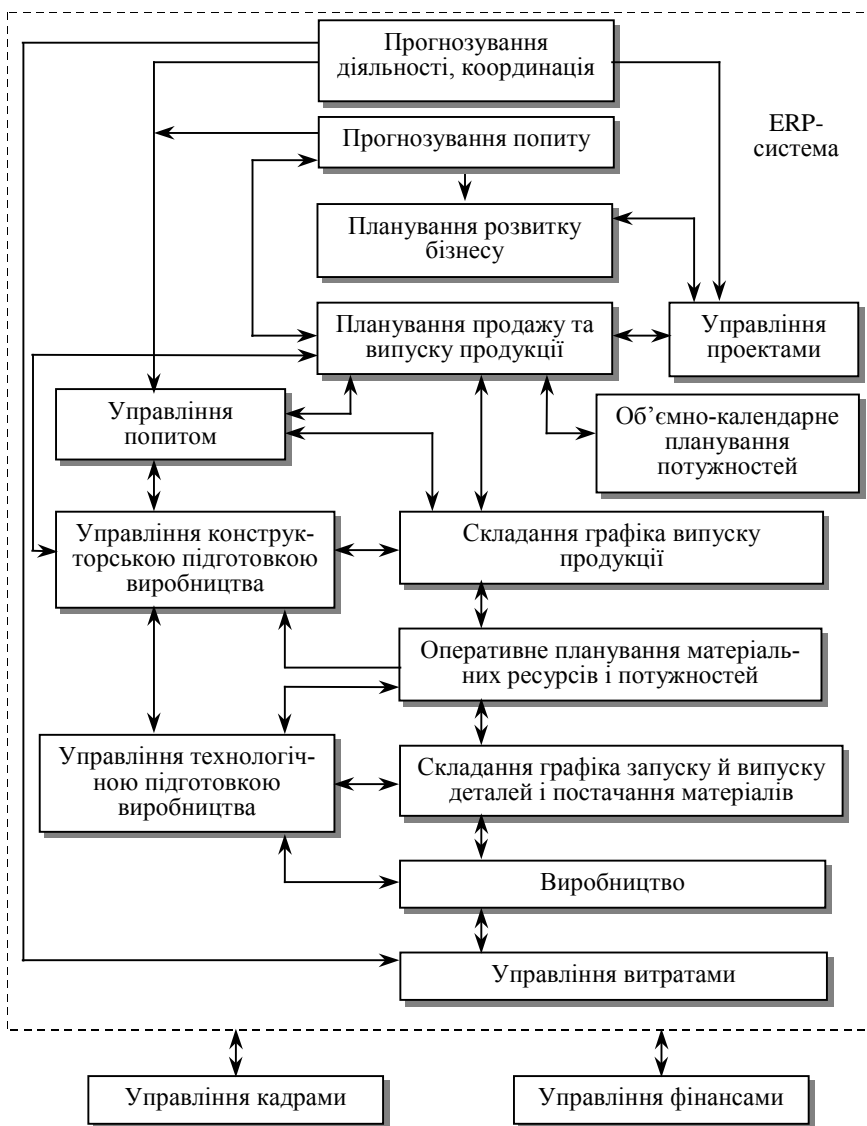


Рис. 1.4. Структурна схема ERP-системи

Системи ERP являють собою верхній рівень в ієрархії систем керування підприємством, що торкається головних аспектів його виробничої та комерційної діяльності.

В організаційному плані ERP-система являє собою надбудову над MRPII, орієнтовану на оптимізацію роботи з віддаленими об'єктами керування, з розширеними можливостями роботи, з мережею філій і залежних компаній, розташованих на значній території.

Основні переваги ERP-системи такі: зниження собівартості продукції за рахунок ефективності виконання господарських операцій, зменшення часу виходу продукції на ринок; зниження витрат виробничих ресурсів і браку; підвищення якості продукції; оброблення замовлень за замкнутим циклом.

Вади ERP-систем такі: використання ERP завжди сфокусовано лише на внутрішніх процесах без урахування вимог покупця; функції обмежені виробництвом і адмініструванням, функцій продажу, маркетингу й розроблення продуктів немає; система з запізненням реагує на зміни ринку; ефективність операцій може бути скопійована й покращена конкурентами.

Зауважимо, що концепція ERP постійно розвивається, і вже на початку нового тисячоліття міжнародна компанія Gartner Group (GG) запропонувала нову ідеологію — ERP II, яка розшифровується як Enterprise Resource & Relationship Processing (управління ресурсами й зовнішніми зв'язками підприємства). ERP II — це розвиток концепції ERP, спрямований у такий спосіб, щоб стало зручно використовувати породжену нею інформацію в зовнішньому середовищі для забезпечення співпраці з іншими корпораціями в рамках спільної за інтересами. Розширення сфери застосування ERP II порівняно з ERP проявляється в тому, що нова концепція охоплює й невиробничі сфери діяльності. Притаманній їй функції виходять за межі традиційних виробничих, дистриб'юторських і фінансових завдань і відображають специфіку якого-небудь окремого промислового сектору або унікального напрямку діяльності. Дані, які необхідно використовувати в ERP II, відрізняються від внутрішніх даних систем ERP, які зберігаються й використовуються лише в межах підприємства, передусім тим, що вони розраховані на використання в розподіленому торговому співтоваристві. За висновком експертів GG, основна відмінність цих систем у тому, що нова бізнес-модель ще більше розширює коло учасників бізнесу, усе далі віддаляючись від корпорації з її традиційними торговими партнерами й наближаючись до «кібер-ринку» — обширного торгового співтовариства.

Концепцію CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) — планування ресурсів, синхронізоване зі споживачем — запропонувала компанія SYMIX. На теперішній час це остання за тер-

міном розробки концепція керування виробничими ресурсами. Її сутність полягає в тому, що під час планування і керування виробництвом треба враховувати не лише основні виробничі та матеріальні ресурси підприємства, а й вимоги замовника, зокрема гарантійне й сервісне обслуговування після продажу продукту. Тобто концепція CSRP передбачає інтеграцію замовника в систему управління підприємством.

CSRP — це перша бізнес-методологія, орієнтована на споживача інтеграцією його вимог у центр системи керування бізнесом. Вона встановлює методику ведення бізнесу, що ґрунтується на поточній інформації про покупця. Інформація про те, що потрібно споживачу, а що ні, що буде продаватися на ринку, а що ні, у системі CSRP надходить від покупця. Завдання виробника і його підрозділів (продажу, маркетингу, технічного обслуговування покупців) — оперативно реагувати на бажання покупців і намагатися запропонувати їм відповідний продукт, підтримуючи в такий спосіб попит.

У корпоративній інформаційній системі, побудованій на даній методології CSRP, має циркулювати інформація про нові ринкові тенденції, тиск конкурентів, про проблеми обслуговування покупців, ціноутворення, попит тощо. Працівники підрозділів, які обробляють цю інформацію на автоматизованих робочих місцях, повинні аналізувати, з якими продуктами виникає найбільше проблем, які вдосконалення покупці запитують найчастіше та які пропоновані послуги можуть бути найсприятливішими для покупця. На основі даної інформації відділи дослідження і розробки, конструкторський і технологічний працюють над новими продуктами й технологіями, які будуть конкурентоспроможними.

На рис. 1.5 подано схему формування інформації в CSRP-системі на підставі вимог покупців, основна відмінність якої від традиційної в тому, що генератором вимог до продукту є покупець, який доводить їх до відповідних підрозділів (маркетингу, прийому замовлень, технічного обслуговування), а ті, у свою чергу, доводять інформацію до виробничих планових підрозділів.



Рис. 1.5. Схема формування інформації на підставі вимог покупців

Отже, у системі CSRP основні акценти зміщуються з планування від потреби виробництва до планування від замовлень покупців. Діяльність з виробничого планування не просто розширюється, а перевизначає бізнес-практику, фокусуючись на ринковій активності, а не на виробничій діяльності.

Загальну схему роботи CSRP-системи подано на рис. 1.6. Як видно з рис. 1.6, CSRP-система базується на перевірній, інтегрованій функціональності ERP і перенаправляє виробниче планування від виробництва до покупця.

Для впровадження CSRP-системи потрібно:

- оптимізувати виробничу діяльність, побудувавши ефективну виробничу інфраструктуру на базі методології та інструментарію ERP;

- інтегрувати покупця і сфокусовані на покупцеві підрозділи підприємства з основними виробничими і плановими підрозділами;

- упровадити відкриті технології та створити технологічну інфраструктуру, що може підтримувати інтеграцію покупців, постачальників і служб управління виробництвом.

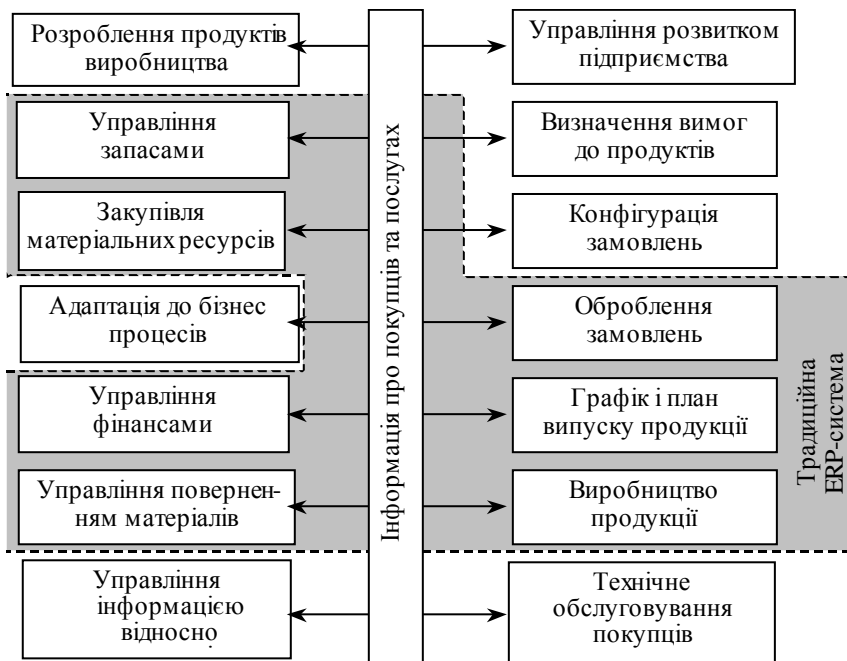


Рис. 1.6. Схема синхронізованого з покупцем планування ресурсів (CSRP)

Перший крок у корпоративній CSRP-системі — досягнути виробничої ефективності впровадженням технології виготовлення продуктів на замовлення, прийнятої в ERP, а потім інтегрувати покупця в систему.

Вигоди, що можуть бути досягнуті перефокусуванням бізнес-практики та інтеграцією покупця в центр системи управління бізнесом можна розглянути на конкретних прикладах.

По-перше, удосконалюється процес оброблення замовлень. Він розширюється, і замість простої функції розміщення і ведення замовлення включається інтегрована функція продажу й маркетингу з покупцем. Продавець разом з покупцем на його робочому місці формують замовлення, визначаючи потреби покупця, що динамічно переводяться у вимоги до продуктів і їх виробництва. Така технологія конфігурування замовлень дає змогу перевірити можливість його виконання до того, як воно буде розміщене у виробництві.

Обробка замовлень охоплює інформацію про потенційних клієнтів і перспективу співпраці з ними. Системи керування контактами й генератори звітів поєднуються із системами створення замовлень і виробничого планування, щоб надати інформацію про необхідні ресурси до того, як замовлення буде розміщене у виробництві.

Тенденції ринку, попит на продукцію та інформація про позиції конкурентів зв'язуються з головними бізнес-процесами.

Істотно трансформується інструмент ціноутворення, в якому на зміну статистичним ціновим моделям приходять оптимізаційні, що дозволяє в разі потреби визначити оптимальну вартість кожного продукту для кожного покупця.

По-друге, CSRP розширює обслуговування покупців за межі звичайної телефонної підтримки й видачі довідок про рахунки. Послуги клієнтам стають важливою ланкою діяльності підприємства, центром керування виробництвом. Користувачі зливаються з головними додатками планування, виробництва й управління.

Розширюються можливості підтримки покупців за рахунок Web-технологій, включаючи цілодобовий сервіс за принципом самообслуговування.

Підрозділи підтримки покупців стають центрами продажу, оброблення замовлень і керування, забезпечуючи перетворення підтримки покупців у діяльність із продажу та просування на ринок нових і супутніх продуктів і послуг.

По третє, планування виробництва продукції та всієї діяльності наповнюється новим змістом завдяки опорі на реальні клієнти

ські замовлення, а не прогнози або оцінки. Завдяки доступу в реальному часі до вірогідної інформації про замовлення покупців підрозділи планування можуть динамічно змінювати групи робіт, послідовність виконання замовлень, закупівель матеріалів тощо. Зміни в замовленнях покупців автоматично ініціюють зміни в замовленнях постачальникам ресурсів через систему оперативного перепланування, зменшуючи кількість повторної роботи й затримки. Маневрування ресурсом забезпечує надання його в потрібному обсязі та в потрібний час.

Результатом успішного застосування CSRP є підвищення якості товарів, зменшення часу їх постачання, підвищення споживчої цінності продукції та, як наслідок, зниження виробничих витрат. Але основне — створення інфраструктури для індивідуалізованих рішень, поліпшення зворотного зв'язку з покупцями і забезпечення для них кращих послуг.

Зауважимо, що ідея встановлення партнерських стосунків із покупцем не нова. Відомі вчені та провідні спеціалісти сфери бізнесу й менеджменту проголошували необхідність партнерства з покупцем не один рік. І більшість виробників погоджувалися з цим. Але до практичної реалізації це не було доведено через брак відповідних інструментальних засобів. Планування ресурсів, синхронізоване з покупцем (CSRP), пропонує модель бізнесу й набір інструментів, що здатні зробити партнерство з покупцем досяжним і підтримуваним.

Тому на відміну від ERP, яка була правилом гри для виробників останнього десятиліття XX ст., CSRP — це план гри на десятиліття нинішнє, де конкурентні переваги визначаються здатністю виробників задовольнити щоденно унікальні потреби кожного окремого покупця.

ГЛАВА 2. АРХІТЕКТУРА КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

2.1. Поняття бізнес-архітектури та інформаційної архітектури в корпоративних інформаційних системах

Основна ідея розподілених систем оброблення інформації полягає в тому, що кілька компонентів мережі (комп'ютерів або процесів) кооперуються для виконання однієї роботи (розв'язання однієї задачі чи блоку задач). Найпопулярнішим середовищем для реалізації розподілених прикладних задач на сьогоднішній день є клієнт-серверна технологія. Практично всі процвітаючі компанії в розвинутих державах використовують клієнт-серверні технології.

Перехід на клієнт-серверні технології потребує чіткого розуміння взаємодії бізнес-стратегій та архітектури інформаційних технологій. Для цього доцільно використати модель, яку створив Джон Хендерсон із Массачусетського технологічного інституту (рис. 2.1).

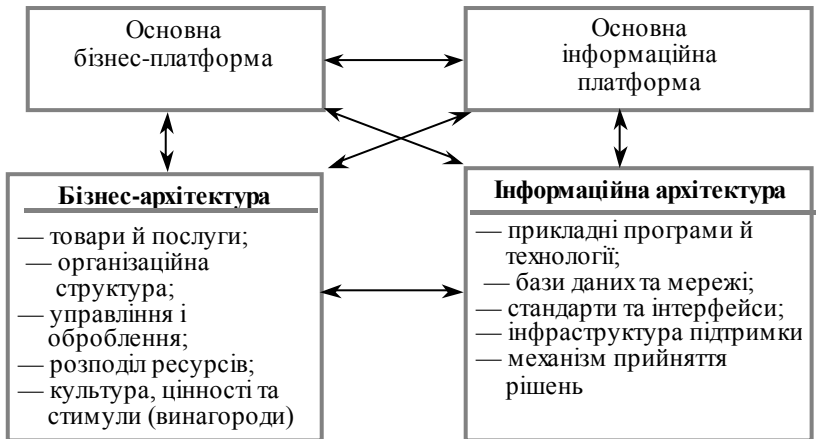


Рис. 2.1. Модель Хендерсона

У моделі Хендерсона основна бізнес-платформа — це набір стратегій, ринків, розпоряджень, технологій виробництва продуктів і ресурсів, вибраних компанією як такі, що відповідають поставленим цілям. З огляду на це визначається бізнес-архітектура — набір товарів і послуг, організаційних структур, процесів

управління, розподіл ресурсів, цінностей і стимулів, необхідний для впровадження основної бізнес-платформи.

Під основною інформаційною платформою (Information Technologies — IT) слід розуміти низку адекватних комп'ютерних технологій, які компанія здатна реалізувати, і способи, за допомогою яких ці технології можна бути використати для підвищення конкурентоспроможності компанії. Інформаційна архітектура — це набір відповідних елементів і продуктів, вибраних для реалізації основної інформаційної платформи, а також інфраструктури підтримки, механізми прийняття рішень та адміністративний механізм, що використовується для розгортання цих архітектур. Спираючись на цю модель, можна зробити кілька висновків.

1. Існує взаємодія основних бізнес - та інформаційних платформ, які характеризуються взаємним впливом.

2. Якщо основна бізнес - та інформаційна платформи міняються, то мало ймовірно, що стара інформаційна архітектура збережеться. Зміна бізнес-платформи найчастіше викликає зміни в інформаційній архітектурі.

3. Відповідність бізнес - та інформаційної платформ — вирішальний фактор успіху, але досягнення цієї відповідності є довготривалим процесом (десятки і більше років).

Модель безпосередньо підводить до зміни інформаційних технологій під час перепроєктування бізнес-архітектур. Розглянемо кілька прикладів.

Компанія, щоб досягти оперативності та гнучкості, необхідної для виживання за нових умов конкурентної боротьби, реорганізується поділом на невеликі стратегічно автономні бізнес-одиниці. Паралельно проходить і делегування управлінських повноважень зверху до низу. Ураховуючи, що інформаційні технології будуть відігравати все важливішу роль в комерційному успіху, більшість бізнес-одиниць, очолюваних висококваліфікованими керівниками, обов'язково створять множину стратегій інформаційних технологій на базі програмних і технологічних продуктів кількох постачальників. Підтримка продуктів різних постачальників стане стандартом, критично важливим для об'єднання компанії в єдине ціле.

Проекти й рішення проблемних питань будуть усе частіше розроблятися міжфункціональними групами, делегованими різними бізнес-одиницями, укомплектованими неоднорідним устаткуванням і географічно розподіленими.

Відкриті технології дадуть змогу об'єднати прикладні програмні засоби, незважаючи на їхню неоднорідну основу, а глобальні мережі та сучасні засоби зв'язку знімуть проблему географічного розподілу підрозділів. З'явиться природна тенденція розподіляти операції сучасної фірми для скорочення відстані до споживачів і збереження оперативності дій невеликих бізнес-одиниць. Такий розподіл функцій обов'язково підштовхне відділ інформаційних технологій до використання клієнт-серверної архітектури й розподілених баз даних.

Отже, унаслідок переорієнтації бізнес-стратегії інформаційна архітектура перепроєктовується на середовище, в якому розподілені бази даних зі значною часткою тиражованої інформації розміщені на неоднорідних платформах, а внесення змін до БД виконується на максимально низькому організаційному рівні.

Другим прикладом впливу бізнес-стратегії на зміну інформаційної технології може бути інтеграція ланцюга постачальників. Зауважимо, що інтеграції компаній з клієнтами й постачальниками займає ще важливіше місце, ніж автономія бізнес-підрозділів.

Робочі відносини комерційних фірм часто будуть потребувати встановлення зв'язків між комп'ютерними системами. Цей зростаючий взаємозв'язок компаній впливає на архітектуру інформаційних технологій у такий спосіб.

Якщо навіть велика фірма обмежується комп'ютерами одного постачальника й однієї архітектури (що буває дуже рідко), то завдяки зовнішнім зв'язкам виникає питання інтеграції обчислювальної техніки різних постачальників і різних архітектур. Оскільки інтеграція ланцюга постачальників компанії не може залежати від стандартизації ЕОМ, операційних систем чи менеджерів баз даних, ураховуючи, що фірми як правило не в змозі контролювати інформаційні платформи партнерів, компаніям, бізнес-архітектури яких містять серйозну програмну інтеграцію з іншими фірмами, доведеться рахуватися з першим законом відкритих систем Гартнера. Цей закон наголошує, що реалізація мобільності на будь-якому рівні архітектури комп'ютерної системи дає можливість замінювати компоненти на всіх нижчих рівнях.

Ураховуючи, що ринок примусить усіх постачальників комп'ютерів підтримувати відкриті технології, то вони і стануть механізмом міжкорпоративного обміну даними. Адміністратори баз даних більше не будуть орієнтуватися на монолітні та навіть однорідні апаратні й операційні середовища. Домінуючим стане багатоплатформне обчислення, інтеграція різноманітних опера-

ційних систем і СУБД у рамках корпоративної інформаційної системи.

Важливим є також доступ до інформаційних послуг цілодобово. Серед факторів, що змушують переходити на цілодобове обслуговування впродовж 365 днів, можна виокремити такі:

- помітна тенденція глобалізації компаній, завдяки якій бізнес-операції охоплюють усе більше часових поясів;

- зростаюча вимогливість клієнтів, ще звикли до цілодобового обслуговування банкоматами й торгівлею через інтернет-магазини та готові в будь-який час перейти на продукцію конкурентів;

- зростаюча мобільність персоналу фірми. У новій моделі має бути передбачено можливість завантажувати дані на потужні портативні системи (під час виїзду менеджерів на місця розташування замовників для укладання угод), оновлювати їх у рамках своєї системи, а потім у зручний час передавати до центральної БД.

2.2. Сутність файл-серверних і клієнт-серверних технологій доступу до даних

Поняття файл-серверних і клієнт-серверних технологій увійшло в ужиток у 80-ті роки ХХ ст., коли було розроблено локальні обчислювальні мережі та з'явилися настільні робочі станції, які потребували організації колективного використання інформаційних ресурсів. Тоді ж почали інтенсивно розробляти програмні засоби, за допомогою яких реалізовувалась відносна незалежність даних від прикладних програм, які їх використовують, тобто систем управління базами даних (СУБД).

У період створення першої СУБД домінувала модель оброблення даних, коли управління даними (функція сервера) і взаємодія з користувачем були поєднані в одній програмі. СУБД мала централізовану архітектуру, оскільки сама СУБД і прикладні програми, які працювали з базами даних, функціонували на центральному комп'ютері (велика ЕОМ або міні-комп'ютер). Там же розташовувались бази даних. До центрального комп'ютера було підключено термінали робочі місця користувачів (рис. 2.2). Усі процедури оброблення даних (підтримка й ведення інформаційної бази, її формування, оптимізація і виконання запитів, обмін з пристроями зовнішньої пам'яті і т. ін.) виконувались на

центральному комп'ютері, що висуvalo жорсткі вимоги до його продуктивності.

Як відомо, у мережі комп'ютери не є рівномірними. Кожен з них має своє місце, відмінне від інших, своє призначення.

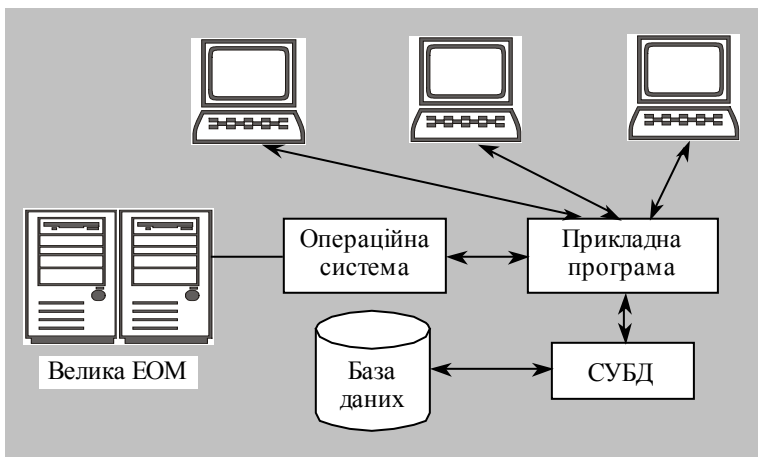


Рис. 2.2. Схема централізованого оброблення інформації

Одні комп'ютери в мережі володіють і розпоряджаються інформаційно-обчислювальними ресурсами, такими як процесори, файлова система, поштова служба, служба друку, база даних. Інші мають можливість звертатися до цих служб, користуватися їхніми послугами. Комп'ютер, що керує певним ресурсом, заведено називати сервером цього ресурсу, а комп'ютер, що бажає ним скористатися, — клієнтом; конкретний сервер визначається виглядом ресурсу, яким він володіє. Так, якщо ресурсом є бази даних, то йдеться про сервер баз даних, який обслуговує запити клієнтів, пов'язані з обробленням даних. Якщо ресурсом є файлова система, то говорять про файл-сервер.

Зауважимо, що в мережі той самий комп'ютер може виконувати роль як клієнта, так і сервера. Наприклад, у мережі, яка містить персональні комп'ютери, велику ЕОМ і міні-комп'ютер, останній може бути як сервером бази даних, обслуговуючи запити від клієнтів (персональних комп'ютерів), так і клієнтом, посилавши запити до великої ЕОМ.

Цей самий принцип поширюється і на взаємодію програм. Якщо одна з них виконує деякі функції, надаючи іншим відповідний набір послуг, то вона є сервером. Програми, що користують-

ся цими послугами, заведено називати клієнтами. Так, наприклад, ядро реляційної SQL-орієнтованої СУБД часто називають сервером бази даних, або SQL-сервером, а програму, що звертається до нього за послугами з оброблення даних, — SQL- клієнтом.

Тому коли йдеться про клієнт-серверну технологію оброблення інформації, то це означає, що прикладні програми (додатки) будуть мати розподілений характер. Іншими словами, частину функцій прикладної програми буде реалізовано в програмі-клієнті, іншу — у програмі-сервері, при цьому для їх взаємодії буде використовуватись відповідний протокол.

Основний принцип технології «клієнт-сервер» полягає в поділі функцій стандартного інтерактивного додатка на чотири групи, що мають різну природу і програмну реалізацію.

До першої групи належать функції ведення і відображення даних, які реалізуються за допомогою відповідних програмних процедур — компонентів представлення. Друга група об'єднує суто прикладні функції, характерні для певної галузі (наприклад, для системи обліку готової продукції — виписки документа на відвантаження готової продукції, визначення залишку продукції на складі і т. ін.), які підтримує прикладний компонент. До третьої групи належать фундаментальні функції збереження і керування даними (базами даних, файловими системами), що реалізуються за допомогою компонентів допуску до інформаційних ресурсів.

Функції четвертої групи — це службові функції (що забезпечують зв'язок між функціями перших трьох груп), які реалізуються за допомогою відповідних протоколів взаємодії.

Відмінності в реалізаціях технології «клієнт-сервер» визначаються чотирма факторами. По-перше, тим, в який вид програмного забезпечення інтегровано кожен із цих компонентів. По-друге, тим, які програмні механізми використовуються для реалізації функцій зазначених груп. По-третє, як перелічені логічні компоненти розподіляються між комп'ютерами в мережі. По-четверте, які механізми використовуються для зв'язку компонентів.

Зазначені підходи реалізуються в таких моделях:

- файлового сервера (File Server — FS);
- доступу до віддалених даних (Remote Data Access — RDA);
- сервера бази даних (Data Base Server — DBS);
- сервера додатків (Application Server — AS).

FS-модель є базовою для локальних мереж персональних комп'ютерів. На відміну від централізованої системи, архітектура «файл-сервер» (рис. 2.3) не має мережевого поділу компонентів діалогу (компонент представлення), використовує персональний комп'ютер для функцій відображення, що полегшує побудову графічного інтерфейсу.

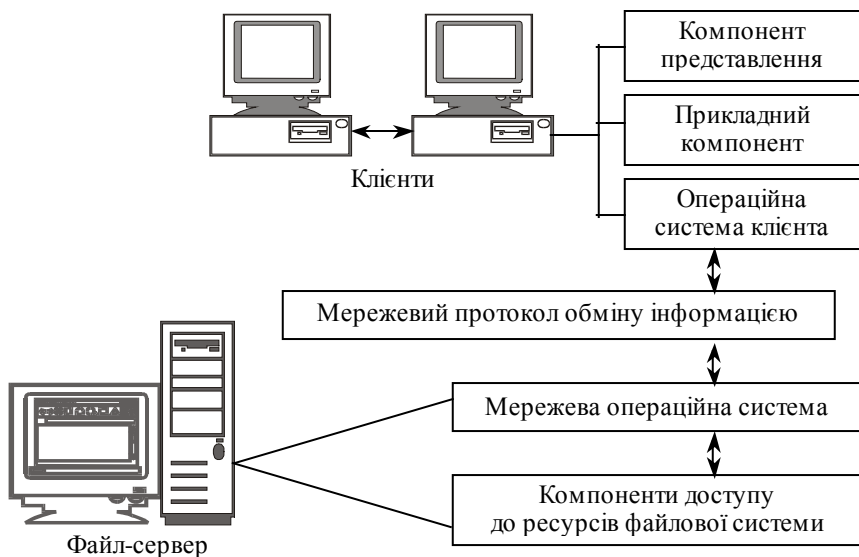


Рис. 2.3. Структура FS-моделі

Донедавна FS-модель була надзвичайно популярна серед вітчизняних фахівців, які розробляли інформаційні системи з використанням таких СУБД, як dBase, Clipper, FoxPro, Paradox, Clarion і т. ін., які мають мережеві версії. Суть моделі полягає ось у чому. Один із комп'ютерів у мережі інсталується як сервер і надає послуги з оброблення файлів іншим комп'ютерам. Файловий сервер працює під управлінням мережевої операційної системи (наприклад Windows NT, Novell NetWare і т. ін.) і виконує компоненти доступу до інформаційних ресурсів, тобто до файлів. На комп'ютерах клієнтів функціонує додаток, у кодах якого суміщені компонент представлення і прикладний компонент. Протокол обміну являє собою набір низкорівневих викликів, що забезпечують додатку доступ до файлової системи на файл-сервері.

Програмне забезпечення файл-серверної архітектури налаштоване на виконання всієї роботи з даними на робочій станції. Сервер використовується лише як спільний віддалений нагромаджувач інформації великої ємності.

Базою розробки файл-серверних додатків для локальних мереж ПК є інструментальні засоби зазначених СУБД, які реалізовані у вигляді діалогового інтегрованого середовища, що надають три рівні доступу:

- програмування і створення додатків мовою, що поєднує можливості мов третього й частково мов четвертого покоління (3GL, 4GL);

- створення і ведення структури БД та індексних таблиць, а також інтерактивна генерація макетного додатка і його компонентів (меню, форм вікон, звітів, запитів і програмних модулів);

- використання діалогового середовища й генераторів кінцевими користувачами для створення, ведення й перегляду БД, а також формування нескладних запитів і звітів.

Діалогові середовища підтримують як текстовий для DOS, так і графічний інтерфейс користувача для Windows.

FS-модель стала фундаментом для розширення можливостей персональних комп'ютерів у напрямі колективного використання інформаційних ресурсів і підтримки багатокористувального режиму роботи.

Але в міру збільшення робочих станцій у мережі та обсягів інформації, що циркулює в системі, виявились істотні недоліки такої технології. Передусім це збільшення завантаження мережі за рахунок недосконалого процесу доступу до інформації на сервері.

Процес доступу до інформації в локальних СУБД (dbf орієнтованих) таким: для пошуку необхідних даних інформація із сервера передається на робочу станцію доти, доки необхідні дані не буде знайдено. У цьому разі по мережі на робочу станцію буде передано як мінімум індексний файл для визначення місцезнаходження необхідної інформації та лише після цього потрібний фрагмент із БД.

На рис. 2.4 зображено середовище оброблення запитів у FS-моделі. Його сутність така: прикладній програмі, що завантажена на робочу станцію користувача, необхідно одержати всі записи, які задовольняють деякі пошукові умови. Програма управління даними на робочій станції може визначити, чи задовольняє запис пошукові умови, лише після того, як її буде передано на робочу станцію. Тому даний технологічний варіант оброблення інфор-

мації у FS-моделі має найбільший сумарний час передавання інформації по каналах мережі.

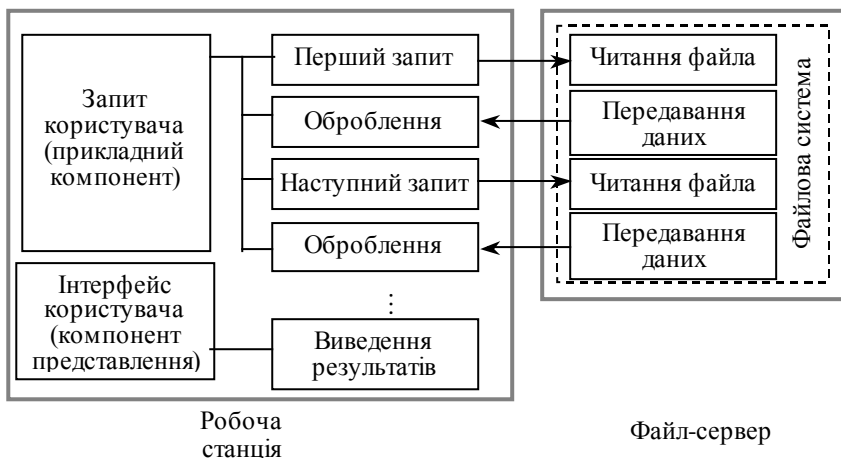


Рис. 2.4. Типове середовище оброблення запитів у FS-моделі

Зауважимо, що прикладна програма звертається до бази даних, яка складається з великої кількості файлів формату *.dbf. Інформація з цих файлів зчитується короткими фрагментами (практика показує, що повідомлення розміром понад 255 байт трапляються не частіше як у 15—20% випадків), що, з одного боку, уповільнює обмін з базою даних, а з іншого — перевантажує канал зв'язку короткими повідомленнями.

Для збільшення ефективності використання каналу зв'язку на практиці використовують різні варіанти обміну даними між клієнтом і сервером. Наприклад, базу даних проектують з кількох великих файлів, яка має посторінкову організацію. Інформація з БД читається посторінково, стандартний розмір якої 4096 байт.

Теоретично в разі збільшенні розміру сторінки бази даних ефективність використання каналу зв'язку має зростати внаслідок того, що дані будуть передаватися довгими повідомленнями. Однак при цьому зростає й кількість даних, переданих марно, тобто даних, що містяться на сторінці, але не використовуються для роботи.

Іншими істотними недоліками є вузький спектр операцій маніпулювання з даними (у цьому разі з файлами), обмеженість на розміри бази даних. Крім того, немає адекватних засобів безпеки

доступу до даних (захист виконується на рівні файлової системи), одиниця захисту — файл.

Усі перелічені властивості та внутрішні обмеження FS-моделі свідчать про недоцільність її використання в КІС.

2.3. Моделі архітектури клієнт-сервер і їх загальна характеристика

Застосування архітектури клієнт-сервер дає змогу уникнути вад, притаманних локальним СУБД. У таких програмних продуктах запити до бази даних (найчастіше мовою SQL) посилаються на сервер, який їх обробляє і повертає результат клієнту. Ураховуючи, що частину обчислювальної роботи бере на себе сервер БД, то підвищення загальної продуктивності роботи корпоративних додатків можна досягти значною мірою за рахунок модернізації лише незначної кількості EOM-серверів БД.

Моделі архітектури клієнт-сервер існують у двох варіантах: дворівнева (RDA і DBS-моделі) і трирівнева (AS-модель).

Модель доступу до віддалених даних (RDA — Remote Data Access). RDA-модель істотно відрізняється як від систем з централізованою архітектурою (мейнфреймів), так і від FS-моделі характером компонента доступу до інформаційних ресурсів і позбавляє від вад, властивих цим системам. Доступ до інформації підтримується або операторами спеціальної мови (наприклад, SQL), або викликами функцій спеціальної бібліотеки. У цьому разі використовується відповідний інтерфейс прикладного програмування — API (Application Program Interface)(рис. 2.5), який дає змогу абстрагуватися від устаткування і низькорівневих протоколів.

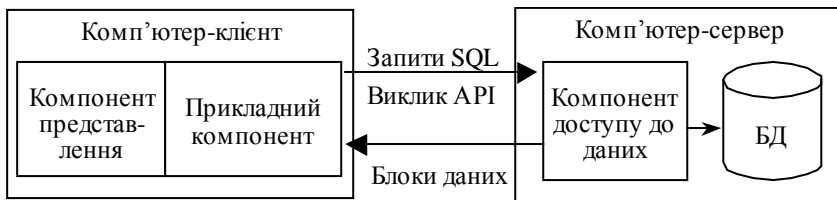


Рис. 2.5. Модель доступу до віддалених даних — RDA

Клієнт посилає запити по мережі до віддаленого сервера для отримання відповідної інформації. На сервері функціонує ядро

СУБД, яке обробляє запити, виконуючи прописані в запиті дії, і повертає клієнтові результат, оформлений як блок даних. При цьому ініціатором маніпулювання з даними є прикладна програма, яка виконується на комп'ютері клієнта. Ядру СУБД відводиться роль обслуговування запитів і їх опрацювання.

Виконання компонента представлення і прикладного компонента на комп'ютері клієнта, на відміну від централізованої архітектури, істотно розвантажує сервер БД, зводячи до мінімуму загальну кількість процесів в операційній системі сервера. Сервер БД звільняється від невласливих йому функцій і цілковито завантажується операціями оброблення даних, запитів і транзакцій. Це стає можливим завдяки відмові від терміналів і оснащенню робочих місць персональними комп'ютерами, які володіють власними локальними обчислювальними ресурсами, що цілковито використовуються програмами переднього плану.

Порівняно з FS-моделлю різко зменшується завантаження мережі, оскільки по ній передаються тільки запити на дані й опрацьовані результати запитів, обсяг яких значно менший.

Основна перевага RDA-моделі — це уніфікація інтерфейсу «клієнт-сервер» за допомогою мови SQL. Взаємодія прикладного компонента з ядром СУБД неможлива без стандартного засобу спілкування. Запити, що їх посилає прикладна програма до ядра СУБД, мають бути зрозумілі обом сторонам (прикладній програмі та ядру СУБД). Для цього їх потрібно сформулювати на спеціальній мові. Такою мовою може бути SQL, яка вже існує в ядрі СУБД і яку доцільно використати не лише як засіб доступу до даних, але і як засіб стандарту спілкування клієнта й сервера.

Поряд з позитивними сторонами RDA-модель не позбавлена низки вад. По-перше, взаємодія клієнта й сервера за допомогою SQL-запитів істотно завантажує мережу. Тільки-но кількість клієнтів зростає, мережа перетворюється у «вузьке горло», гальмуючи швидкість роботи всієї інформаційної системи.

По-друге, поєднання в одній програмі різних за своєю природою функцій (функції представлення і прикладні), що виконуються на комп'ютері клієнта, не дає змоги ефективно проводити централізоване адміністрування додатків у RDA-моделі.

Модель сервера бази даних (DBS — Data Base Server). Поряд з RDA-моделлю дедалі популярнішою стає перспективна DBS-модель (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Модель сервера бази даних — DBS

Її основою є механізм процедур, що зберігаються на сервері, своєрідний засіб програмування SQL-сервера. Процедури зберігаються в словнику бази даних і можуть розподілятися між декількома клієнтами та виконуватися на тому комп'ютері, де функціонує SQL-сервер. Мова, якою розробляються процедури, що зберігаються, являє собою процедуру розширення мови запитів SQL і є унікальною для кожної конкретної СУБД.

У DBS-моделі компонент представлення (інтерфейс) функціонує на комп'ютері клієнта, у той час як прикладний компонент, оформлений як набір процедур, що зберігаються, функціонує на сервері БД. Там же знаходиться компонент доступу до даних, тобто ядро СУБД.

Окрім переваг, які притаманні RDA-моделі, DBS-модель низку додаткових переваг:

- можливість централізованого адміністрування прикладних функцій за рахунок перенесення їх на сервер;
- додаткове зниження завантаження локальної мережі завдяки тому, що по мережі прямують не SQL-запити, а виклики процедур, які зберігаються на сервері;
- можливість розподілу процедур між кількома додатками, що дає змогу організувати завдання підтримки цілісності даних незалежно від прикладних програм, що використовують ці дані;
- економія ресурсів комп'ютера за рахунок використання створеного плану виконання процедури.

DBS-модель найпоширеніша у відомих реляційних СУБД, таких як Oracle, Informix, Sybase, InterBase, Ingres і т. ін.

Вади DBS-моделі такі.

По-перше, додаткові витрати коштів, необхідних для написання процедур, що зберігаються на сервері.

По-друге, використання різноманітних процедурних розширень мови SQL, яка є доволі вузькоорієнтованою, для написання збережених процедур не витримує ніякого порівняння з мовами третього покоління, такими як C, C++, Pascal, і значно поступається

їхнім образотворчим і функціональним можливостям. Їх вбудовано в конкретні СУБД, і сфера їх використання обмежена рамками цих СУБД, у більшості яких немає можливостей налагодження і тестування розроблених процедур.

По-третє, DBS-модель не забезпечує необхідної ефективності використання обчислювальних ресурсів через обмеження в ядрі СУБД, які не дають змоги організувати в його рамках ефективний баланс завантаження, міграцію процедур на інші сервери БД та реалізувати інші корисні функції.

По-четверте, децентралізація додатків у сучасних корпоративних інформаційних системах потребує істотної різноманітності варіантів взаємодії клієнта й сервера. Під час реалізації прикладної системи можуть знадобитися такі механізми взаємодії, як збереження черги, асинхронні виклики і т. п., що в DBS-моделі не підтримуються.

Отже, використання збережених процедур в їхньому нинішньому стані не являє собою адекватний механізм для опису бізнес-функцій і реалізації прикладного компонента в КІС. Для того щоб клієнт-серверні технології відповідали сучасним вимогам, необхідно відтворити в них такі можливості:

- розширення образотворчих і функціональних засобів мов процедур;
- реалізації засобів налагодження і тестування збережених процедур;
- запобігання конфліктам процедур з іншими програмами;
- підтримки пріоритетного оброблення запитів.

На практиці доволі часто під час створення КІС використовують змішані моделі, коли підтримка цілісності бази даних і деякі найпростіші прикладні функції підтримуються процедурами DBS-моделі, а складніші реалізуються безпосередньо в прикладній програмі на комп'ютері клієнта (RDA-модель).

Незважаючи на те, що RDA і DBS-моделі значно розширили можливості клієнт-серверної технології щодо FS-моделі, жорсткі вимоги до роботи в КІС висунули на порядок денний нові підходи до вдосконалення цієї технології, які реалізовано в AS-моделі.

Модель прикладного сервера (AS — Application Server). Ця модель набула популярності із середини 90-х років. У ній реалізовано трирівневу систему розподілу функцій (рис. 2.7).

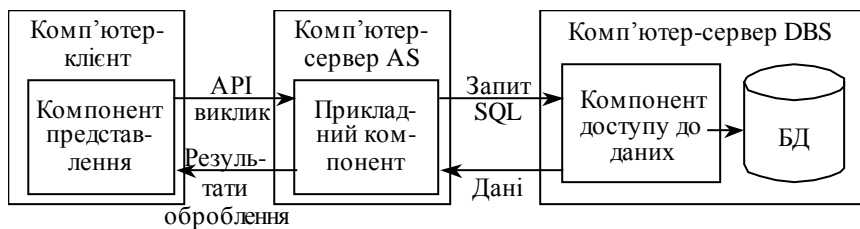


Рис. 2.7. Модель прикладного сервера — AS

Перший рівень — це комп'ютер клієнта, на якому розміщені користувацький інтерфейс (графічний і об'єктно орієнтований), функції локального редагування, логіка для перевірки даних, а також система взаємодії з мережею. Тобто на комп'ютері виконуються функції першої групи, які відповідають за інтерфейс з користувачем. Звертаючись до прикладного компонента, який розміщено на окремому сервері, комп'ютер першого рівня виконує роль клієнта додатку (прикладного клієнта) (АС — Application Client).

Другий рівень — це прикладний сервер, який є відмітною ознакою трирівневої архітектури клієнт-сервер. Основне його призначення — зберігання і виконання бізнес-правил. Він реалізований як група процедур, що виконують прикладні функції, і називається прикладним сервером (Application Server). Виокремлення прикладної логіки в самостійний архітектурний рівень дає змогу реалізувати її адекватними мовами програмування (C, C++, Cobol, Pascal), що мають значні переваги перед мовами роботи з БД (типу SQL чи систем візуального програмування), оскільки вони є достатньо спеціалізованими.

Завдяки такому виокремленню прикладної логіки підвищується незалежність функціональних компонентів одного рівня від змін чи вдосконалень компонентів другого.

Третій рівень — це сервер бази даних. Він забезпечує зберігання і підтримку даних, включаючи їх узгоджене перетворення, попередження несанкціонованого або некоректного коригування БД, створення резервних копій тощо. Тобто він забезпечує осмислення інформації, що зберігається в БД.

Трирівнева архітектура дає змогу краще оптимізувати розподіл ресурсів у системі. Наприклад, AS-сервер може бути зв'язаний швидкодіючим каналом зв'язку (100 Мбіт/сек) із сервером бази даних (DBS-сервером) і звичайним каналом (до 10 Мбіт/сек) — із клієнтським рівнем. Крім того, значно спрощує-

ся масштабування прикладних компонентів (наприклад, перенесення офісних прикладень на рівень усього підприємства).

AS-модель є фундаментом для моніторів оброблення транзакцій (TPM — Transaction Processing Monitors), які виокремлюються як особливий вид програмного забезпечення, що дає змогу ефективно керувати інформаційно-обчислювальними ресурсами в розподіленій системі.

Монітори оброблення транзакцій являють собою гнучке, відкрите середовище для розроблення і керування мобільними додатками, орієнтованими на оперативне оброблення розподілених транзакцій. Серед найважливіших характеристик TPM — масштабованість, підтримка функціональної повноти й цілісності додатків, досягнення максимальної продуктивності під час оброблення незначних обсягів даних, підтримка цілісності даних.

Застосування нового архітектурного рішення дало змогу:

- забезпечити доступ з віддалених робочих місць до прикладного сервера в режимі «on-line» без застосування додаткових програмних засобів;

- збільшити продуктивність системи за рахунок переходу до 32-розрядної системи обміну;

- у разі потреби використовувати для роботи морально застарілу техніку на робочих місцях клієнтів унаслідок зниження технічних вимог до них;

- ефективно використовувати сучасні багатопроцесорні комплекси як прикладні сервери;

- значно підвищити рівень захисту інформації, оскільки робочі станції взаємодіють лише з AS-сервером.

Підбиваючи підсумки, доцільно зауважити, що RDA і DBS-моделі спираються на дворівневу схему розподілу функцій. Основна відмінність їх у тому, що в RDA-моделі прикладні функції реалізуються на комп'ютері клієнта, а в DBS-моделі відповідальність за їх виконання бере на себе ядро СУБД, яке функціонує на сервері. У першому випадку прикладний компонент об'єднується з компонентом представлення (інтерфейс), у другому — інтегрується з компонентом забезпечення доступу до бази даних. В AS-моделі реалізовано трирівневу схему розподілу функцій, де прикладний компонент виокремлено в самостійний блок — компонент прикладання.

2.4. Особливості архітектури клієнт-сервер під час роботи в неоднорідному середовищі та роботи на багатьох платформах

Тільки-но кілька комп'ютерів різних моделей під управлінням різних операційних систем з'єднуються в мережу, відразу постає проблема, яким чином організувати їх узгоджену роботу в мережі. Передусім виникає питання про узгодження форматів представлення даних, оскільки в мережі можуть бути комп'ютери, що відрізняються розрядністю (16-, 32- і 64- розрядні процесори), порядком проходження байт у слові, представлення чисел із крапкою, із плаваючою комою тощо. Завдання комунікаційного сервера в клієнт-серверних технологіях полягає в тому, щоб на рівні обміну даними забезпечити узгодження їхніх форматів між віддаленими й локальними вузлами для того, щоб дані, зчитані з бази даних на віддаленому вузлі та передані по мережі, були розпізнані прикладною програмою на локальному вузлі.

У неоднорідному комп'ютерному середовищі під час взаємодії клієнта й сервера виникає також завдання трансляції кодів. Сервер може працювати з однією кодовою таблицею, наприклад EBCDIC (Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code) — розширений двійково-кодований десятковий код для обміну інформацією, а клієнт — з іншою, наприклад, ASCII (American Standard Code Information Interchange). При цьому відбувається неузгодженість трактування кодів символів. Тому якщо на локальному вузлі використовується одна кодова таблиця, а на віддаленому — інша, то під час передавання по мережі запитів і одержання на них відповідей необхідно забезпечити трансляцію кодів. Вирішення цього завдання теж лягає на комунікаційний сервер.

Якщо розглядати деталі взаємодії однієї пари «клієнт-сервер», то її вирішення не є надто складним завданням. Але в реальних умовах сервер бази даних повинен обслуговувати одночасно безліч запитів від клієнтів. Отже, у будь-який момент таких пар може бути кілька. І всі проблеми взаємодії, про які йшлося вище, мають розв'язуватися комунікаційним сервером для всіх цих взаємодіючих пар.

Системи з архітектурою «один до одного» для обслуговування сервером БД одночасно безлічі клієнтів змушені завантажувати окремий комунікаційний сервер для кожної пари «клієнт-сервер». Унаслідок цього навантаження на операційну систему збільшується, різко зростає загальна кількість її процесів, що ве-

де до збільшення витрат обчислювальних ресурсів. Це одна з вад архітектури «один до одного».

Саме тому в сучасних розподілених СУБД для усунення даної вади передбачені багатопроцесорні або багатопотокові комунікаційні сервери. Наприклад, багатопотоковий комунікаційний сервер на кожному вузлі мережі підтримує безліч пар з'єднань «клієнт-сервер» і дає змогу існувати безлічі незалежних сеансів роботи з базами даних (MS SQL Server, Sybase SQL Server і т. ін.).

Вирішення завдань мережевої взаємодії клієнта й сервера за допомогою комунікаційного сервера є необхідною, але не достатньою умовою підтримки розподілених баз даних. Невирішеними залишаються такі завдання:

- управління іменами в розподіленому середовищі;
- оптимізація розподілених запитів;
- управління розподіленими транзакціями.

Перше завдання вирішується використанням глобального словника даних. Він зберігає інформацію про розподілену базу даних: розташування даних, можливості інших СУБД (якщо використовується шлюз), відомості про швидкість передавання даних по мережі з різною топологією тощо.

Глобальний словник даних — це механізм відстеження розташування об'єктів у розподіленій БД. Дані можуть зберігатися на локальному вузлі чи на обох вузлах, але їх розташування має залишатися прозорим як для кінцевого користувача, так і для програми. У програмі не потрібно явно вказувати місце розташування даних. Вона має бути цілковито незалежна від того, на яких вузлах розміщуються дані, з якими вона оперує.

Друге завдання поребує інтелектуальних засобів вирішення. Розподілений запит торкається багатьох баз даних на різних вузлах, причому обсяги вибірки можуть бути дуже різними. Передусім він зачіпає таблиці, що належать різним локальним БД. Для нормального виконання запиту необхідно мати обидві вихідні таблиці на одному вузлі. Отже, одну з таблиць має бути передано по мережі. Звичайно, це повинна бути таблиця меншого розміру. Тому оптимізатор розподілених запитів обов'язково повинен урахувати розмір таблиць. В іншому разі запит буде виконуватися непередбачено довго.

Крім розміру таблиць, оптимізатор розподілених запитів повинен урахувати також безліч додаткових параметрів, таких як статистику розподілу даних по вузлах, обсяг даних, переданих між вузлами, швидкість комунікаційних ліній, структури збере-

ження даних, співвідношення продуктивності процесорів на різних вузлах і т. ін. Уся ця інформація саме й міститься в глобальному словнику даних.

Третє завдання — управління розподіленими транзакціями — вирішується за допомогою спеціального механізму — двофазової фіксації транзакції, спеціального протоколу двофазової фіксації транзакції — 2PC (див. п. 4.1).

Вирішення всіх трьох завдань, про які йшлося вище, покладено на спеціальний компонент СУБД — сервер розподілених баз даних (DDS — Distributed Database Server).

У разі, коли локальна база даних розташована на одному вузлі, сервер БД і прикладна програма виконуються там же, то непотрібні ні комунікаційний сервер, ні сервер розподіленої БД.

Коли ж прикладна програма виконується на локальному вузлі, БД знаходиться на віддаленому вузлі і там же виконується сервер БД, то на віддаленому вузлі необхідний комунікаційний сервер, а на локальному — сервісна комунікаційна програма.

Якщо розподілена БД складається з таблиць локальних БД, що знаходяться на одному вузлі, і там само функціонує сервер розподіленої БД і виконується прикладна програма, то комунікаційний сервер непотрібний, тому що немає взаємодії по мережі. Якщо ж локальні бази даних розташовані на кількох вузлах, то для доступу до розподіленої БД необхідні і сервер розподіленої БД, і комунікаційний сервер.

Однією з найважливіших вимог до сучасних клієнт-серверних технологій, а точніше до СУБД, на основі яких вони функціонують, є **міжоперабельність** (або інтероперабельність). Цю якість можна трактувати як відкритість системи, що дозволяє вбудовувати її як компонент у складне різноманітне розподілене на значній відстані середовище. Вона досягається як за рахунок використання інтерфейсів, що відповідають міжнародним, національним і промисловим стандартам, так і за рахунок спеціальних рішень.

Для промислових СУБД ця якість означає ось що:

— можливість прикладних програм (додатків), створених засобами розробки даної СУБД, оперувати над базами даних іншої СУБД (у «чужому» форматі) так, начебто маємо справу з власними базами даних;

— СУБД повинна мати властивість, яка дозволяє їй бути постачальником даних для будь-яких додатків, створених засобами розроблення третіх фірм, що підтримують деякий стандарт звертання до баз даних.

Вирішення першого завдання досягається за допомогою використання шлюзів, які дозволяють здійснювати доступ до БД в іншому форматі.

Наприклад, шлюз Informix-Enterprise Gateway (EG) забезпечує для інструментальних засобів і додатків баз даних, виконуваних під управлінням операційних систем UNIX або MS Windows, доступ до інформації, що зберігається в базах даних понад 60-ти типів, серед яких Oracle, Sybase, Ingres, Adabas, IMS і т. ін. Доступ реалізується за допомогою програмних продуктів Enterprise Data Access SQL (EDA/SQL) компанії Information Builders. Шлюз дає змогу виконувати розподілені з'єднання таблиць із різних баз даних та імпортувати дані інших форматів («чужі») у бази даних Informix.

Enterprise Gateway виконується як процес сервера баз даних Informix, який конвертує запити клієнтів Informix у запити EDA/SQL. Коли від клієнтського додатка надходить інструкція SQL або віддалений виклик процедури, призначеної для Enterprise Gateway, то вони адресуються на EDA/SQL Server, який звертається до відповідних реляційних або нереляційних джерел даних.

Дані, отримані від EDA/SQL Server, Enterprise Gateway повертає клієнту.

Кінцеві користувачі звертаються до Enterprise Gateway так само, як до сервера баз даних Informix. Доступ на читання і запис здійснюється за допомогою інструкцій SQL, що відповідають стандарту синтаксису ANSI-92, або віддалених викликів процедур (RPC — Remote Procedure Call).

Доступ за допомогою RPC забезпечується для інструментів розроблення і додатків Informix, а також третіх фірм. Віддалені виклики процедур EDA/SQL виглядають як звернення до процедур, що зберігаються, тому для їх використання в додатки слід внести мінімальні зміни.

Для оброблення багаторядкових наборів даних, отриманих унаслідок виконання RPC або інструкції SQL, в Enterprise Gateway підтримується механізм роліруємих курсорів (Scroll Cursors), який дає змогу здійснювати прямий і зворотний перегляд наборів даних.

Друге завдання вирішується використанням відкритого інтерфейсу ODBS (Open Data Base Connectivity).

Сучасні корпоративні інформаційні системи потребують доступу до різних баз даних. Це означає, що в прикладній програмі для реалізації запитів до баз даних мають бути використані

такі засоби, щоб запити були зрозумілі різним СУБД, як реляційним, так і тим, що спираються на інші моделі даних. Одним з можливих способів розв'язання цієї проблеми є узагальнений набір різних діалектів мови SQL як це зроблено наприклад в СУБД Open Ingres.

Інформаційна система, у якій кілька комп'ютерів різних моделей і виробників об'єднані в мережу і на кожному з них функціонує власна СУБД, називається **гетерогенною**.

Проблеми сполучення неоднорідних комп'ютерних систем з відкритим розподіленим середовищем розглянемо на прикладі стандарту DCE.

Стандарт Distributed Computing Environment (DCE), запропонований у 1990 р. фондом відкритого програмного забезпечення (Open Software Foundation — OSF), являє собою набір специфікацій програмних сервісів, які дають змогу об'єднувати апаратно-програмні платформи різних постачальників в інтегроване розподілене обчислювальне середовище [24]. Цей стандарт підтримується такими виробниками, як Hewlett Packard, Digital Equipment, IBM, Sun, які впровадили відповідні сервіси у свої операційні системи.

Стандарт DCE привертає все більшу увагу як системних аналітиків, так і потенційних користувачів. Але для того щоб підприємства могли реально скористатися перевагами інтеграції, тобто створювати програмні додатки для DCE і переносити в це середовище існуючі прикладні програми, необхідні відповідні інструментальні засоби. Прикладом такого інструментального засобу може бути програмний продукт компанії Informix — DCE/Net [18]. Informix — DCE/Net відкриває доступ до сервісів DCE для всіх інструментальних засобів Informix, а також будь-яких додатків чи інструментальних комплексів від незалежних постачальників, які використовують стандартний доступ до даних ODBC.

Ідея DCE полягає в тому, щоб примусити неоднорідну децентралізовану розподілену обчислювальну систему функціонувати як єдиний логічно поєднаний обчислювальний ресурс. Сервіси DCE покликані ізолювати від розподіленого додатку, що виконується в такому середовищі, внутрішню складність мережевого обчислювального комплексу. DCE містить:

- сервіс безпеки;
- сервіс імен (директорій);
- віддалені виклики процедур;
- бібліотеку потоків;

- розподілений файловий сервіс;
- розподілений сервіс часу.

Розглянемо перераховані компоненти і практичні аспекти їх використання в Informix — DCE/Net.

Сервіс безпеки. Він є головним компонентом у реалізації взаємодії «клієнт-сервер» у середовищі DCE. Основні функції, що реалізує сервіс безпеки, це автентифікація, перевірка повноважень і кодування. Віддалені виклики процедур DCE тісно інтегровані із сервісами безпеки, що дає змогу знаходити порушення цілісності повідомлень, що передаються, і забезпечувати їх конфіденційність.

Informix — DCE/Net використовує всі засоби забезпечення безпеки, що надаються DCE. Наприклад, для кожного додатка клієнт-сервер адміністратор може задавати один із п'яти рівнів захисту:

- захист даних, що пересилаються, лише під час встановлення з'єднання клієнта із сервером;
- захист даних лише на початковому етапі виконання віддаленого виклику процедури, коли сервер уперше отримає запит;
- гарантію справжності джерела даних. Перевіряється, що всі дані, які надходять на сервер, отримано від відповідного клієнта;
- гарантію справжності джерела й цілісності даних. Перевіряється, що відправлені дані не були змінені;
- гарантію справжності джерела, цілісності та конфіденційності даних.

Виконуються перевірки, передбачені на попередньому рівні, і здійснюється кодування всіх даних, що пересилаються.

Сервіс автотентифікації DCE, підтримуваний Informix — DCE/Net, істотно поліпшує характеристики безпеки розподіленого середовища. Достатньо мати єдине вхідне ім'я і пароль для DCE, щоб мати доступ до будь-якої в цьому середовищі бази даних. Під час запуску додатка Informix — DCE/Net запитує автентифікаційну інформацію користувача в DCE і підключає його до необхідної бази даних.

Наявність єдиної точки адміністрування вхідних імен і прав доступу до баз даних і додатків сприяє впорядкуванню загальної ситуації безпеки. Наприклад, якщо знищити вхідне ім'я користувача в DCE, то адміністратор може бути впевнений, що цей користувач уже не зможе отримати доступ ні до одного із системних ресурсів.

Сервіс імен. Цей сервіс забезпечує найменування ресурсів і надає користувачам і прикладним програмам прозорий доступ до ресурсів за іменами.

Виокремлюють два рівня сервісу імен — локальний і глобальний. Локальний сервіс забезпечує присвоєння імен у межах так званих комірок DCE, де під коміркою розуміють групу користувачів, систем і ресурсів, об'єднаних виробничою чи територіальною єдністю.

Глобальний сервіс імен об'єднує комірки DCE в єдине середовище найменування на основі промислового стандарту директорій (стандарт X.500).

Informix — DCE/Net використовує локальний сервіс директорій для зберігання імен і місцезнаходження баз даних. Отже, у прикладній програмі достатньо вказати фіксоване DCE — ім'я бази даних (наприклад KADR), яке не доведеться змінювати під час переміщення бази даних на інший сервер.

Віддалені виклики процедур (RPC — Remote Procedure Call). Модель віддалених викликів процедур у DCE розширює модель традиційного процедурного програмування, даючи змогу здійснювати виклики процедур на віддалених серверах так само просто, як і виклики локальних процедур.

Informix — DCE/Net реалізує всі мережеві комунікації за допомогою засобів DCE RPC, які сумісні з великою кількістю операційних систем, а тому доступ до баз даних не залежить від використовуваних апаратно-програмних платформ. Незалежність DCE RPC від мережевих протоколів дає змогу розгортати додатки DCE в мережі будь-якого типу.

Бібліотека потоків. Бібліотека потоків — це засіб для реалізації паралельного виконання кількох дій у рамках одного додатка. Прикладний програмний інтерфейс (API) потоків DCE, сумісний із стандартом POSIX (Portable Operating System Interface), дозволяє створювати й контролювати в межах процесу виконання багатьох потоків, синхронізувати їхній доступ до глобальних даних.

Клієнтська й серверна частини Informix — DCE/Net використовують засоби асинхронного оброблення, що їх надає механізм потоків. Додаток може виконувати одночасні підключення до кількох баз даних під управлінням СУБД різних типів завдяки універсальності інтерфейсу ODBC. Розробнику додатків не потрібно для цього вникати в тонкощі багатопотокового програмування: управління потоками, що реалізують багатопрофільне підключення, виконує клієнт Informix — DCE/Net.

Розподілений файловий сервіс (DFS — Distributed File Service). Сервіс DFS виокремлений як підсистема DCE, оскільки він складається з низки додатків і доменів, які в сукупності реалізують глобальну файлову систему, досягну для всіх комірок DCE.

Розподілений сервіс часу. Сервіс часу забезпечує точну, стійку до відмови синхронізацію системного часу в межах як локальних, так і глобальних мереж. Він необхідний для роботи сервісів безпеки та імен.

На рис. 2.8 наведено архітектуру дворівневого прикладного середовища клієнт-сервер на основі Informix — DCE/Net.

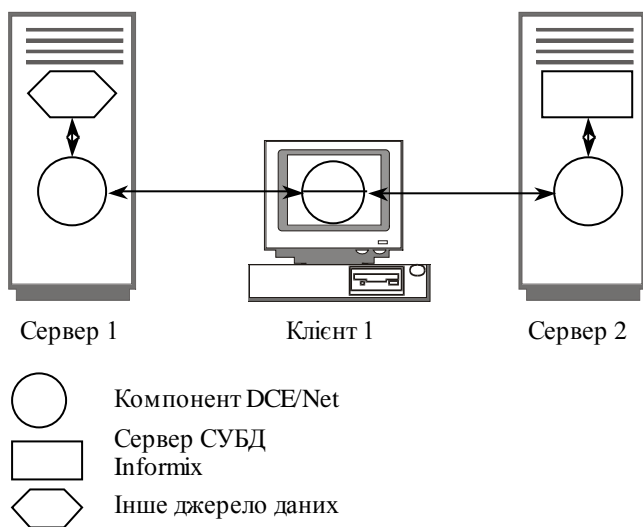


Рис. 2.8. Архітектура клієнт-серверного середовища з використанням Informix — DCE/Net

Характерною рисою цієї архітектури є те, що менеджер процесу звертається не до драйвера (у традиційному варіанті виклики за допомогою ODBC посилаються менеджеру драйверів ODBC, який передає їх для виконання одному з драйверів ODBC для конкретної СУБД), а до клієнтського компонента Informix — DCE/Net. Клієнтський компонент Informix — DCE/Net — це невеличка проміжна програма, яка сприймає виклики ODBC, упаковує їх і передає по мережі, використовуючи віддалений виклик процедур DCE. Informix — DCE/Net для Windows реалізований у

вигляді бібліотек (DLL), що завантажуються динамічно, тому під час перенесення Windows-додатків у середовище DCE не потрібна їх перекомпіляція чи переробка.

2.5. Програмне забезпечення моделей КІС

Для побудови корпоративних інформаційних систем на різних етапах залучались програмні продукти різних категорій. Практично еволюція КІС йшла паралельно з еволюцією мов програмування.

За період розвитку обчислювальної техніки було створено декілька сотень різних мов програмування, започаткованих на найрізноманітніших принципах і призначених для вирішення різних класів завдань. Багато з діючих мов було названо універсальними, але жодна з них повною мірою не задовольняла вимоги розробників складних систем. За кордоном було зроблено лише одну серйозну спробу створення такої мови програмування (вона називалася «Біббідж»), але далі проекту справа не пішла.

Незважаючи на гігантські зусилля і кошти, що вкладались у розробку систем штучного інтелекту провідними фірмами США, Японії та інших держав, традиційні підходи до розробки мов програмування так і не дали змоги перебороти той поріг, що відокремлює мови інтелектуального рівня від незручних для програміста й жорстко-логічних процедурних мов третього покоління (3GL), таких як PLI, C, C++, Паскаль тощо, в яких програміст більше зайнятий пошуком помилок у своїх програмах, ніж справжньою творчою діяльністю. Проте незважаючи на складність і трудомісткість використання мов третього покоління, позитивною рисою є те, що вони дають змогу написати економічні програми з погляду використання машинних ресурсів і раціональної реалізації обчислювального процесу на ЕОМ, реалізувати речі, які неможливо або неефективно реалізовувати за допомогою об'єктно-орієнтованих мов.

З появою об'єктно-орієнтованого підходу до написання програм було створено й відповідні мови програмування, які отримали статус мов четвертого покоління (4GL). Це мови типу QBE, SQL, INFORMIX-4GL, PowerBuilder і т. ін. Але вони практично не лише не поліпшили стану речей у програмуванні, а й явно позначили останній рубіж обмеженості традиційних підходів до програмування.

Фахівці вважають, що принципи об'єктно орієнтованого програмування, закладені в мовах 4GL, не завоювали належної по-

пулярності лише тому, що їх намагалися реалізувати на рівні примітивних операторів мов третього покоління типу C++, що призводить до громіздкого й незграбного коду, а не на рівні якостей і методів самих об'єктів.

Подальший пошук раціональних способів розроблення програмних продуктів для складних бізнес-об'єктів типу КІС привів до появи мов надвисокого рівня. За прийнятою класифікацією це мови п'ятого покоління (5GL), до яких належать Ada, DSSP, Prolog, Smalltalk, Tcl/Tk, VRML 2.0, LOGICAL і т. ін. Поряд зі звичайними операторами, які містяться в мовах 4GL, мови 5GL містять оператори надвисокого рівня і підтримують опис подій віртуального світу, мультимедіа тощо.

Наприклад, за допомогою мови VRML 2.0 (Virtual Reality Modeling Language), розробленої в 1994 р. спеціально для організації віртуального тривимірного інтерфейсу в WWW, можлива повноцінна підтримка мультимедіа, а головне, вона володіє широким набором елементів підтримки інтерактивності. За допомогою VRML є можливість описувати анімовані сцени, в яких вузли (об'єкти) здатні самостійно рухатися. Можливо створити тримірний образ людини за допомогою ієрархії підлеглих вузлів і залежно від кількості часу, який минув від моменту запуску програми, примусити визначені вузли (об'єкти) пересовуватися в заданій послідовності, імітуючи ходіння по кімнатах та інші дії.

Крім того, у VRML 2.0 задіяний інтерфейс зі скриптами, написаними іншими мовами програмування, наприклад JavaScript або BasicScript. Це дає змогу додати у віртуальні світи повну функціональність і реалізувати речі, можливі лише в разі використання звичайних процедурних мов.

Другим прикладом інтелектуальних можливостей мов 5GL може бути мова LOGICAL, яка частково забезпечує реалізацію функцій штучного інтелекту. Наприклад, за допомогою оператора PROCESSOR у мові LOGICAL розв'язується одна з важливих проблем оптимального використання обчислювальних ресурсів, а саме мінімізації часу простою центрального процесора. Оператор PROCESSOR забезпечує стовідсоткове завантаження процесора незалежно від типу задачі, що розв'язується. Крім того, оператор надтаємності (SUPERSECRET) мови LOGICAL гарантує таємність доступу до даних більш як на 99 %. Зустрічаючи цей оператор у програмі, обчислювальна система запитує в користувача пароль. Якщо введений користувачем пароль не збігається з паролем, випадково згенерованим системою, то виконується прискорена процедура очищення всієї зовнішньої та оперативної

пам'яті обчислювальної системи. Крім того, для забезпечення повної таємності в обчислювальній системі передбачене додаткове блокування електроживлення, обминаючи стандартний блок живлення.

Зауважимо, що для розроблення програмного забезпечення КІС використовується велика група так званих скрипт-мов (СМ). Програми на СМ здебільшого вбудовуються у вихідних текстах у додатки для їх гнучкої настройки, або, навпаки, служать потужним засобом для об'єднання програмного забезпечення, написаного іншими мовами.

Автор популярної скрипт-мови Tcl/Tk (Tool Command Language) — скрипт-мова й бібліотека Tk — Джон Аустираут назвав СМ мовами системної інтеграції, тому що вони орієнтовані передусім на роботу не з елементарними даними, а з об'єктами операційного середовища, що дає змогу ефективно використовувати ОС, інтегруючи її ресурси за допомогою мов, які на високому рівні, без написання тисяч рядків коду, за допомогою двох — трьох команд легко маніпулюють системами, об'єктами й поєднують їх в одне ціле. За допомогою мов п'ятого покоління можна створити складні програмні системи не написавши жодного рядка програмного коду.

Зауважимо, що поряд з існуванням загальновизнаних мов програмування розробники КІС часто вдавалися до створення власних мов, які використовувались локально лише в конкретній системі. Так, система Галактика розроблялася з використанням мови VIP — процесора користувацьких інтерфейсів, призначеного для створення багатовіконного ергономічного користувацького інтерфейсу, який забезпечує коректне й ефективне введення даних. Працюючи з інтерфейсом, користувач може вносити, модифікувати й вилучати записи з логічної таблиці. Режим оброблення даних прикладний програміст задає добудовою стандартного обробника подій.

Німецька фірма SAP — розробник корпоративної інформаційної системи R/3 — використовувала власну мову об'єктного програмування ABAP/4.

Крім власне класичних мов програмування, останнім часом на ринку інструментальних засобів з'явилася низка продуктів із графічним інтерфейсом для розроблення клієнт-серверних і Web-серверних архітектур корпоративного рівня. Ці комплекти програмних продуктів охоплюють повнофункціональні інструментальні засоби автоматизованого проектування програмного забезпечення (CASE — Computer Assisted Software Engineering),

об'єктно орієнтовані середовища розробки, що можуть працювати з базами даних різних виробників (Oracle, MS SQL, Informix тощо).

Наприклад, корпорація Oracle для розроблення масштабованих прикладних програм надала дві групи інструментальних засобів — Designer/2000 і Developer/2000.

Designer/2000 дає змогу створювати моделі складних систем за допомогою засобів реінжинірингу прикладних процесів, аналізу й побудови різних типів діаграм.

Для розроблення складних додатків середовище CASE Designer/2000 надає репозитарій (сховище) і потужний набір інструментальних засобів, що дає змогу виконувати аналіз, моделювання, проектування і генерацію як клієнтських, так і серверних компонентів додатка. Репозитарій Designer/2000 подібний до свого попередника з Oracle*CASE, однак інтерфейс користувача й функціональні можливості тут значно розширені, і він підтримує графічне зворотне проектування бізнесів-процесів. У репозитарію Designer/2000 зберігаються дані аналізу, розробки й генерації додатка.

Середовище Designer/2000 можна інтегрувати зі сховищами інформації та інструментальними засобами інших фірм. Для такої інтеграції можна використати відкритий інтерфейс програмування додатків — API. Крім того, можна застосовувати Oracle CASE Exchange для імпорту або експорту об'єктів, атрибутів, доменів, відношень і моделей процесів для обміну інформацією з іншими популярними CASE-засобами. За допомогою таких методів моделювання, як «Об'єкти і зв'язки», «Ієрархія функцій», «Потоки даних», «Матричне представлення» можна відобразити структуру і взаємовідношення всіх об'єктів системи. Зрозумілість і легкість використання засобів моделювання систем, у поєднанні з інтелектуальним навігатором і єдиним сховищем, закладають надійну основу для проектування і створення КІС.

Developer/2000 надає можливість швидкого створення складних додатків широкого спектра застосування, масштабованих від рівня відділу (цеха) до рівня підприємства чи корпорації. Потужний і наочний інтерфейс Developer/2000 представлений навігатором об'єктів і таблицею атрибутів, що дають змогу легко і просто створювати складні додатки, включаючи пов'язані один з одним форми, звіти, графіки й оперативні гіпертекстові документи.

Пакет Developer/2000 організує Oracle Forms, Oracle Reports, Oracle Graphics і Oracle Book в єдине інтегроване середовище розробки. Можна створити додаток, використовуючи лише ці інструментальні засоби, або застосовувати їх разом із Developer/2000,

щоб автоматично генерувати форми і звіти. Можна поміщати функції, обумовлені користувачем, в оператори SQL поряд з іншими функціями SQL Oracle.

Як і їхні попередники, SQL*Forms і SQL*ReportWriter, що працювали на алфавітно-цифрових терміналах, інструментальні засоби Developer/2000 використовують PL/SQL як мову написання сценарію, а також Java. Додатки, розроблені на одному програмно-апаратному типі платформи, можуть працювати на інших платформах (Microsoft Windows, Macintosh і Motif).

Oracle Developer/2000 є одним з найпопулярніших продуктів для розроблення ІС корпоративного рівня. Він поєднує в собі не лише традиційну міць архітектури клієнт/сервер, а й переваги Web-технології, що останнім часом набуває все більшої популярності.

Головні переваги Developer/2000 для Web:

1. Низька вартість впровадження, адміністрування і підтримки клієнтського рівня

Клієнт Developer/2000 працює на будь-якому Web-браузері, що підтримує мову Java. Вимоги до клієнта мінімальні, адже Java-апплету, виконуваному клієнтською частиною додатка Developer/2000, потрібно менш як 500 КБ пам'яті. Адміністрування й обслуговування додатка здійснюються цілком на сервері додатків, а не на стороні клієнта, що спрощує завдання постійної модернізації додатків.

2. Підтримка всіх платформ (включаючи мережевий комп'ютер).

Упровадження Web-додатків дає безліч переваг. Зокрема, дуже привабливі і централізоване адміністрування, і низька ціна апаратних засобів. Developer/2000 для Web дає змогу розгортати той самий додаток як на Windows, Motif або Mac, так і в будь-якому середовищі із символьним інтерфейсом, або ж на Web. Для реалізації додатка на кожній з найрізноманітніших платформ не потрібно ніякого додаткового кодування. Усі додатки, розроблені на Developer/2000 для Windows, будуть виконуватися без будь-яких змін і на мережевому комп'ютері.

3. Немає витрат на міграцію

Будь-яке програмне забезпечення, розроблене на Developer/2000, буде точно так само працювати і на Web. Це означає, що під час перенесення на Web будь-яких розроблених на Developer/2000 ІС не буде потрібно вносити до них ніяких змін, а також те, що можна продовжувати використовувати звичне й ефективне середовище Developer/2000 для побудови будь-яких нових доповнень до існуючої системи, що планується розгорнути на Web.

ГЛАВА 3. БАЗИСНА ТЕХНОЛОГІЯ КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

3.1. Поняття базисної технології та її особливості

Найхарактернішою рисою корпоративної інформаційної системи є розширений контур автоматизації управлінської діяльності для одержання саморегулятивної системи, спроможної гнучко й оперативно перебудовувати принципи свого функціонування. А це означає, що обов'язковою вимогою до корпоративних інформаційних систем є інтеграція в їх складі великої кількості програмних продуктів. До складу КІС мають увійти засоби для документального забезпечення управління, інформаційної підтримки предметних галузей, комунікаційне програмне забезпечення, засоби організації колективної роботи співробітників та інші допоміжні (технологічні) продукти.

Подібна широкопрофільна система має однаковою, максимально допустимою мірою задовольнити всі підрозділи організації, по можливості зберегти існуючі методи і структуру управління та контролювати постійно мінливі бізнес-процеси. Наповнення предметної частини КІС може істотно змінюватися залежно від профілю діяльності підприємства, масштабів організації та обсягів інформаційних робіт. З їхнім збільшенням стає актуальним упровадження спеціалізованих програмних засобів, спроможних підтримувати значні за обсягом бази і сховища даних, електронні архіви змішаної документації з забезпеченням необхідного рівня надійності й безпеки збереження інформації тощо.

Усе згадане вище визначає функціонал КІС, тобто її функціональну структуру, для управління якою на практиці вже давно сформувався набір стандартів (залежно від типу бізнесу) функціонального розгляду процесів виробництва, логістики та їх фінансових результатів у взаємодії. Як уже зазначалося (п. 1.2; 1.3), до базових стандартів управління бізнесом належать MPS, SIC, MRP, MRP II, ERP, CSRP. Але поряд з цим структуру КІС визначають і технології, що реалізують даний функціонал. З цього погляду сучасні інформаційні системи мають відповідати цілому наборові обов'язкових вимог. Серед них передусім необхідно відзначити використання як базисної технології клієнт-серверної архітектури з можливістю застосування більш промислових СУБД, забезпечення безпеки за допомогою різноманітних методів контролю й розмежування доступу до інформаційних ресурсів, підтримку розподіленої обробки інформації, модульний

принцип побудови КІС із програмно-незалежних функціональних блоків і можливістю розширення її за рахунок відкритих стандартів (API, COM, DCE, ODBC і ін.), а також підтримку технологій Internet/Intranet.

Сучасні технології побудови КІС спираються здебільшого на клієнт-серверні архітектури. Терміни «клієнт» і «сервер» означають ролі, які відіграють різні компоненти в середовищі розподілених обчислень. Ці компоненти можуть працювати як у межах однієї потужної машини, так і на різних машинах (що здебільшого й буває). Серверів у мережі може бути декілька: файл-сервер, факс-сервер, сервер друку, прикладний сервер, сервер бази даних тощо.

Існують три топологічні моделі інформаційних систем: мала (файл-серверна), середня (дворівнева клієнт-серверна на базі моделей RDA і DBC), велика (трирівнева клієнт-серверна на базі AS-моделі).

Мала модель ще збереглася на підприємствах, які орієнтуються на максимальне використання технічних і програмних засобів, отриманих від попередніх інвестицій, і збереження діючої інфраструктури.

Середня й велика моделі спираються на складнішу ієрархічну організацію та успішно розвиваються завдяки таким об'єктивним передумовам:

- різке збільшенню кількості клієнтів інформаційної системи підприємства будь-якого масштабу, що призводить до перенавантаження системи вводу/виводу сервера малої моделі, і він стає вузьким місцем КІС;

- збільшення пропозицій від провідних виробників прикладного програмного забезпечення та промислових СУБД, таких як Oracle, Sybase, Informix, Computer Associates, Software AG і т. ін.;

- широкі можливості розподіленого оброблення інформації на базі клієнт-серверних технологій спонукають користувачів до трансформації однорангових мереж і мереж з простим файл-сервером в ієрархічні структури клієнт-сервер;

- помітне збільшення вимог до характеристик сервера, який крім керування файловою системою та процесами мережевого друку, а також виконання функцій адміністрування значну частину своїх ресурсів та процесорного часу витрачає на оброблення прикладних задач користувачів;

- підвищення інтелектуальності програмних засобів керування бізнесом, упровадження в практику роботи підприємств

таких програмних продуктів, як OLAP (динамічного аналізу даних), DSS (системи підтримки прийняття рішень) і т. ін.;

— використання нових швидкодіючих мережових протоколів.

Клієнт і сервер взаємодіють по мережі з конкретною топологією, для підтримки якої завжди використовується певний протокол. Взаємодію має бути організовано в такий спосіб, щоб забезпечувати незалежність як від використовуваного мережового апаратного забезпечення, так і від протоколів мережового обміну. Щоб забезпечити прозорий доступ користувачів і програм до віддалених даних у мережі, що поєднує різномірні комп'ютери, комунікаційний сервер повинен підтримувати як найпоширеніший діапазон мережових протоколів (TCP/IP, DECnet, SNA, SPX/IPX, NetBIOS, Apple Talk і т. ін.).

Взаємодія прикладного компонента з ядром СУБД неможлива без стандартного засобу спілкування. Запити, що їх посилає прикладна програма до ядра СУБД, мають бути однаково зрозумілі для обох сторін. Для цього їх має бути сформульовано спеціальною мовою. Такою мовою в сучасних СУБД є мова SQL. Тому уніфікація інтерфейсу за допомогою мови SQL є важливим достоїнством клієнт-серверної технології.

Основною частиною будь-якої системи «клієнт-сервер» є сервер бази даних, який має відповідати таким вимогам: забезпечення мінімального часу виконання запитів за максимально можливою кількістю користувачів. Існують такі дві основні архітектури для побудови сервера (процесора) бази даних: з кількома процесами і багатопотокова.

Архітектура з кількома процесами характеризується тим, що кілька екземплярів файлу, що виконується, працюють одночасно. Ця архітектура вирізняється гарною масштабованістю, але потребує значних витрат пам'яті, тому що пам'ять виділяється для кожного екземпляра додатка окремо. Вона має ефективний механізм взаємодії процесів і покладається на операційну систему під час поділу процесорного часу між окремими екземплярами додатка. Прикладом сервера, побудованого за архітектурою з кількома процесами, може бути Oracle Server. Коли користувач підключається до БД Oracle, він запускає окремий екземпляр файлу процесора БД, що виконується.

Багатопотокова архітектура використовує лише один файл, що виконується, з кількома потоками виконання. Основна перевага цієї архітектури — скромніші вимоги до ресурсів, ніж для архітектури з кількома процесами. У цьому разі сервер бере на себе поділ часу між окремими потоками, іноді даючи перевагу деяким

задачам над іншими. Крім того, відпадає необхідність у складному механізмі взаємодії процесів. За багатопотоковою архітектурою побудовані MS SQL Server, Sybase SQL Server.

Поряд з клієнт-серверною технологією в останні роки широкого розвитку набуває Web-серверна технологія. Вона починає активно використовуватися в корпоративному середовищі у зв'язку з поширенням Internet-технологій і передусім, Web-браузерів. Якщо звернути уваги на швидкість, з якою такі фірми, як Oracle, SAP, Dun & Bradstreet Software, і Peoplesoft змагаються, щоб створити клієнтську частину своїх промислових клієнт-серверних додатків у вигляді Web-браузерів, то можна стверджувати, що в недалекому майбутньому основною платформою KIS стане Web-серверна технологія.

Інтернет може стати основним архітектурним рішенням корпоративних мереж для великих компаній упродовж наступних п'яти років. Використання Web-клієнта дасть змогу отримувати низку переваг: нижча вартість функціонування системи, простота використання як для адміністраторів, так і для звичайних користувачів, стандартизація різних підходів до розробки.

Існуючий на сьогодні Web-інтерфейс поки що не може забезпечити такого самого набору можливостей, як нинішні інструменти клієнт-серверних технологій, але він може значно розширитися, якщо компанії-виробники клієнт-серверних додатків модифікують браузери й перебудують свою клієнтську технологію для використання Java. Хоч це буде не так скоро, але в цьому напрямку є певні зрушення. Так, наприклад, компанія Oracle вже пропонує три бізнес-додатки — Web-споживач, Web-постачальник і Web-службовець. Вони дають можливість виконувати нескладні функції: отримувати звіти про розповсюдження товарів, відстежувати стан запасів і руху товарів на складах, а також людських ресурсів. Компанія SAP оголосила, що разом з One Wave готується до випуску Web-клієнтів з обліку кадрів, управління обслуговуванням, постачанням і отриманням фінансових звітів для своєї корпоративної системи R/3.

Зауважимо, що паралельно з зазначеною виникає ще одна проблема, яка гальмує впровадження Web-серверних технологій. На сьогодні більшість користувачів не готові довіряти конфіденційні дані додаткам, що працюють в Інтернеті. Мережа Інтернет залишається ще надто відкритою, щоб довіряти їй важливу інформацію. Тому хоч Oracle, SAP і інші фірми адаптуються до вимог ринку, пропонуючи Web-браузери як клієнтську частину у своїх

продуктах, але багато споживачів досі віддають перевагу надійним серверним додаткам і звичайним клієнтам для них.

З переходом на Web технології перед фірмами-розробниками додатків постало завдання не лише створити загальні технології, які дозволять використати існуючі прикладні програми, але й перебудувати звичайні додатки в додатки Java, забезпечивши в такий спосіб сумісність на рівні коду. На сьогодні активно створюються додатки на основі об'єктно-орієнтованої Java-технології. Використовуючи Web-браузер як клієнта, пересічний користувач отримує можливість взаємодіяти з багатьма вузлами, завантажуючи в браузер необхідні в певний момент додатки. У кінцевому підсумку використання Web-технологій знизить вартість і складність програмного забезпечення для користувачів.

3.2. Технологія доступу, зберігання та адміністрування даних у KIC

Широкий розвиток KIC висунув на порядок денний проблему ефективного доступу як до локальних баз даних, так і розподілених на значній території. Недалекі ті часи, коли розробники прикладного програмного забезпечення для доступу до баз даних у середовищі СУБД фірми Microsoft використовували дві об'єктні технології Microsoft: Data Access Objects (DAO) — для доступу до локальних баз даних і Remote Data Objects (RDO) — для доступу до віддалених баз даних. У них було реалізовано два різні програмні механізми, що пов'язувалося з необхідністю оптимізувати вирішення двох окремих завдань — доступу до локальних і віддалених БД відповідно. Подальший розвиток інформаційних систем зажадав створення технології, щоб забезпечували єдиний підхід під час роботи з базами даних різних класів. Для розв'язання цієї проблеми фірма Microsoft розробила нову технологію доступу до локальних і віддалених даних — ActiveX Data Objects (ADO), яка є частиною архітектури Microsoft Universal Data Access (MUDA). Розроблена Microsoft технологія ActiveX призначена для надання доступу до Windows-додатків через Internet, однак в основному використовується в інтрамережах, що пов'язано з міркуваннями безпеки.

Оснoву MUDA складає OLE DB (Object Linking and Embedding Data Base) — низькорівневий програмний COM-інтерфейс доступу до даних, створений під час розвитку ідеології відкритих систем на базі ODBC (Open Data Base Connectivity). Однак якщо

ODBC призначений для роботи з реляційними базами даних (Access, DBF, SQL і ін.), то OLE DB пропонує одноманітний метод доступу до даних, що зберігаються в різних джерелах інформації, зокрема й у нереляційних БД (наприклад, у звичайних лінійних файлах, у папках систем електронної пошти), забезпечуючи при цьому підтримку роботи з наборами даних та ієрархічними наборами записів. Постачальником таких даних може бути будь-яке джерело, зокрема й додатки, написані відповідно до специфікацій OLE DB. Наприклад, доступ до баз даних ODBC виконується за допомогою OLE DB Provider for ODBC.

ADO являє собою прикладний об'єктний інтерфейс для корпоративних інформаційних систем більш високого рівня ніж DAO і RDO. Він спрощує розробникам KIC, що використовують мови високого рівня, доступ до засобів OLE DB. Від 1998 р. використовується модернізований варіант ADO 2.0 (від 2000 р. ADO 2.1), який було вперше включено до складу Visual Studio 6.0.

Отже, у розпорядженні розробників прикладних програмних засобів на цей час є три різні технології роботи з базами даних: DAO, RDO і ADO, але в перспективі дві перші поступово будуть витіснені ADO, оскільки Microsoft буде вдосконалювати й оновлювати тільки модель ADO.

Нова версія ADO 2.1 значно розширила можливості попередньої версії ADO 2.0 і містить значно більший набір нових функцій і кілька вдосконалених функцій з останніх випусків ADO. Окрім модернізованого варіанта основної бібліотеки до складу ADO 2.1 входить додаткова бібліотека ActiveX Data Objects Extensions for DDL and Security, або скорочено ADOX, яка надає розробникам широкий набір інструментів для отримання доступу до структури, моделі безпеки і процедур, що зберігаються в базі даних.

ADOX працює з драйверами SQL Server і ODBC OLE DB. Модернізований варіант основної бібліотеки також володіє рядом нових функцій, зокрема поліпшеним індексованим пошуком, можливостями роботи зі зв'язаними таблицями й конфігурування ієрархічних даних. Версія ADO 2.1 постачається спільно з SQL Server 7.0, 2000 і Access 2000.

Доступ до бази даних від прикладної програми або користувача виконується зверненням до клієнтської частини системи. Як основний інтерфейс між клієнтською й серверною частинами найчастіше використовується мова SQL.

Сервери баз даних, інтерфейс яких ґрунтується лише на мові SQL, мають свої переваги й вади.

Основна перевага — це стандартність інтерфейсу. Клієнтська частина будь-якої SQL орієнтованої СУБД може працювати з будь-яким SQL-сервером незалежно від того, хто виробник програмних засобів і обчислювальної техніки.

Важливо те, що за такого високого рівня інтерфейсу між клієнтською й серверною частинами на стороні клієнта працює дуже мало програм СУБД. Це можна вважати нормальним, якщо на стороні клієнта використовується малопотужна робоча станція. Але якщо клієнтський комп'ютер володіє достатньою потужністю, то тоді на нього доцільно покласти більше функцій управління базами даних, розвантаживши в такий спосіб сервер, який є вузьким місцем усієї КІС. З іншого боку, якщо різниця в потужності сервера і клієнтської робочої станції занадто велика, доцільно перенести більшу частину прикладної програми на сторону сервера.

Одним із перспективних напрямів удосконалення доступу до даних є гнучке конфігурування системи, при якому розподіл функцій між клієнтською й серверною частинами системи можливий за допомогою використання механізму віддалених процедур. У тексті програми віддалений виклик процедури нічим не відрізняється від віддаленого виклику і теоретично будь-який компонент системи може розміщуватися і на стороні сервера, і на стороні клієнта. Практично на сьогодні на стороні клієнта працює лише таке програмне забезпечення, яке не має безпосереднього доступу до баз даних, а звертається для цього до сервера з використанням мови SQL.

Під час забезпечення Web-доступу до існуючих БД можливий ряд альтернативних способів технологічних і організаційних вирішень. Практика використання Web-технологій для доступу до баз даних надає широкий спектр технологічних вирішень, які порізному пов'язані між собою. Вибір конкретних вирішень для забезпечення доступу залежить від специфіки конкретної СУБД і ряду інших факторів, таких як існування БД, Web-доступ до яких має здійснюватися з мінімальними додатковими витратами; наявність спеціалістів, які спроможні з мінімальними витратами освоїти відповідну гілку технологічних вирішень тощо.

Використовують три основні варіанти Web-доступу до баз даних.

1. Однорвзове або періодичне перетворення вмісту БД у статичні документи.

За цього варіанта зміст БД переглядає спеціальна програма-перетворювач, яка створює множину файлів — низку HTML-документів. Отримані файли копіюються на WWW-сервер. Доступ до них здійснюється як до статичних гіпертекстових документів сервера.

Цей варіант характеризується мінімальними початковими витратами. Він ефективний у разі використання невеликих масивів даних простої структури з нечастим оновленням, а також у разі занижених вимог до актуальності даних, що доставляються за допомогою WWW. Крім того, для нього характерна цілковита відсутність механізму пошуку, але можливе використання індексування.

Як перетворювач може використовуватися програмне забезпечення, яке автоматично або напівавтоматично генерує статичні документи. Програма-перетворювач може бути або самостійно розробленою, або ж інтерпретованим засобом з-поміж існуючих на ринку різноманітних програм типу генераторів звітів.

2. Динамічне створення гіпертекстових документів на основі вмісту БД.

У цьому варіанті доступ до БД здійснюється за допомогою спеціальної CGI (Common Gateway Interface) — програми, що запускається Web-сервером у відповідь на запит Web-клієнта. Ця програма, обробляючи запит, переглядає зміст БД і створює вихідний HTML-документ, який повертається клієнту (рис. 3.1).

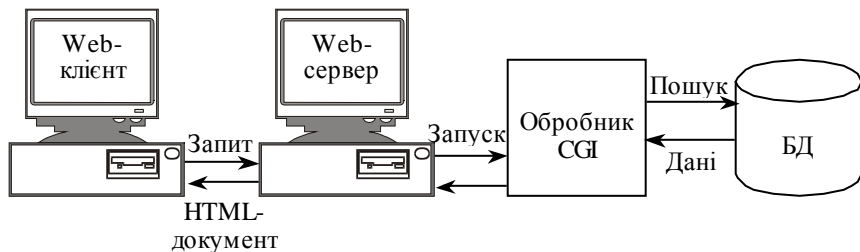


Рис. 3.1. Схема динамічного створення гіпертекстових документів

Використання цього варіанта ефективне для великих баз даних зі складною структурою та в разі необхідності підтримки операцій пошуку, а також за частого оновлення і неможливості синхронізації перетворення БД у статичні документи з оновлен-

ням вмісту БД. За цього варіанта можливо вносити зміни до БД за допомогою WWW-інтерфейсів.

Для реалізації такої технології необхідно використати взаємодію Web-сервера з програмами CGI, що запускаються. Вибір програмних засобів для реалізації цього варіанта достатньо широкий. Це мови програмування (C++, Perl, Ada) та інтегровані засоби типу генераторів звітів. Під час використання сучасних реляційних СУБД із внутрішніми мовами програмування можливе використання цих мов для генерації документів.

До вад варіанта Web-доступу до БД за допомогою CGI можна віднести значний час оброблення запитів, необхідність постійного доступу до основної бази даних, додаткове завантаження засобів підтримки БД, пов'язане з обробленням запитів від Web-сервера.

3. Створення інформаційного сховища на базі високопродуктивної СУБД з мовою запитів SQL.

Цей варіант є найбільш вдалим з погляду розвитку сучасних концепцій сховищ даних. В основі його лежить періодичне завантаження даних у сховище з традиційних СУБД. Для оброблення різноманітних запитів, зокрема й від Web-сервера, використовується проміжна БД (інформаційне сховище) з високою продуктивністю. Інформаційне наповнення сховища даних здійснюється спеціалізованим програмним забезпеченням на основі вмісту основних баз даних і охоплює два етапи — перевантаження даних з основних БД до сховища даних (СД) і оброблення запитів (рис. 3.2 і 3.3 відповідно).

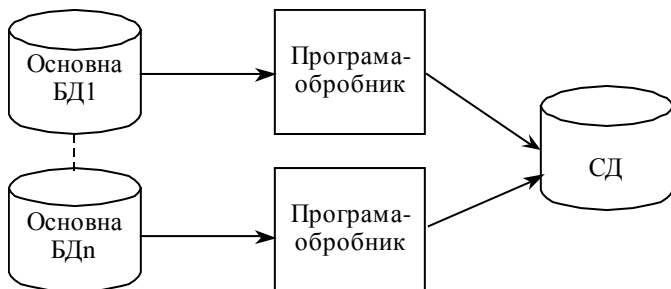


Рис. 3.2. Перевантаження даних до сховища

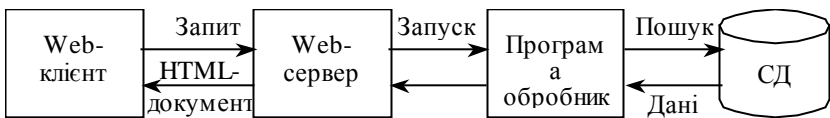


Рис. 3.3. Оброблення запитів

Цей варіант позбавлений усіх вад попередньої схеми. Крім того, після встановлення синхронізації даних інформаційного сховища з основними БД можливе перенесення користувацьких інтерфейсів на інформаційне сховище, що істотно підвищить надійність і продуктивність доступу, дозволить організувати розподілені автоматизовані робочі місця.

Основою підвищення продуктивності оброблення Web-запитів і різкого підвищення швидкості розроблення Web-інтерфейсів є використання внутрішніх мов СУБД інформаційного сховища для створення гіпертекстових документів.

Для перевантаження даних з основної бази до сховища можуть використовуватися мови програмування, інтегровані засоби, а також спеціалізовані засоби перевантаження, що постачаються із SQL-сервером, і продукти підтримки інформаційних сховищ.

Зауважимо, що провідні розробники СУБД останнім часом інтенсивно шукають і пропонують на ринок постреляційні рішення (POSTGRES), чітко розуміючи, що можливості панівної нині реляційної ідеології майже вичерпалися. Найімовірніше, у найближчі роки відбудеться масовий відхід від реляційної побудови баз даних і перехід до об'єктно-орієнтованих СУБД.

Напрямок POSTGRES належить до числа так званих постреляційних систем, тобто до наступного етапу в розвитку реляційних СУБД.

Як відомо, реляційним СУБД притаманна деяка обмеженість під час використання в нетрадиційних галузях, в яких потрібні гранично складні структури даних. Іншою вадою реляційних баз даних є неможливість адекватного відображення семантики предметної галузі. Крім того, суто реляційна модель і реалізовані на ній SQL-сервери потребують потужного устаткування й далеко не завжди дають змогу провести оптимізацію запитів, а тим більше, забезпечити роботу з постійно оновлюваними даними в реальному масштабі часу. Тому сучасні дослідження в галузі постреляційних систем присвячені переважно усуненню зазначених вад і наданню їм якостей, яких немає в більшості реляційних СУБД. Такими якостями є, наприклад, повнота системи типів, пі-

дтримка ієрархії і успадкування типів, можливість управління складними об'єктами і т. ін.

Першу постреляційну СУБД — POSTGRES 95 — було спроектровано й розроблено в Каліфорнійському університеті м. Берклі під керівництвом відомого спеціаліста в галузі баз даних професора Стоунбрейкера. СУБД POSTGRES 95 зберігає основні якості реляційних СУБД, але на відміну від них підтримує темпоральну модель зберігання і доступу до даних. Тобто для будь-якого об'єкта даних, створеного в момент часу t_0 і знищеного в момент часу t_1 , у БД зберігаються і доступні користувачам усі його стани в часовому інтервалі (t_1, t_0) .

Нагадаємо, що звичайні БД зберігають миттєвий знімок моделі предметної галузі, і будь-які зміни в момент часу t деякого об'єкта приводять до недосяжності цього об'єкта в попередній момент часу. Незважаючи на те, що в більшості розвинутих СУБД попередній стан об'єкта зберігається в журналі змін, до нього нема доступу зі сторони користувача.

У зв'язку з цим у СУБД POSTGRES 95 переглянуто механізм журналізації змін, відкатів транзакцій і відновлення БД після збою. Особливість системи управління пам'яттю заключається в тому, що не ведеться звичайна журналізація, а миттєво забезпечується коректний стан БД. Система управління пам'яттю полягає також історичні дані, відповідні можливості роботи з якими закладено в мову POSTQUEL. Запити можуть містити виборку даних як за фіксований час, так і за відповідний інтервал часу.

Одним з основних положень реляційної моделі даних є вимога нормалізації відношень: поля кортежів можуть містити лише атомарні значення. Надання вихідному табличному представленню предметної галузі першої нормальної форми є основним кроком у процесі проектування реляційної БД. У СУБД POSTGRES 95 реалізовано **ненормалізовану** реляційну модель даних, яка допускає зберігання як елемента кортежу багатомірних масивів фіксованої та змінної довжини та інших даних, зокрема абстрактних, визначених користувачем типів і т. ін.

У СУБД POSTGRES 95 реалізовано дві основні можливості доступу до даних:

- за допомогою psql-інтерфейсу командного рядка командної оболонки Shell;

- із прикладної програми, написаної мовою програмування C або іншою мовою з використанням функцій прикладного інтерфейсу LIBPQ.

Psql — це інтерактивний термінальний монітор, що дає користувачу змогу формулювати, редагувати й виконувати набори команд-операторів мови POSTQUEL.

Інтерфейс командного рядка Psql зазвичай використовують адміністратори баз даних для створення, модифікації та вилучення відношень, введення і надання прав новим користувачам і т. д. Він достатньо зручний для введення великих обсягів інформації в БД і виведення простих звітів. Цей монітор не дає змоги генерувати складні форми звітів, оскільки за його допомогою неможливо розібрати отриманий результат для формування нових запитів. Тому його використання в прикладних програмах досить обмежене.

LIBPQ — прикладний програмний інтерфейс СУБД POSTGRES 95. Він представлений набором бібліотечних підпрограм (функцій), які дають змогу клієнтським програмам надсилати запити серверу СУБД і отримувати від нього відповідні результати. Для цього в прикладну програму вносять головний файл бібліотеки LIBPQ-FE.H, убудовують функції LIBPQ і виконують компіляцію коду програми з бібліотеки POSTGRES 95.

Для здійснення доступу до баз даних POSTGRES 95 з Internet можна використати такі механізми: CGI, Fast CGI, API, Java. Наприклад, API — модуль сервера Apache PHP — підтримує взаємодію з бібліотеками POSTGRES 95, а також два розроблені ODBC-драйвери, Post ODBC і Open Link ODBC, які спрощують розроблення програм-шлюзів. Крім того, достатньо зручним і простим засобом побудови інтерактивних додатків є CGI (Common Gateway Interface), який не потребує ніякого додаткового програмного забезпечення і досить легкий у застосуванні.

Для зберігання і захисту цілісності даних у KIC часто використовуються брандмауери.

Брандмауер — це програмна система або комбінація систем, організаційно оформлена на окремому або кількох комп'ютерах, яка дає змогу розділити мережу на дві та більше частин і реалізувати набір правил, що визначають умови проходження пакетів з однієї частини в іншу.

Як правило, така межа проводиться між локальною мережею підприємства і Internet, хоча її можна провести і в середині локальної мережі підприємства. Тож брандмауер пропускає через себе весь потік інформації. Для кожного пакета, що проходить, брандмауер приймає рішення, пропускати його чи відкинути. Для того щоб брандмауер міг приймати ці рішення, йому необхідно надати відповідний набір правил.

Для підвищення захисту самого брандмауера в операційну систему, під управлінням якої працює брандмауер, вносять відповідні зміни. Ці зміни зачіпають як ядро ОС, так і відповідні файли конфігурації; деякі брандмауери працюють лише в однокористувацькому режимі. Багато з них мають систему перевірки цілісності програмних кодів. При цьому контрольні суми програмних кодів зберігаються в захищеному місці та порівнюються під час старту програми, щоб запобігти підміні програмного забезпечення.

Усі брандмауери поділяють на три основні типи:

1. Пакетні фільтри (packet filter).
2. Сервери прикладного рівня (application gateways).
3. Сервери на рівні з'єднання (circuit gateways).

Усі ці типи можуть бути реалізовані в одному брандмауері.

Пакетні фільтри. Брандмауери з пакетними фільтрами приймають рішення про те, пропускати пакет чи відкинути його, переглядаючи IP-адреси, прапори або номери TCP-портів у заголовку цього пакета. Як відомо, IP-адреса і номер порту — це інформація мережевого і транспортного рівнів відповідно, але пакетні фільтри використовують і інформацію прикладного рівня, бо всі стандартні сервіси TCP/IP з'єднуються з відповідним номером порту.

Позитивними якостями пакетних фільтрів є: відносно невелика вартість, гнучкість у визначенні правил фільтрації, а також незначна затримка під час проходження пакетів.

Вади брандмауерів з пакетними фільтрами такі: локальна мережа маршрутизується (є видима) з Internet; у разі порушення працездатності брандмауера всі комп'ютери за ним стають повністю незахищеними або недоступними; правила фільтрації пакетів складні для опису, вимагається досконале знання технології TCP і UDP; аутентифікацію з використанням IP-адреси можна обманути за допомогою застосування IP-спуфінга (коли атакуюча система видає себе за іншу, використовуючи її IP-адресу); відсутність аутентифікації на користувачькому рівні.

Сервери прикладного рівня. Брандмауери із серверами прикладного рівня використовують сервери конкретних сервісів (TELNET, FTP, Proxy Server і т.д.), що запускаються на брандмауері та пропускають через себе весь потік інформації, що належить до даного сервісу. Отже, між клієнтом і сервером виникають два з'єднання — від клієнта до брандмауера і від брандмауера до місця призначення.

Використання серверів прикладного рівня має низку переваг. По-перше, це дає змогу сховати від зовнішніх користувачів структуру локальної мережі, включаючи інформацію в заголовках поштових пакетів або служби доменних імен (DNS). По-друге, є можливість проведення аутентифікації (підтвердження ідентичності користувача) на користувацькому рівні.

Для опису правил доступу використовуються такі параметри як назва сервісу, ім'я користувача, допустимий часовий діапазон використання сервісу, комп'ютери, з яких можна користуватися сервісом, схеми аутентифікації. Сервери протоколів прикладного рівня дають змогу забезпечити найвищий рівень захисту, оскільки взаємодія з зовнішнім світом реалізується через невелику кількість прикладних програм, що цілковито контролюють весь вхідний і вихідний потік інформації.

Переваги серверів прикладного рівня такі: локальна мережа невидима з Internet; у разі порушення роботи брандмауера пакети переставляють проходити через нього, тому не виникає загрози для захищаних ним машин, які він захищає; захист на рівні прикладних систем дає змогу здійснювати більшу кількість додаткових перевірок, знижуючи в такий спосіб імовірність злому з використанням дірок у програмному забезпеченні; за допомогою аутентифікації на користувацькому рівні може бути задіяна система негайного попередження про спробу злому.

Вадами цього типу є: вища вартість системи та нижча продуктивність порівняно з пакетними фільтрами, неможливість використання протоколів RPC і UDP.

Сервери на рівні з'єднання. Сервер на рівні з'єднання являє собою транслятор TCP з'єднання. Користувач утворює з'єднання з відповідним портом на брандмауері, після чого останній проводить з'єднання з місцем призначення на другій стороні від брандмауера. Під час сеансу транслятор TCP копіює байти в обох напрямках, діючи як провідник. Як правило, пункт призначення задається заздалегідь, у той час як джерел може бути багато (виконується з'єднання типу «один до багатьох»). Використовуючи різні порти, можна створювати різні конфігурації.

Такий тип сервера дає змогу створювати транслятор для будь-якого визначеного користувачем сервісу, що базується на TCP, здійснювати контроль доступу до цього сервісу, збирати статистику його використання.

Ряд брандмауерів дає змогу також організовувати віртуальні корпоративні мережі (Virtual Private Network), тобто об'єднувати кілька локальних мереж, підключених до Internet, в одну віртуа-

льну мережу. Віртуальні корпоративні мережі дозволяють організувати прозоре для користувачів з'єднання локальних мереж, зберігаючи таємність і цілісність інформації, що передається, за допомогою кодування. При цьому під час передавання за допомогою Internet кодуються не лише дані користувача, але й мережева інформація — мережеві адреси, номери портів і т.д.

Для підключення брандмауера використовуються різні схеми. Наприклад, брандмауер може використовуватися як зовнішній роутер застосуванням типів пристроїв, що забезпечують підключення до зовнішньої мережі. Якщо брандмауер може підтримувати два Internet-інтерфейси (так званий *dualhomed* брандмауер), то найчастіше підключення здійснюється через зовнішній маршрутизатор. Ця схема є найвигіднішою з погляду безпеки й надійності захисту, оскільки між зовнішнім роутером і брандмауером є лише один шлях, по якому йде весь потік даних, а роутер настроюється так, що брандмауер є єдиною видимою зовні машиною.

Існують схеми, які дають змогу організувати для серверів, що мають бути видимі ззовні, третю мережу. Це дозволяє забезпечити контроль за доступом до них, зберігаючи необхідний рівень захисту машин в основній мережі. Для підвищення рівня захищеності можливо використовувати в одній мережі декілька брандмауерів, стоячих один за одним.

Адміністрування в технології доступу до даних у КІС є одним із ключових аспектів у створенні ефективної і надійної системи захисту. Помилки при визначенні правил доступу можуть утворити отвір, через який може бути зламана система. Тому у більшості брандмауерів задіяні сервісні утиліти, забезпечуючи ввід, видалення, перегляд набору правил. Наявність таких утиліт дозволяє також виконувати перевірку на синтаксичні і логічні помилки при вводі і редагуванні правил. Такі утиліти, як правило, дозволяють переглядати інформацію, згруповану за якими не будь критеріями, наприклад, все, що відноситься до конкретного сервісу або користувача.

3.3. Організація електронного документообігу та інтелектуального аналізу в КІС

У загальнодержавних стандартах термін документообіг означає рух готових документів як у середині організації, так і за її межами, який контролюється. Електронний документообіг охоп-

лює, крім того, стадії генерації вихідних документів і вільний обмін інформацією по комп'ютерних мережах.

Часто, коли мова заходить про автоматизацію документообігу, то називають програмні продукти, які безпосередньо не стосуються проблеми, що розв'язується, — текстові редактори, програми розпізнавання символів, системи електронної пошти і т. ін. Зауважимо, що сучасні організаційні системи (підприємства, корпорації, установи), як правило, працюють з інформацією двох видів — структурованою (записи бази даних), яка за деякими підрахунками не перевищує 15 %, і неструктурованою (електронні документи) — близько 25 %. Для роботи з електронними документами (звітами, таблицями, графіками і т. ін.) існує множина програм, які переважно виконують лише свої безпосередні функції, практично не приділяючи уваги зберіганню документів, їх пошуку, об'єднанню, контролю за доступом, суспільному використанню, урахуванню версій і т. д.

Основними функціями систем управління електронним документообігом у складі КІС мають бути: генерація вихідних документів, розподіл і доставка вихідних документів в електронному вигляді, інтеграція з програмними пакетами сканування документів, архівація і довгострокове зберігання їх. Практично це повинні бути інтегровані системи створення, архівації та пошуку документів.

Треба зазначити, що, на думку багатьох аналітиків, зокрема й фірми Gartner Group, одним зі слабких місць сучасних КІС, побудованих на методології ERP, є незадовільне управління електронним документообігом. Ця вада корпоративних ERP-систем здебільшого й послужила основним фактором появи і швидкого розвитку ринку спеціально призначених програмних засобів для управління документообігом (document Workflow), що дало змогу зробити значний крок до безпаперового діловодства, формуючи і переправляючи документи за заданим маршрутом.

На сьогодні існує багато різноманітних систем електронного документообігу як зарубіжних, так і вітчизняних виробників (мається на увазі СНД). До зарубіжних систем, які існують на ринку СНД, слід віднести: Inter Office (розробник фірма Oracle), Group Wise Work Flow Professional (розробник фірма Wovell), Saros Document Manager (розробник Saros Corporation), Action Workflow (розробник Action Technologies), Work Expeditor (розробник фірма Compaq), Form Flow (розробник Symantec), EDMSuite (продукт фірми IBM), Panagon (розробник компанія File Net) і т. ін.

До вітчизняних систем треба віднести: «БОСС» (розробник «Ай Ті»), до якої входять «БОСС-Референт», «БОСС-Кадровик» і «БОСС-Бухгалтер», «Евфрат'99» (розробник Cognitive Technologies), «Дело-96» (розробник «Електронні офісні системи»), Lan-Docs (розробник АТ «Ланій»), Docs Open (фірма «Вість»), «Крон» (фірма «Анкей»), Optima Workflow (розробник «Оптим») і т. ін.

Для прикладу розглянемо окремі з зазначених систем електронного документообігу.

Знайомство з зарубіжними системами електронного документообігу почнемо з продукту Inter Office фірми Oracle, який має модульну структуру й надає послуги з організації колективної роботи з інформацією. Послуги Oracle Inter Office з забезпечення управління документами й організації документообігу ґрунтуються на масштабованій, надійній технології реляційних баз даних. Надається також можливість управління Web-документами, пошуку й перегляду Web-вузлів. Ця система побудована на базі архітектури клієнт-сервер і може працювати на найрізноманітніших платформах.

Inter Office забезпечує доступ до всіх засобів передавання повідомлень, включаючи прийняття і відправлення електронної пошти з вкладенням, збереження повідомлень на локальному диску та їх сортування за різними атрибутами. За допомогою Inter Office можна працювати з документами різних форматів і гнучко управляти ними. Щоб забезпечити максимальну гнучкість та інтеграцію з іншими інформаційними системами підприємства. Inter Office підтримує інтерфейси MAPI, ODMA, C/C++, OLE, OCSX/ActiveX, CMC1.0, XAPIA-CSA, завдяки чому можна організувати взаємодію Inter Office з будь-якими існуючими системами. Цей продукт забезпечує підтримку системи передавання повідомлень, календаря/плановика, служби каталогів і папок, організацію колективної роботи і зв'язку із системами голосової пошти, пейджерів й факсимільними апаратами, а також підтримку різних національних мов.

Програмний продукт фірми Symantec Form Flow. Він у змозі цілком забезпечити всі потреби організації документообігу на базі електронних форм за допомогою використання п'яти спеціалізованих модулів — Form Designer, Application Designer, Routing Designer, Administrator і Filler.

Вбудований у Form Flow графічний дизайнер Routing Designer надає можливість задавати правила руху й оброблення електронних документів на всіх стадіях бізнес-процесів. Можна легко

встановити зв'язки між стадіями й діями, які мають бути здійснені на тій чи іншій стадії, а за допомогою вбудованої мови програмування Form Basic можна створювати складніші вирішення, ураховуючи потреби конкретного замовника.

За допомогою модулів Auto Processors задаються стандартні дії оброблення документів, що надходять, на клієнтській машині без втручання людини. Наприклад, можна автоматично обробляти замовлення покупців готової продукції: зберігати інформацію в БД, що надійшла від замовників, переправляти замовлення за заданою адресою.

У Form Flow є можливості кодування й захисту інформації за допомогою цифрового підпису документів, що прикріплюються до форми, наприклад, файлів, створених засобами Word або Excel, що забезпечує безпеку електронних документів під час пересилання їх через загальнодоступну електронну пошту або мережу Internet. Крім того, Form Flow можна викликати як додаток із пакетів Netscape Navigator або Microsoft Internet Explorer у період завантаження електронної форми з Web або FTP-серверів. Використовуючи підтримку OLE Automation, користувачі Form Flow можуть автоматично викликати Internet Explorer або будь-яку іншу підтримувальну OLE-програму перегляду Web-серверів.

Система дає змогу управляти формами електронних документів незалежно від їх місцезнаходження за допомогою модуля Form Library. Модуль надає можливість зберігати електронні форми на FTP-серверах у мережі Internet і обробляти їх усім співробітникам організації, підключеним до корпоративних серверів, зокрема й віддаленим користувачам.

Переходячи до характеристики вітчизняних систем, слід нагадати, що правила ведення вітчизняного діловодства були вперше сформулював М. М. Сперанський у 1811 р. Відтоді, власне, й виникла дисципліна «документообіг», яка вивчає закономірності діловодства і те, як ці закономірності впливають на управління організацією або підприємством.

Більшість вітчизняних систем документообігу побудовані на базі зарубіжних систем, але в останні роки з'являються повнофункціональні вітчизняні розробки, які відповідають стандартам наших держав і враховують специфіку ведення вітчизняного діловодства (традиції ведення, організацію, нормативні вимоги, мову, технологію автоматизації).

Система «БОСС-Референт». Цю систему розроблено на базі програмного продукту Lotus Notes, який є загальновизнаним стандартом для систем підтримки групової роботи з даними.

У системі управління електронним документообігом «БОСС-Референт» здійснюються централізоване зберігання, пошук, пересилання складних документів будь-якого формату й розмежування доступу до них. Користувачу надається можливість отримувати необхідну інформацію про клієнтів і партнерів, планувати ділові контакти й заходи, проводити обмін інформацією з територіально розподіленими об'єктами. Система надає можливість автоматизувати складання наказів залежно від конкретної ситуації, контроль їх виконання і призначення відповідальних осіб. Вбудована система електронної пошти забезпечує обмін повідомленнями як з внутрішніми, так і зовнішніми кореспондентами. Поштові повідомлення окрім текстової інформації можуть містити графічні зображення, табличні дані, голосову й відеоінформацію тощо.

Для зручності роботи система підтримує єдину адресну книгу організації, групує повідомлення в папках, архівує їх разі потреби, друкує. Окрім роботи з внутрішніми документами (накази, розпорядження, службові записки, заяви, нормативно-довідкові та юридичні документи), система також дозволяє реєструвати всі вхідні документи (листи, факси, e-mail), зокрема й телефонні звернення. Система також надає можливість обмеження доступу до окремих документів на рівні конкретних виконавців, для конфіденційних документів, зміст може бути закодований.

Комплексна система формування документів і організації конфіденційного документообігу OPTIMA-Work Flow. Work Flow (розробник Росія) — це система не лише ведення документообігу, а комплексної автоматизації бізнес-процесів, для якої управління документообігом лише частковий випадок застосування.

Базовими компонентами OPTIMA-Work Flow є такі програми, як Microsoft Exchange Server, Microsoft SQL Server, Microsoft Office, програмне забезпечення Secret Net. Вони утворюють архітектуру «клієнт-сервер», установлюючи стійку взаємодію з ресурсами обчислювальної мережі та операційної системи, і дозволяють здійснювати масштабування до будь-яких розмірів розподілених систем корпорації.

До складу Work Flow входять п'ять програмних модулів, кожний з яких може бути встановлений на клієнтських робочих станціях або на серверах, стратегія установки яких залежить від конкретного документообігу та кількості робочих станцій. Відкрита модульна структура системи забезпечує її гнучкість і пристосованість до умов замовника.

Розглянемо модулі, що входять до системи OPTIMA-Work Flow.

Модуль адміністрування системи. Цей модуль виконує такі функції:

- ведення списку користувачів системи і визначення рівня їхніх повноважень під час оброблення документів;
- настроювання для функціонування системи і її взаємодії з Exchange Server;
- інвентаризація документів, їх архівація та очистка сховищ;
- управління маршрутними технологічними схемами й технологічними процесами.

Редактор маршрутних схем. Графічний редактор розробляє маршрутні схеми документообігу, дозволяє змінювати настройки екранних форм, їх прокручування і масштабування. За допомогою цього модуля виконуються такі основні функції:

- формування і модифікація характеристик маршрутних схем, параметрів технологічних етапів і взаємозв'язків між ними;
- формування календарних планів і керування ними;
- задавання тривалості оброблення документа на технологічних етапах маршрутної схеми, інших характеристик робіт і способів їх автоматизації;
- виявлення «критичного шляху» проходження документа від одного етапу маршруту до іншого;
- автоматична перевірка правильності та повноти внесених у маршрутну схему повідомлень і видача протоколу.

Робоче місце користувача. Автоматично обов'язаний опис версій документів, що надійшли на оброблення в сховища, ведеться на клієнтському робочому місці. Якщо в користувача є достатні повноваження, він може створити новий технологічний процес оброблення документів за певною маршрутною схемою. У цьому модулі виконуються такі функції:

- оброблення будь-якої версії документа додатком-оброблювачем, заданим на машині користувача;
- створення «підшивок» логічно зв'язаних документів;
- створення посилань на користувальницькі додатки, що будуть автоматично запуснені на етапах маршрутної схеми;
- автоматичне збереження версії документа після оброблення в сховище Exchange Server;
- автоматизація процесу розсилання документів: на наступний етап чи їхнє повернення на крок назад для доробки відповідно до маршрутної схеми;

- задавання користувачем розсилання документа, що не було задане маршрутною схемою;
- оповіщення користувача про документи, що надійшли на оброблення;
- створення бібліотеки фільтрів вибірки необхідних документів;
- виправлення неузгодженостей з Exchange Server, що можуть виникнути в разі збоїв комп'ютера.

Модуль моніторингу підключень до системи. Будь-яка система, що виконується в мережевому середовищі, потребує відстеження процесів, що відбуваються, наприклад підключень до системи чи фіксування зведень про користувачів, що працюють у системі в певний момент. Для такого роду операцій у OPTIMA-Work Flow є модуль моніторингу підключень, що виконує крім основної деякі додаткові функції:

- виправлення наслідків збоїв, незавершених транзакцій і інших аварійних ситуацій на користувальницьких комп'ютерах;
- ведення журналу реєстрації подій у системі;
- нагромадження статистики про час підключень і виконання завдань користувачами системи.

Модуль диспетчеризації технологічних процесів документообігу. Цей модуль існує в системі для контролю за виконання технологічних процесів, визначення місця та фактичного часу оброблення документів, а також відставань від планової тривалості робіт. Крім того, модуль диспетчеризації дає змогу виявляти «вузькі місця» в маршрутній схемі й оптимально побудувати хронологічне дерево подій технологічного процесу.

Істотним моментом для користувача системи OPTIMA-Work Flow є можливість її інтеграції з відомими спеціалізованими архівними системами типу DOCS Open. Це дійсно важливо, оскільки дозволяє не обмежуватися вибором дорогих закордонних програмних продуктів. А це один з головних критеріїв вибору. Передбачена також можливість підключення засобів шифрування й електронного підпису, що в разі потреби забезпечить конфіденційність документів.

Інтелектуальний аналіз в КІС. Підтримка інтелектуального аналізу є одним із базових компонентів сучасних корпоративних інформаційних систем. Як відомо, уперше ідею підтримки інтелектуального аналізу програмними засобами OLAP висловив доктор Е. Ф. Кодд (п. 5.2). Але у зв'язку зі складністю реалізації цієї концепції в межах OLAP-технологій на сьогодні вона отримала

самостійний розвиток у так званих сучасних технологіях Data Mining (discovery-driven data mining).

Data Mining перекладається як «добування, розкопка або витягування даних». Нерідко поряд з Data Mining трапляються слова «знаходження знань у базах даних (knowledge discovery in databases) та «інтелектуальний аналіз даних». Виникнення всіх зазначених термінів, які є синонімами Data Mining, пов'язане з новим витком у розвитку засобів і методів оброблення даних.

Основна ціль Data Mining полягає у виявленні прихованих правил і закономірностей у великих масивах даних. Сучасні технології Data Mining обробляють інформацію з метою автоматичного пошуку закономірностей, характерних для яких-небудь фрагментів неоднорідних багатомірних даних. На відміну від оперативного аналітичного оброблення даних (OLAP), у Data Mining основний тягар формулювання гіпотез і виявлення незвичайних шаблонів (закономірностей) перекладено з людини на комп'ютер.

До початку 90-х років XX ст., здавалося, не було особливої потреби переусвідомлювати ситуацію в галузі методів оброблення даних. Але у зв'язку з удосконаленням технологій запису і зберігання даних, організацією інформаційних сховищ виникла потреба продуктивної переробки потоків вхідних даних — інакше вони створять нікому не потрібне звалище.

Специфіка сучасних вимог до такої переробки така:

- теоретично дані мають необмежений обсяг;
- дані в корпоративній системі є доволі різномірними (кількісними, текстовими, якісними і т.д.);
- результати оброблення даних мають бути конкретними та зрозумілими;
- інструментальні засоби для оброблення вхідних даних мають бути прості у використанні.

В основу сучасної технології Data Mining покладено концепцію шаблонів, що відображають фрагменти багатоаспектних взаємовідношень у даних. Ці шаблони — це закономірності, притаманні підвбіркам даних, які можуть бути компактно відображені в зрозумілій людині формі. Пошук шаблонів проводиться методами, не обмеженими рамками наперед заданих припущень (згадок) про структуру вибірки у вигляді розподілень значень показників, що аналізуються.

Важливим положенням Data Mining є нетрадиційність розшукуваних шаблонів. Це означає, що знайдені шаблони мають відображати неочевидні, несподівані (сховані від зовнішнього погля-

ду) регулярності в даних, складові так званих прихованих знань (hidden knowledge). Грамотні розкопки сирих даних (raw data), які містять глибинний пласт знань, за допомогою Data Mining дають змогу знайти незвичайні взаємозв'язки в предметній галузі, що аналізується.

У цілому технологію Data Mining визначають [5] як процес знаходження в сирих даних раніше невідомих, нетривіальних, практично корисних і доступних інтерпретації знань, необхідних для прийняття рішень у різних сферах людської діяльності.

Сфера застосування Data Mining може бути найрізноманітнішою. Вона може застосовуватися скрізь, де є великі масиви даних, але передусім вона цікавить корпорації, що розгортають свої проекти на базі інформаційних сховищ даних.

Зауважимо, що, на жаль, у рамках технологій OLAP основний тягар аналізу зазвичай лягає на плечі людини. А більше, трапляються завдання, в яких або обсяг інформації завеликий або вирішення залежать від багатьох факторів, що робить неможливим аналіз даних уручну. На сьогоднішній день ряд постачальників програмного забезпечення, зокрема Oracle, Microsoft, IBM і т. ін., випустили низку продуктів (DarWin, Microsoft SQL Server 2000, IBM Intelligent for Data — відповідно), що реалізують алгоритми Data Mining і дають змогу автоматизувати процес аналізу даних.

Наприклад, одне з основних завдань митної організації будь-якої держави полягає у виявленні навмисного перекручення вантажних митних декларацій. Через обмеженість ресурсів цілкомита перевірка всіх вантажів, що перетинають кордон, неможлива. Однак аналіз даних митних декларацій, які містяться у відповідних базах, може бути використаний для виявлення тенденцій у зовнішній торгівлі за групами товарів, найбільш схильними до фальсифікації під час проходження митниці, так званими товарами ризику. Маючи дані про такі товари, митні вартості могли б ретельніше перевіряти проходження відповідних вантажів і зменшити збитки від фальсифікації митних документів.

У роздрібній торгівлі за допомогою Data Mining можна вирішувати такі завдання:

— **аналіз купівельного кошика** призначений для виявлення товарів, які покупці намагаються купувати разом. Знання груп товарів, які здебільшого придбаються спільно, дає можливість виробити стратегію створення запасів товарів і їх розміщення в торговому залі;

— **дослідження тимчасових шаблонів** допомагає торговим підприємствам приймати рішення про створення товарних запаса-

сів. Воно дає змогу дати відповідь, наприклад, на питання, через який найбільш імовірний термін покупець портативного CD-плеєра звернеться з метою купівлі нових батарейок;

— **створення прогнозних моделей** дає можливість торговим підприємствам розпізнавати характер потреб різних категорій клієнтів з відповідною поведінкою, наприклад, покупців товарів відомих дизайнерів і тих, хто реагують на розпродаж. Ці знання необхідні для розробки точно спрямованих, економічних заходів з просування товарів на ринку.

У банківській справі Data Mining може допомогти виявити шахрайство з кредитними картками аналізом попередніх транзакцій, які згодом виявилися шахрайськими. Банк може виявити деякі стереотипи такого шахрайства. Наприклад, можна встановити, що одним із попереджувальних сигналів служать багаточисельні транзакції в магазинах комп'ютерної техніки впродовж короткого періоду. Отримані знання банк може використати для заборони підтвердження транзакції, що збігається зі стереотипом шахрайства, без попередньої співбесіди з покупцем.

У виробництві товарів можна враховувати вимоги кожного окремого клієнта, маючи можливість прогнозування популярності відповідних характеристик і знання того, які характеристики здебільшого замовляються разом.

Методи Data Mining дають змогу виявляти п'ять стандартних типів закономірностей: асоціація, послідовність, класифікація, кластеризація, прогнозування.

Асоціація має місце в тому разі, якщо кілька подій зв'язані одна з одною, тобто є подібність, структурна близькість, наприклад, дослідження, проведене в супермаркеті, показує, що 70 % покупців солоних горішків беруть також і пиво, а за наявності знижки на такий комплект пиво купують у 25 % випадків. Маючи інформацію про подібні асоціації, менеджери можуть легко оцінити, наскільки дієвою є надана знижка.

Про **послідовність** говорять, якщо існує ланцюжок пов'язаних у часі подій. Так, наприклад, після переїзду до нової квартири у 50 % випадків упродовж місяця купують нову кухонну плиту, а в межах двох-трьох тижнів 65 % новоселів придбають новий холодильник.

За допомогою **класифікації** виявляють ознаки, що характеризують групу, до якої належить той чи інший об'єкт. Це робиться за допомогою аналізу вже класифікованих об'єктів і формулювання деякого набору правил. Використовується, наприклад, під час оцінювання ризиків у разі видачі кредитів.

Кластеризація відрізняється від класифікації тим, що самі групи заздалегідь не створені. За допомогою кластеризації засоби Data Mining самостійно виокремлюють різноманітні однорідні групи даних. Використовується для сегментації ринків і замовників.

Базою для відомих систем **прогнозування** в Data Mining служить історична інформація, що зберігається в сховищах даних. Якщо є можливість побудувати математичну модель і знайти шаблони, що адекватно відображають динаміку процесів, то є ймовірність, що з їх допомогою можна передбачити й поведінку системи в майбутньому.

3.4. Технологія створення складних систем за допомогою реінжинірингу

Термін «реінжиніринг бізнес-процесів» (BPR — business process reengineering) виник трохи більше десяти років тому. У 1990 р. в одній із перших робіт М. Хаммера (президента консалтингової фірми Hammer and Company, що працювала в галузі інформаційних технологій), присвяченій реінжинірингу бізнес-процесів [20], а потім у виданій спільно з Д. Чампі книзі «Реінжиніринг корпорації: Маніфест революції в бізнесі» [10], яка згодом стала бестселером, було проголошено такі гасла:

1. «Реконструйте роботи не автоматизуючи, а спрощуючи або вилучаючи».
2. «Використовуйте комп'ютери не лише для автоматизації, а й для реконструкції існуючих бізнес-процесів».

Пізніше, у 1993 р. було введено і сам термін BPR, а замість старого CPI (Continues Process Improvement) — безперервне поліпшення бізнес-процесів — М. Хаммер запропонував радикальніший спосіб реконструкції управління діяльністю. Ціль BPR — досягти гнучкішої реакції підприємства на зміни вимог споживачів або на прогноз таких змін у разі зниження витрат усіх видів. Поштовхом для запровадження реінжинірингу стали істотні зміни ринкового середовища, в основі яких лежали два головні моменти:

1. Перегляд підходів до виконання ділових операцій з урахуванням досягнутих технологій. Причому переважна орієнтація на самі сучасні технології.

2. Орієнтація не на функціональну структуру організації, а на ділові процеси, в яких вона бере участь під час виробництва необхідного споживачу продукту.

Саме ці два моменти є головними в переході від традиційної функціонально-орієнтованої організації до процесно-орієнтованої, яка підготовлена еволюційним розвитком теорії побудови організацій.

У зазначених роботах реінжиніринг автори визначають як фундаментальне переусвідомлення і радикальне перепроєктування бізнес-процесів для досягнення істотних поліпшень у таких головних для сучасного бізнесу показниках результативності, як витрати, якість, рівень обслуговування та оперативність.

Під поняттям «фундаментальне переусвідомлення» слід розуміти те, що в процесі здійснення реінжинірингу підприємець повинен ставити на порядок денних основоположні питання, що торкаються його компанії та характеру її діяльності, а під поняттям «радикальне перепроєктування» — проведення не косметичних змін або перетасовки вже існуючих систем, а рішучу відмову від усього застарілого.

Основні принципи реінжинірингу такі:

- організовувати досягнення результатів, а не вирішення окремих, хоч і важливих завдань;

- доручити виконання процесу тим, хто використовує його результат;

- обробляти інформацію на місцях, де вона виникає;

- зв'язувати паралельні роботи в єдине ціле замість інтеграції їх результатів;

- переміщення точки прийняття рішення на те місце, де виконується дана робота, при цьому обов'язково вбудовувати контроль у процес;

- одноразове фіксування інформації в джерела її виникнення.

Реінжиніринг породжує множину змін не лише в бізнес-процесах, а і в багатьох галузях організації, наприклад, в інформаційних технологіях. Часто існуюча інформаційна система вступає в конфлікт із ситуацією, що виникла на підприємстві: не відповідає яким-небудь корпоративним стандартам у галузі передачі та зберігання даних, організації зв'язку з користувачами, призводить до надто високих накладних витрат тощо. Подібних завдань багато там, де значна кількість застарілих систем. Їх цілкова заміна не лише дорого коштує, але часто просто неможлива, а тому виникає проблема реінжинірингу інформаційної системи, тобто надання існуючій системі нових якостей, наприклад,

у Internet/Intranet доступу, підтримки сучасних СУБД, стандартних протоколів доступу до ресурсів і т. д.

Існує багато інструментальних засобів для реалізації реінжинірингу корпоративних інформаційних систем, які об'єднані в так звану групу CASE-засобів. Це вищезгадувані нами системи Rational Rose, Oracle Designer/2000, Oracle Developer/2000, CORBA, продукти фірми Logic Works (BPWin і ERWin), Design/IDEF і т. ін.

Зауважимо, що починаючи із середини 90-х років посилюється тенденція розробляти проекти корпоративного рівня на базі компонентно-орієнтованої технології програмування (CBD — Component Based Development). На ринку інструментальних CASE-засобів підтримки CBD-моделювання і розробки в середині 90-х років домінували чотири фірми: Rational Software, Cayenne, Platinum, Select.

Rational Rose займає особливе місце в ряду CASE-засобів візуального моделювання складних програмних систем, оскільки має такі переваги:

- підтримує генерацію коду і зворотне проектування (тобто побудову моделі на базі програмного коду) одночасно для кількох мов, включаючи Visual Basic, C++, Java, Power Builder, CORBA, Interface Definition Language (IDL), Data Definition Language для більшості СУБД ERWin-моделі;

- підтримує візуальне об'єктно-орієнтоване моделювання, цілком сумісне UML (Unified Modeling Language);

- має широкий спектр продуктів-перехідників (Links) фірм, тісно інтегрованих з Rational Rose, і створюваних численними незалежними розробниками інструментальних засобів у рамках програми Rational Rose Link Partner Program;

- орієнтований на розробників архітектури KIC, менеджерів IC і програмістів.

Моделювання в Rational Rose 98 проводиться як порівневий спуск від концептуальної моделі до логічної, а потім до фізичної моделі програмного середовища.

Концептуальна модель відображається у вигляді діаграми прецедентів (прецеденти — способи використання системи). Цей тип діаграм використовується для проведення ітераційного циклу загальної постановки задачі спільно з замовником. Діаграми прецедентів слугують основою для досягнення взаєморозуміння між програмістами-професіоналами, що розробляють проект, і замовниками проекту. Усередині кожного прецеденту можуть бути визначені:

- вкладена діаграма прецедентів;
- діаграма взаємодії об'єктів (collaboration diagram);
- діаграма послідовності взаємодії (sequence diagram);
- діаграма класів (class diagram);
- діаграма переходу станів (state diagram).

Логічна модель дає змогу визначити два різні погляди на систему — статичний і динамічний. Статичний підхід виражається діаграмами класів (class diagram). Вони слугують основою для генерації програмного коду цільовою мовою програмування.

Динамічний підхід описується двома типами діаграм — діаграмами взаємодії об'єктів і діаграмами послідовності взаємодії. Ці діаграми не впливають на генерований програмний код, однак фірми-партнери Rational Software використовують ці діаграми у своїх додатках, наприклад для автоматизованого тестування компонентів, розроблених у Rational Rose 98.

Динаміка конкретного класу може бути виражена за допомогою діаграм переходу станів, які визначають модель кінцевого автомата, що описує поведінку класу. Кожний стан задається своєю вершиною, де визначені вхідні та вихідні стани, а також умови переходу зі стану в стан.

Фізична модель задається компонентною діаграмою (component diagram), яка описує розподіл реалізації класів за модулями, і діаграмою постачань (deployment diagram).

Після побудови першого шару (або наступного) статичної моделі з використанням діаграм класів можна провести генерацію коду цільовою мовою програмування. На рівні коду можна ввести нові уточнюючі класи, змінити атрибути й методи класів моделі, а потім синхронізувати код і модель, виконавши зворотне проектування. Тобто за допомогою модифікованого коду Rational Rose 98 дає змогу побудувати нову логічну модель взаємозв'язку класів між собою. Виконання такої процедури декілька разів називається ітераційним моделюванням (round-trip modeling), яке складає основу м'якого й поступового уточнення постановки завдання й узгодження вимог замовника з наявними обчислювальними, фінансовими, часовими і т. ін. ресурсами.

CESE-засоби фірми Logic Works складаються з двох пакетів — BPWin для функціонального моделювання й аналізу діяльності підприємства і ERWin для моделювання і створення баз даних довільної складності на основі діаграм «сутність-зв'язок».

Пакет BPWin ґрунтуються на методології IDEFO (методології функціонального моделювання за допомогою наочної графічної

мови) і являє собою сукупність SADT-діаграм, кожна з яких описує окремий процес, розбиваючи його на кроки й підпроцеси.

Нагадаємо, що SADT (Structured Analysis and Design Technique) — графічна мова опису функціональних систем, а IDEF (ICAM DEFinition) бере свою назву від програми автоматизації промислових підприємств, яка мала аббревіатуру ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing) і була розроблена департаментом Військово-повітряних сил США в 1981 році.

За допомогою з'єднувальних дуг описуються об'єкти, дані та ресурси, необхідні для виконання функцій моделі. Крім того, можна вказати вартість, тривалість і частоту виконання кожного процесу. Ці характеристики в подальшому можуть бути просумовані з метою обчислення загальної вартості витрат, виявляючи в такий спосіб вузькі місця технологічних ланцюгів і знаходячи витратні центри. Генерація звітів за моделлю може здійснюватися у форматах MS Word і MS Excel.

Пакет ERWin використовується під час моделювання даних і підтримує широкий спектр СУБД найрізноманітніших класів — SQL-серверів (Oracle, Informix, Sybase SQL Server, MS SQL Server, Progress, DB2, SQL Base і т. ін.).

Інформаційна модель у системі подається у вигляді діаграм «сутність-зв'язок», що відображають основні об'єкти предметної галузі та зв'язки між ними. Додатково визначаються атрибути сутностей, характеристики зв'язків, індекси й бізнес-правила, що описують обмеження і закономірності предметної галузі. Після створення ER-діаграми (Entity Relationship) пакет автоматично генерує SQL-код для створення таблиць, індексів та інших об'єктів бази даних. За заданими бізнес-правилами формуються стандартні тригери БД для підтримки цілісності даних.

Пакет може здійснювати реінжиніринг існуючих БД, генеруючи ER-діаграми за SQL-текстами. Отже, він цілком підтримує технологію FRE (Forward and reverse engineering) — пряма зворотна побудова. Послідовність етапів цієї технології має такий вигляд: імпорт із сервера існуючої БД, автоматична генерація моделі БД, модифікація моделі, автоматична генерація нової схеми й побудова фізичної БД на тому самому чи іншому сервері.

Для розроблення клієнтської прикладної частини є спеціальна версія пакета, що забезпечує інтеграцію з такими інструментальними засобами, як SQL Windows, Power Builder, Visual Basic, Delphi.

За допомогою CASE-пакета Design/IDEF (розробник фірма Meta Software) автоматизуються всі етапи проектування складних

систем різного призначення: формулювання вимог і цілей проектування, розроблення специфікацій, визначення компонентів і взаємодій між ними, складання документації, перевірка проекту на повноту та суперечність. В основу пакета покладено методологію структурного проектування й аналізу складних систем IDEFO/SADT. Пакет Design/IDEF будує ієрархічні моделі складних систем за допомогою декомпозиції їх на блоки, підтримує колективну розробку IDEF-моделі, дає змогу в будь-який момент об'єднувати будь-які підмоделі, створює словник даних для зберігання інформації про функції та структуру даних проекту, формує п'ять типів звітів, що підтримують процес розроблення й аналізу моделей.

Окрім IDEFO пакет підтримує методології моделювання даних IDEF1, IDEF1X і IDEF/CPN.

IDEF1 — методологія моделювання інформаційних потоків усередині системи, яка дає змогу відображати й аналізувати їх структуру і взаємозв'язки. Ґрунтується на діаграмах «сутність-зв'язок».

IDEF1X (IDEF1 Extended) — методологія побудови реляційних структур. IDEF1X належить до типу методологій «сутність-взаємозв'язок» (ER, Entity — Relationship) і, як правило, використовується для моделювання реляційних баз даних KIC.

IDEF/CPN — методологія моделювання динаміки систем, яка ґрунтується на «кольорових» або «розфарбованих» сіток Петрі (CPN — Color Petri Nets). Вона реалізується в системі динамічного моделювання Design/CPN і є компонентою інтегрованої методології розроблення і реінжинірингу складних систем: діаграми, побудовані в Design/IDEF, автоматично імпортуються в Design/CPN і доопрацьовуються вручну для динамічного моделювання й фактичної оцінки. Design/CPN дає змогу налагоджувати модель з метою оцінки її динаміки. Така оцінка дозволяє ефективно розподіляти ресурси й оптимізувати систему, а також перевірити її поведінку в різних режимах.

Пакети Design/IDEF і Design/CPN базуються на відкритій архітектурі Design/OA, що дає змогу доповнювати їх модулями, орієнтованими на конкретне завдання, включаючи генерацію коду довільною цільовою мовою.

ГЛАВА 4. ТИРАЖУВАННЯ ДАНИХ У КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

4.1. Поняття технології тиражування даних

На сучасному етапі розвитку комп'ютерних технологій ідея організації єдиного інформаційного середовища корпорації чи великого підприємництва на принципах розподіленого оброблення даних стає дедалі популярнішою. Перехід до таких принципів нині здійснюється в усьому комп'ютерному світі, який водночас передбачає заміну дорогих і недостатньо гнучких централізованих систем на базі великих ЕОМ (mainframe), або малопотужних і слабо інтегрованих систем на базі персональних комп'ютерів, і пов'язаний з розв'язанням низки концептуальних проблем, а саме організації узгодження даних, розміщених на різних фізично розподілених вузлах.

Зауважимо, що використання сучасними корпораціями технології «клієнт-сервер» робить актуальною проблему доступу до віддалених баз даних і комбінування інформації з двох або більше фізично розподілених вузлів інформаційної системи. Нагадаємо, що під **розподіленою** розуміють базу даних, яка включає в себе фрагменти локальних БД, розміщених на різних вузлах розподіленої системи. Вона передбачає фізичний розподіл даних з метою розміщення кожного фрагмента розподіленої бази даних на тому місці, де він переважно буде оброблятися, а отже — зменшення часу доступу до даних для локальних клієнтів. При цьому вся робота з розподіленою БД проходить так, немов це просто локальна БД, її розподіленості користувач не помічає.

Розподілені БД обслуговуються в більшості багатокористувачьких СУБД сервером розподілених баз даних (STAR).

Оброблення розподілених даних здійснюється за допомогою механізму двофазової фіксації транзакції.

Транзакція розподіленої БД включає в себе декілька локальних транзакцій, кожна з яких або фіксується, або переривається. Розподілена транзакція фіксується в тому разі, коли зафіксовані всі локальні транзакції, що є її складовими. Якщо хоч одну з них було перервано, то має бути перервано й розподілену транзакцію.

Для того щоб урахувати ці вимоги в сучасних СУБД, передбачено так званий протокол **дворазової фіксації транзакції** (two — phase commit protocol — 2PC).

Перша фаза починається, коли клієнт виконує оператор фіксації (COMMIT). Сервер розподіленої БД посилає повідомлення «підготуватися до фіксації» (PREPARE TO COMMIT) усім серверам локальних БД, які виконують транзакцію. Після підготовки до фіксації вони залишаються в стані готовності й очікують від сервера розподіленої БД команди фіксації. Якщо хоча б один сервер локальної БД не відгукнувся на повідомлення через різні причини (апаратна чи програмна помилка), то сервер розподіленої БД відкриває локальні транзакції на всіх вузлах, включаючи й ті, які підготувалися до фіксації та сповістили його про це.

Виконання другої фази розпочинається з того, що сервер розподіленої БД посилає команду COMMIT серверам на всіх вузлах, що виконують транзакцію. Виконуючи команду, вони фіксують зміни, досягнуті в процесі виконання розподіленої транзакції. Це гарантує одночасне синхронне завершення (вдале чи невдале) розподіленої транзакції на всіх вузлах, що беруть у ній участь.

Основною вадою технології фізичного розподілення даних є жорсткі вимоги до швидкості та надійності каналів зв'язку. Незважаючи на те, що в останні роки становище з каналами оперативного зв'язку дещо поліпшилось, вони не задовольняють потреб корпоративних систем, розподілених на значній території. У технології STAR серйозних проблем з фіксацією розподілених транзакцій не виникає, якщо розподілена транзакція зачіпає два-три вузли мережі з локальними БД.

Зовсім інша ситуація виникає, коли база даних розподілена на десятках територіально віддалених вузлів, а кількість клієнтів, які одночасно працюють у розподіленому середовищі, сягає кількох десятків. У цьому разі ймовірність того, що розподілена транзакція буде зафіксована в прийнятому часовому інтервалі, стає дуже малою. Час реакції системи може виявитись неприпустимо великим навіть у разі простого читання даних. Захоплення всіх необхідних даних на всіх серверах може надовго заблокувати доступи до них. Крім того, використання у структурі мережі координуючого вузла пов'язане з додатковою небезпекою, оскільки вихід його з ладу призведе до блокування даних, зачеплених транзакцією, доки його не буде відновлено. За таких умов оброблення розподілених даних практично неможливе, що й відбувається в багатьох випадках на практиці.

Подолати ці труднощі значною мірою допомагає нова технологія оброблення даних, яка спирається на принцип тиражування даних. Її принципова відмінність від технології STAR — це відмова від ведення розподілених даних у загальноприйнятому ро-

зумінні. Ідея полягає в тому, що кожна база даних (як для СУБД, так і для багатьох клієнтів, що з нею працюють) завжди є локальною. Локально розміщуються дані, необхідні в певному вузлі розподіленої системи, локально завершуються всі транзакції, які не потребують складних механізмів і перевірок протоколу 2 PC. Ця ідея знайшла своє втілення в сучасних версіях реляційних СУБД таких провідних розробників, як INGRES, Subase, Informix, Oracle. У них передбачено можливість тиражування всіх змін у кількох БД.

Під тиражуванням даних слід розуміти процес формування відтворення численних копій даних на одному або кількох вузлах мережі. Тиражування можна визначити як альтернативу мережевій версії оброблення даних (технології розподілених баз даних), призначену для узгодженості роботи клієнтів, розміщених на значних відстанях один від одного.

Функції тиражування даних покладено на спеціальний компонент СУБД — сервер тиражування даних, який називають реплікатором (replicator). Його завданням є забезпечення ідентичності даних у базах даних, що приймають (target clatabase), даним у вихідній (початковій) БД.

Після роботи клієнтів окремо один від одного спеціальна програма (сервер реплікації) виконує суміщення результатів їхньої роботи на загальних базах даних.

У загальному вигляді процес тиражування виглядає так:

1. Ідентичні копії баз даних розподіляються між клієнтами, які працюють з базами.
2. Кожен клієнт працює зі своєю копією баз, вносячи до неї зміни й доповнення.
3. Наприкінці сеансу роботи на робочому місці клієнта формується його файл тиражування, який містить зміни, що їх вніс до баз даних цей клієнт.
4. На сервері реплікацій виконується злиття цих файлів і усунення можливих конфліктів.
5. Після цього формується файл тиражування сервера, який містить зміни баз даних від початку сеансу роботи до поточного моменту. Оброблення цього файла клієнтом має привести до отримання баз даних, які містять результати роботи всіх клієнтів.
6. Файл тиражування сервера розсилається всім клієнтам. Кожен клієнт зупиняє свої дії до початку поточного сеансу й обробляє спеціальною процедурою файл тиражування сервера.
7. Наступний сеанс роботи починається з кроку 2.

Застосування технології тиражування даних надає можливість корпоративним користувачам мати доступ до необхідної їм поточної інформації з будь-якого автоматизованого робочого місця та в будь-який час. Крім того, ця технологія надає користувачу низку переваг:

- підвищення працездатності системи у разі перевантаженості центральних ресурсів;

- підвищення ступеня готовності даних, а відтак і оперативності в обробленні інформації;

- зниження навантаження на центральний вузол;

- передача лише операцій, що змінюють дані, а не всіх операцій доступу до віддалених даних (як у технології STAR), дає змогу значно зменшити мережевий трафік, що дуже важливо в разі низької швидкодії каналів зв'язку;

- значно зменшується час реакції системи. У цій технології зі сторони вихідної бази даних реплікатор є процесом, ініційованим одним користувачем, у той час як у фізично розподіленому середовищі з кожним локальним сервером баз даних працюють всі користувачі розподіленої системи, конкуруючи за ресурси один з одним, що не зменшує часу реакції системи;

- тиражування даних цілком прозоре для прикладної програми.

Виокремлюють два типи тиражування даних — синхронне та асинхронне.

У разі синхронного тиражування дані, що тиражуються, оновлюються одночасно зі змінами вихідних (початкових) даних. Під час синхронного тиражування синхронізованість даних захищається двохфазним протоколом фіксації. Після того, як сервер здійснить оновлення даних, він відсилає підтвердження до вхідної бази даних та очікує команди про завершення транзакції.

Незважаючи на те, що синхронне тиражування є досить ефективним методом для прикладних систем, що потребують синхронізації, воно має й вади: синхронізація досягається за рахунок втрати «готовності» даних (на період тиражування користувач не має доступу до даних) та зниження продуктивності системи.

Асинхронне тиражування — це метод, за якого цільова база даних модифікується не одночасно з вихідною базою, а з деякою затримкою. Затримка в оновленні даних на локальних вузлах може бути в діапазоні від кількох секунд до кількох годин залежно від конфігурації мережі. Але в результаті дані будуть синхронізовані на всіх вузлах мережі.

Суть механізму асинхронного тиражування даних полягає в тому, що оброблення даних виконується локально, а розподілені дані копіюються на той сервер, де вони мають використовуватися. За такого методу підтримки логічної цілісності розподіленої бази даних має місце деяка розсинхронізація стану локальних баз даних у часі, тобто зміна стану однієї локальної бази даних відстає від зміни другої локальної бази в часі. При цьому асинхронне тиражування дозволяє локальне оброблення запитів у разі відсутності доступу до вузла. Якщо один із серверів системи, що потребує оновлення даних, виходить із ладу, то система продовжує працювати з іншими, при цьому оновлення даних на сервері після його ремонту здійсниться автоматично, тобто помилка на одному вузлі глобальної мережі не вплине на роботу решти вузлів.

Отже, **синхронне тиражування** гарантує узгодження даних за рахунок зниження «готовності» системи, а **асинхронне тиражування** дає змогу максимально збільшити «готовність» даних, але потребує ретельної розробки методів узгодженості даних і розв'язання конфліктних ситуацій, що виникають під час оновлення даних.

У разі асинхронного тиражування необхідно розв'язати питання належності даних.

Належність даних — це поняття, що визначає, за яким вузлом мережі закріплені конкретні дані, які він має можливість оновлювати. За допомогою належності даних у разі потреби визначаються та розв'язуються конфліктні ситуації, що виникають під час оновлення даних.

4.2. Моделі тиражування даних

Як уже зазначалося, тиражування даних дає змогу максимально наблизити дані й обчислювальні ресурси до їх користувачів. За рахунок цього можна зменшити час реакції обчислювальної системи на запит користувачів, а деякі елементи зробити цілком автономними. Однак у розподіленій обчислювальній системі часто виникає проблема узгодженості даних, які зберігаються на різних комп'ютерах і в різних базах даних. Для розв'язання цієї проблеми в кожному конкретному випадку використовують відповідні моделі тиражування даних, які інтегровані в сучасні СУБД.

Використання тієї чи іншої моделі на практиці залежить від завдань, які вирішуються в інформаційній системі. Наприклад, до механізму тиражування даних у системі замовлення і продажу

залізничних квитків будуть висунуті зовсім інші вимоги, ніж до аналогічних механізмів у системі управління торговельною мережею супермаркету. Під час продажу залізничних квитків, після бронювання чи продажу хоча б одного квитка система повинна якнайшвидше розповсюдити цю інформацію на всі свої вузли для уникнення дублювання продажу. А це означає, що основною вимогою до такої системи є цілісність і несуперечливість даних. Програмне забезпечення для торговельних офісів супермаркету має дозволяти деякий час працювати автономно, а потім синхронізувати свої дані з центральною базою даних супермаркету. У цьому разі можливість автономної роботи важливіша несуперечності даних, що забезпечує асинхронне тиражування. У разі продажу залізничних квитків доцільне синхронне тиражування.

Отже, механізм тиражування має забезпечити або цілісність даних у різних частинах розподіленої системи, або їх автономну роботу. Цілісність даних і незалежність від центральної СУБД — дві основні характеристики їх тиражування.

Розглянемо основні моделі тиражування даних, з-поміж яких найпоширеніші такі: миттєві копії, змінні миттєві копії, модель з рівноправними вузлами та гібридна конфігурація.

Миттєві копії. Це найпростіша модель тиражування даних, за якої таблиці оновлюються в базі даних основного вузла, а в інші бази даних тиражуються копії даних, досяжні лише для читання. Усі операції зміни даних виконуються тільки через центральний вузол. Тиражування можна викласти за такою схемою: «центральна БД → дистриб'ютор → клієнт». Центральна база даних зберігає основний варіант даних, з тієї чи іншої предметної галузі. Функції дистриб'ютора виконує сервер, який стежить за змінами даних, які відбуваються в центральній БД, і розповсюджує їх між клієнтами. Отже, кожному елементу системи достатньо мати зв'язок лише із сервером-дистриб'ютором, а не з усіма іншими фрагментами. При цьому зауважимо, що за невеликих обсягів інформації функції центральної БД і дистриб'ютора може виконувати один комп'ютер.

Характеристики тиражування змінюються залежно від організації зв'язку між центральною БД і дистриб'ютором, а також між дистриб'ютором і клієнтом. Ця схема не працює лише в разі розподілених транзакцій, коли будь-яка база даних системи, перш ніж підтвердити зміну даних, повинна отримати дозвіл від усіх інших серверів системи.

Механізм тиражування миттєвих копій виглядає так. Дистриб'ютор запитує в сервера центральної БД миттєвий знімок да-

них і коли отримує, то розповсюджує його між клієнтами. У цьому варіанті тиражування окрім розповсюдження за запитом можна використати схему примусового розсилання тиражу. При цьому розповсюдження даних ініціює не клієнт, а дистриб'ютор.

Ця модель розподілу даних достатньо проста і не потребує вирішення конфліктів. Вона може успішно використовуватися і для розповсюдження даних, які змінюються нечасто, наприклад, цін на товари, технологічних норм витрат ресурсів на виготовлення виробів, під час підготовки й розповсюдження звітів тощо. Наприклад, кілька підрозділів підприємства збирають відповідні відомості про свою діяльність і передають їх до центрального офісу; потім ця інформація централізовано обробляється і передається зворотно в підрозділи у вигляді звітів. На етапі збирання даних підрозділи (клієнти) виступають у ролі видавця своєї частини даних, і для центрального офіса вони досяжні лише для читання. Після того, як звіт підготовлено, його видавцем є центральний офіс, а для підрозділів він доступний лише для читання.

Змінні миттєві копії. Це модель тиражування, яка дає змогу оновлювати не лише таблицю, що тиражується, а й її миттєві копії. Клієнт (філіал) має можливість змінити деякі дані в основній базі за попередньою узгодженістю з центральним офісом. Техніка виконання тиражування має такий вигляд: у старшій базі створюється тригер, що заносить всі зміни в тиражовані дані (тиражовані таблиці) у спеціальну журнальну таблицю, а в молодшій базі періодично запускається вбудована процедура, яка звертається за даними в страшу базу і вносить необхідні зміни в репліку (snapshot), тобто таблицю, що виконує зміни даних в інших таблицях (можливо, і в базах).

Модель тиражування з рівноправними вузлами. Ця модель забезпечує взаємне тиражування таблиць між вузлами розподіленої бази даних. У реалізації цієї моделі беруть участь декілька рівноправних серверів баз даних, тому схема «центральна БД — дистриб'ютор — клієнт» у цьому разі не підходить. Для підтвердження кожної транзакції всі команди розповсюджуються на всі сервери, від яких мають надійти підтвердження про можливість проведення певної транзакції. У разі, коли хоча б одна база недосяжна, уся система перестає працювати, оскільки вона не може ні підтвердити ні спростувати транзакцію. З огляду на те, що всі сервери рівноправні, транзакції можна проводити через будь-який сервер СУБД, а в процесі підтвердження вони стають досяжними для всіх інших серверів.

Основною вадою моделі тиражування з рівноправними вузлами є те, що вона потребує постійного зв'язку між серверами системи. Це вимагає висування жорстких вимог не лише до каналів зв'язку, а й до самих серверів. Позитивним є те, що така система забезпечує максимальну цілісність даних і їх узгоджене оперативне оновлення. Використовувати її доцільно в тих випадках, коли робота всієї обчислювальної системи неможлива без максимально оперативного розповсюдження інформації. Такі вимоги характерні для геоінформаційних, метеорологічних, корпоративних інформаційних систем тощо, де дані, на підставі яких виконуються обчислення, розподілені на значній території на багатьох комп'ютерах і базах даних.

Гібридні конфігурації. Модель гібридної конфігурації будується на базі перерахованих вище моделей і забезпечує одночасне використання миттєвих копій і рівноправних вузлів. Така модель вдало компенсує вади однієї моделі перевагами іншої та в цілому має оптимальну конфігурацію.

4.3. Схеми тиражування даних

Використовуючи названі вище моделі тиражування даних можна побудувати такі основні схеми тиражування даних, які безпосередньо реалізуються в сучасних СУБД: розподіл навантаження, розповсюдження, об'єднання (консолідація), динамічного права власності на дані, розподіленого права власності на дані, рівний з рівним, гаряче резервування.

Розподіл навантаження. Ця схема передбачає розподіл навантаження між кількома серверами і підтримку копій даних на одному чи більше серверах. Позитивним є те, що в такій системі інформація захищена від втрат за рахунок наявності резервної копії. Крім того, є можливість продовжувати роботу в разі виходу з ладу окремих серверів. Схему розподілу навантаження унаочнено на рис. 4.1.

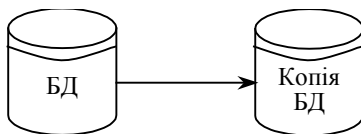


Рис. 4.1. Схеми розподілу навантаження

Розповсюдження (централізація). Ця схема підтримує розсилання інформації з центральних офісів у філіали. Дані оновлюються на центральному вузлі (сервері) і тиражуються у вигляді миттєвого знімка даних, зокрема й системних, у філіали. Наприклад, мережа магазинів з продажу побутової техніки має необхідність розіслати додаткові прайс-листи на побутову техніку до початку відкриття магазинів. Щоб гарантувати узгодженість даних, магазини мають доступ до них лише в режимі читання, тоді як центральний офіс має можливість як читати записи, так і редагувати їх.

Явним обмеженням цієї схеми тиражування є необхідність здійснення операцій лише через центральний офіс, що потребує від філіалів зв'язку з центральним офісом у момент здійснення тиражування. У разі, коли даних, що тиражуються, багато, а операцій над ними здійснюється мало, то краще скористатися іншим процесом тиражування, де по мережі передаються не дані, а операції з ними. Такий процес тиражування називається **тиражуванням транзакцій**. У цьому разі тиражуються не окремі операції, а їх логічні групи — **транзакції**. При цьому періодично необхідно здійснювати і цілковиту синхронізацію даних, яка виконується за методом тиражування миттєвого знімка даних. Транзакції, які підтверджені центральним офісом, збираються дистриб'ютором і копіюються далі у філіали, де ці операції виконуються з заздалегідь розповсюдженими знімками центральної бази даних. Якщо філіалу (клієнту) необхідно змінити деякі дані в основній базі, він повинен провести транзакцію з центральним офісом. Схему розповсюдження подано на рис. 4.2.

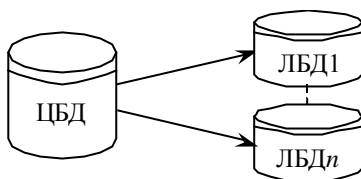


Рис. 4.2. Схема розповсюдження:
ЦБД — центральна база даних; ЛБД — локальна база даних;
 n — номер локальної БД

Об'єднання (консолідація). Це схема тиражування, що забезпечує максимальну автономію віддаленої бази даних. Набори даних можуть оновлюватись на регіональних вузлах, а потім тиражуватися на центральний вузол у доступному лише для читан-

ня режимі. Сутність цієї схеми в тому, що всі операції виконуються на віддаленому комп'ютері, який може бути повністю відключений від комп'ютерної мережі. Автономна СУБД записує всі операції з даними у відповідну послідовність, а потім у визначений час тиражує їх до центрального офісу. При цьому процес оновлення даних ініціює автономна СУБД. Оновлення може виконуватися як за визначеним графіком, так і ручним способом (наприклад, тільки-но з'явився зв'язок між автономною СУБД і дистриб'ютором). До того ж є два способи отримати оновлення — копіювати миттєвий знімок локальної бази даних або чергу підтверджених центральною СУБД транзакцій. Передачу транзакцій можна використати лише в тому разі, коли в автономній БД вже зберігається копія основної. Зауважимо, що миттєвий знімок бази даних містить також і додаткову службову інформацію, наприклад ідентифікатори стовпців і рядків.

Використання схеми об'єднання дає змогу клієнтам (філіалам) системи працювати самостійно, а потім об'єднувати дані в єдиному центрі. Ця схема тиражування вдало підходить для мобільних працівників, які виїжджають на місця замовлення товарів для проведення переговорів і укладення договорів. Після укладення договору співробітник може передати нові відомості до центральної бази даних. Для цього прикладу конфліктна ситуація може виникнути, якщо договір укладено на вже проданий товар. На цей випадок у системі мають бути передбачені відповідні алгоритми автоматичного розв'язання конфліктів. Тиражування за схемою об'єднання показано на рис. 4.3.

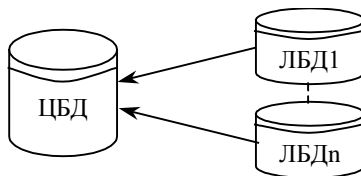


Рис. 4.3. Схема об'єднання

Схема динамічного права власності на дані. Схема динамічного права власності на дані (або схема належності даних під час розподілу робочого навантаження) дає змогу запобігти конфліктам під час оновлення даних і являє собою його динамічну техніку. Дані, що модифікуються, послідовно просуваються від одного вузла до іншого. Право власності на дані під час розподілу робочого навантаження дає можливість модифікувати дані, що

тиражуються, у міру їх просування від вузла до вузла. Тому в будь-який момент лише один вузол може оновлювати дані. У цій схемі кожен вузол залежить від даних, які надійшли з попереднього вузла, і може оновити запис лише відповідно до своєї робочої функції. Наприкінці кожного кроку інформація оновлюється та тиражується на наступний вузол. Наприклад, у системі оброблення замовлень на закупівлю товарів процес тиражування може відбуватися так. Замовлення спочатку вводиться в ПК у відділі приймання замовлень (АРМ замовлень). Після цього воно пересилається до відділу обліку для затвердження кредиту та виписування рахунка на оплату товару (АРМ з обліку), потім у відділ збуту для отримання дозволу на відправлення товару (АРМ збуту). І нарешті — у відділ доставки продукції для її пакування і доставки споживачу (АРМ доставки).

Схему динамічного права власності на дані ілюструє рис. 4.4.

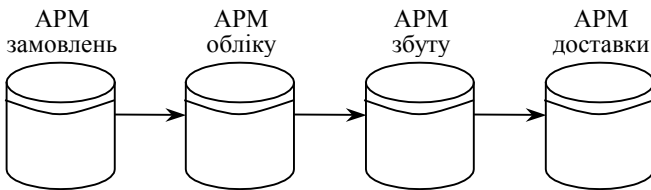


Рис. 4.4. Схема динамічного права власності на дані

Схема розподіленого права власності на дані. Ця схема реалізує децентралізоване вирішення завдань, за якого кожен вузол обробляє свої дані. Вона надає адміністраторам гнучкий механізм для встановлення належності даних на рівні таблиць розподілення.

Наприклад, локальна комп'ютерна мережа філіалу комерційного банку володіє даними свого відділення і, відповідно, може коригувати дані, які стосуються того чи іншого розділу діяльності свого відділення. Внесені зміни потім передаються в головний офіс та інші регіональні відділення банку. Комп'ютер даного регіонального відділення може посилати запити та читати дані інших відділень, але не може вносити в них зміни. Така сама схема дій і для інших відділень банку. Схему розподіленого права власності на дані наведено на рис. 4.5.

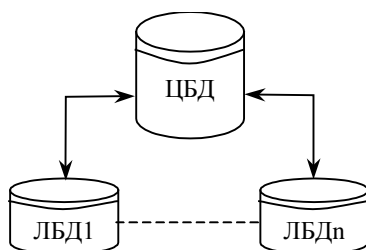


Рис. 4.5. Схема розподіленого права власності на дані

Схема рівний з рівним. За такої схеми створюється середовище з рівноправними вузлами, що мають однакові можливості оновлювати дані. Оновлювати дані можна на будь-якому вузлі за принципом рівний до рівного. Така схема дає змогу локальним користувачам працювати навіть тоді, коли інші системи недоступні. Для вирішення конфліктних ситуацій схема рівний з рівним повинна мати великий діапазон алгоритмів та процедур для автоматизованого визначення та розв'язання конфліктів. Схему тиражування рівний з рівним ілюструє на рис. 4.6.

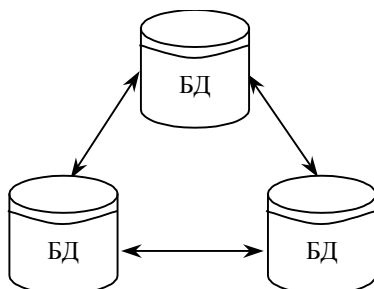


Рис. 4.6. Схема тиражування рівний з рівним

Схема гарячого резервування. Ця схема здійснює підтримку дзеркальних копій баз даних з можливістю модифікації даних лише на центральному вузлі. Схему гарячого резервування даних унаочнено на рис. 4.7.

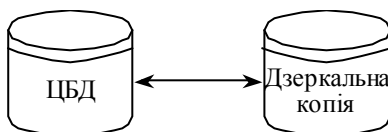


Рис. 4.7. Схема гарячого резервування даних

Наведені схеми тиражування даних дають змогу підтримувати копії даних із вихідної бази в потрібних користувачу місцях. Тиражувати можна як усю базу, так і її окремі об'єкти, наприклад, таблиці, множину рядків таблиць, окремі колонки або комбінації колонок і рядків тощо. Повний набір копій даних, що тиражуються, в усіх базах даних має назву CDDS (Consistent Distributed Data Set) — узгоджений розподілений набір даних. Він має задовольняти умову, що ті самі копії даних не можуть належати до різних CDDS. Другим головним поняттям тиражування є DPP (Data Propagation Path) — шлях розповсюдження змін, який визначає геометричну конфігурацію тиражування, що задовольняється зазначеними вище схемами. Сам процес тиражування при цьому може виконуватися як за схемою «рівний з рівним» (peer to peer), коли всі зміни в одному вузлі передаються на другий і, навпаки, з контролем конфліктних ситуацій, так і за схемою односторонньої передачі з доступом лише для читання. Цей процес непомітний для користувача, реплікатор отримує всю необхідну інформацію від сервера. Наприклад, у Microsoft SQL Server робота з тиражування даних реалізується за допомогою чотирьох агентів:

1. Агент підготовки миттєвого знімка бази даних (snapshot agent), який виконує всю підготовчу роботу для передачі миттєвого знімка даних від центральної БД на сервер дистриб'ютора.

2. Агент читання системного журналу (log reader agent), який запускається на дистриб'юторі та перевіряє зміни в базі даних центрального вузла.

3. Агент розповсюдження тиражу (distribution agent), який запускається на дистриб'юторі та керує розповсюдженням інформації до файлів (клієнтів).

4. Агент злиття (merge agent), який відповідає за послідовне об'єднання даних між центральною БД і автономними БД.

Для настройки сумісної роботи цих агентів у SQL Server є спеціальні майстри, які дозволяють адміністратору СУБД швидко перетворити SQL Server в один із компонентів системи. Майстер настройки дистриб'ютора й центральної БД (configure publishing and distribution) і майстер вилучення дистриб'ютора і центральної БД (disable publishing and distribution) дають змогу легко визначити для SQL-сервера відповідну роль: центральної БД, дистриб'ютора або клієнта, а також виконати деякі додаткові настройки. Майстер формування публікацій (create publication) допомагає адміністратору визначити, які елементи даних повинні бути об'єднані в публікації для подальшого їх тиражування. Майстер

примусового тиражування (push subscription) і розповсюдження за запитом (pull subscription) дають можливість адміністратору настроїти відповідну схему тиражування публікацій від дистриб'ютора до клієнтів. Майстер настройки алгоритму розв'язання конфліктних ситуацій (replication conflict reconciler) допомагає настроїти агент злиття (об'єднання) даних на відповідний алгоритм розв'язання конфліктів у процесі злиття транзакцій. SQL дає можливість будь-якому розробнику створювати свій власний алгоритм розв'язання конфліктів за допомогою спеціального API-інтерфейсу.

Для контролю процесу тиражування баз даних у SQL Server передбачені спеціальні контрольні програми-монітори (monitor). Один із моніторів дозволяє керувати роботою сервера центральної БД і клієнтів, а також створенням і розповсюдженням публікацій. За його допомогою адміністратор може отримати детальну інформацію про центральні БД, публікації та клієнтів. Монітор агента тиражування (replication agents) дає можливість адміністратору за допомогою графічного інтерфейсу контролювати й налагоджувати дії всіх чотирьох агентів, які відповідають за процес тиражування.

Монітор подій, які виникають у процесі тиражування (replication alerts), дозволяє настроїти механізми інформування адміністратора про різні ситуації, які проходять у БД, а також окремі з них записати в стандартний системний журнал.

ГЛАВА 5. КОРПОРАТИВНІ СХОВИЩА ДАНИХ

5.1. Концепція сховищ і вітрин даних та її розвиток

Першими з проблемою неефективності аналітичних додатків у OLTP-системах зіткнулися великі західні корпорації, у чийх системах оброблення даних на початок 90-х років XX ст. нагромадились величезні обсяги інформації, а якість вирішення аналітичних завдань значно відставала від можливостей обчислювальної техніки.

Ідею сховищ даних вперше запропонував Б. Інмон (Bill Inmon) у 1992 р. У своїй книзі «Building the Data Warehouse». Він займався проблемами організації корпоративних баз даних. Б. Інмон дав класичне визначення сховища даних (Data Warehouse — DW), схарактеризувавши його як предметно-орієнтований, інтегрований, незмінний, що підтримує хронологію, набір даних, організований для цілей підтримки керування. Сховище даних спеціальним чином адмініструється і має такі властивості: предметна орієнтація, інтегрованість даних, інваріантність у часі, стабільність (незмінюваність) даних, мінімізація збитковості інформації.

Розглянемо основні властивості сховища даних.

Предметна орієнтація. На відміну від баз даних у традиційних OLTP-системах, де дані підбрано відповідно до конкретних додатків, інформація в DW орієнтована на завдання оперативного аналізу й підтримки прийняття рішень. Для систем підтримки прийняття рішень (Decision Support System — DSS) і OLAP-систем (On-Line Analytical Processing) необхідна інформація, організована відповідно до основних аспектів діяльності підприємства (замовники, продаж, склад і т.п.). Це відрізняє сховище даних від оперативної бази даних, де дані організовано відповідно до процесів (виписування рахунків, відвантаження товару і т.п.). Предметна організація даних у сховищі сприяє як значному спрощенню аналізу, так і підвищенню швидкості виконання аналітичних запитів. Оскільки в DW-технології об'єкти даних виходять на перший план, то особливі вимоги висуваються до структур БД: у них міститься лише та інформація, що може бути корисною для підтримки прийняття рішень.

Інтегрованість даних. Дані в інформаційне сховище надходять із різних джерел, де вони можуть мати різні імена, атрибути, одиниці виміру і способи кодування. Після того, як дані зчитані з оперативних БД, вони очищаються від індивідуальних ознак,

тобто приводяться до єдиного вигляду, потрібною мірою агрегуються (тобто обчислюються сумарні показники) і завантажуються в DW. Такі інтегровані дані набагато простіше аналізувати.

Інваріантність у часі. У OLTP-системах істинність даних гарантована тільки в момент читання, оскільки вже в наступну мить вони можуть змінитися внаслідок чергової транзакції. Дані в сховищі завжди безпосередньо пов'язані з визначеним періодом часу. Дані, вибрані з оперативних БД, начуються у сховище у вигляді «історичних пластів», кожен з яких належить до конкретного періоду часу.

Тимчасова інваріантність даних у сховищі досягається за рахунок введення поля з атрибутом «час» (день, тиждень, місяць, рік) у ключі таблиць. У результаті записи у таблицях DW ніколи не змінюються, являючи собою знімки даних, зроблені у визначені відрізки часу. У DW містяться ніби моментальні знімки даних. Кожен елемент у своєму ключі явно або опосередковано зберігає часовий параметр, наприклад день, місяць або рік. Це дає змогу аналізувати тенденції в розвитку бізнесу.

Стабільність (незмінюваність) даних. Якщо у OLTP-системах записи постійно можуть долучатися, виділятися і редагуватися, то у сховищах, потрапивши у визначений «історичний пласт», дані вже ніколи не будуть змінені. Стосовно них можливі тільки дві операції — початкове завантаження і читання. Це й визначає специфіку проектування структури бази даних для сховищ.

Якщо під час створення OLTP-систем розробники повинні враховувати такі моменти, як відкочування транзакцій після збою сервера, боротьбу з взаємним блокуванням процесів (deadlocks), зберігання цілісності даних, то для сховищ даних ці проблеми менш актуальні: перед розробниками стоять інші завдання, пов'язані, наприклад, із забезпеченням високої швидкості доступу до даних.

Мінімізація збитковості інформації. Оскільки інформація в сховища даних завантажувється з OLTP-систем, виникає питання, чи не веде це до надмірності даних? Як стверджує Б. Інмон, насправді надмірність мінімальна (близько 1 %), що пояснюється такими факторами:

— під час завантаження інформації з OLTP-систем у сховища дані фільтруються і багато з них узагалі не потрапляють до сховищ, оскільки позбавлені змісту з погляду використання в системах підтримки прийняття рішень;

— інформація в OLTP-системах має, як правило, оперативний характер, і дані, втративши актуальність вилучаються. У сховищах даних, навпаки, зберігається вся історія даних у хронологічному порядку, і з цього погляду перекриття даними сховищ вмісту OLTP-систем виявляється дуже незначним;

— у сховищах даних зберігається деяка підсумкова інформація, якої в БД OLTP-систем взагалі немає, і це певною мірою впливає на збільшення обсягу, але, з іншого боку, під час завантаження в сховище записи сортуються, очищаються від непотрібної інформації та доводяться до єдиного формату, а це вже зовсім інші дані.

Зауважимо, що під час розгляду останньої властивості сховищ даних непотрібно змішувати інформаційну збитковість (про яку йдеться) з фізичною збитковістю, яка залежить від способу зберігання інформації на машинних носіях. Йдеться про зберігання багатомірних баз даних на OLAP-серверах (Multidimensional Data Base — MDD).

OLAP-сервери, або сервери багатовимірних БД, можуть зберігати свої багатовимірні дані по-різному. Справа в тому, що в будь-якому сховищі даних — і в звичайному, і в багатомірному — поряд з детальними даними часто зберігаються й підсумкові показники (агреговані показники, агрегати), такі, наприклад, як суми обсягу випуску продукції за місяцями (роками), за видами продукції тощо. Агрегати зберігаються з єдиною метою — прискорити виконання запитів. Якби кожного раз у під час звернення до бази для отримання суми обсягу випуску продукції корпорації за рік доводилось сумувати мільйони даних щоденних випусків, то швидкість виконання такого запиту була б неприйнятною. Тому під час завантаження даних у багатовимірну БД обчислюються і зберігаються всі сумарні показники або їх частина. Крім того, зберігання інформації у вигляді гіперкуба потребує використання додаткової інформації — адресних посилань, таблиць метаданих і т. ін. А це призводить до різкого збільшення обсягів пам'яті для зберігання багатовимірних баз даних. За швидкість оброблення запитів до сумарних даних доводиться платити збільшенням обсягів даних і часу на їх завантаження. Причому збільшення може бути значним. Вхідний масив розміром 200 Мбайт може легко розростися до обсягу 5 Гбайт у вигляді, необхідним для зберігання в MDD. Масив такого розміру потребує добового часу для завантаження і об'єднання. Обмеження на розмір масиву після розширення до 10 Гбайт виробничі аналітики вважають верхньою межею практичного використання MDD.

Одним із найважливіших питань, що виникають перед розробниками сховищ даних, є вибір системи управління базами даних, яка ляже в основу цього складного продукту. Вимоги до програмного забезпечення такого класу великі. Окрім надійності та достатньої швидкості роботи, СУБД має володіти OLAP-можливостями та іншим спеціальним інструментарієм, справлятися зі скільки завгодно великими обсягами даних, а також мати підтримку надійної фірми-виробника. Інвестиції, які корпорація буде вкладати у створення потужної інформаційно-аналітичної системи, мають бути орієнтовані на перспективу, ураховуючи, що цінність сховища даних зростає пропорційно часу його використання. І корпоративне сховище даних, від якості якого буде залежати продуктивність усієї КІС, має бути бездоганне як відносно поточної функціональності, так і в плані репутації компанії, яка його створила, оскільки передбачається довгострокова підтримка й постійний розвиток продукту.

Під корпоративним сховищем даних будемо розуміти оптимально організовану базу даних корпорації, що забезпечує максимально швидкий доступ до інформації, необхідної для управління корпорацією.

Вітрина даних. Вітрина даних (Data Mart) за своїм вихідним призначенням — це набір тематично пов'язаних баз даних, що містять інформацію, яка належить до окремих сфер діяльності корпорації. По суті справи, вітрина даних — це спрощений варіант сховища даних, що містить лише тематично об'єднані дані. Вона максимально наближена до кінцевого користувача і може містити тематично орієнтовані агрегатні дані. Вітрина даних, природньо, значно менша за обсягом, ніж корпоративне сховище даних, і для її реалізації не потрібна потужна обчислювальна техніка.

Глобальне сховище даних. Останнім часом усе більш популярнішою стає ідея сполучити концепції сховища даних і вітрини даних в одній реалізації та використовувати сховище даних як єдине джерело інтегрованих даних для всіх вітрин даних. Тоді можливо створити таку трирівневу архітектуру системи:

На **першому рівні** реалізується корпоративне сховище даних на базі однієї з розвинутих сучасних реляційних СУБД. Це сховище інтегрованих в основному деталізованих даних. Реляційні СУБД забезпечують ефективне збереження й управління даними дуже великого обсягу, але вони не достатньо добре відповідають проблемам OLAP-систем, зокрема, у зв'язку з вимогою багатовимірного представлення даних.

На **другому рівні** підтримуються вітрини даних на основі багатовимірної системи управління базами даних (прикладом такої системи є Oracle Express Server). Такі СУБД майже ідеально підходять для цілей розробки OLAP-систем, але поки що не дозволяють зберігати надто великі обсяги даних (граничний розмір багатовимірної бази даних становить 40 Гбайт). Проте коли йдеться про вітрини даних, це їй непотрібно. Крім того, вітрина даних не обов'язково має бути цілком сформована. Вона може містити посилення на сховище даних і добирати звідти інформацію в міру надходження запитів. Звичайно, це дещо збільшує час відгуку, але відтак знімає проблему обмеженого обсягу багатовимірної бази даних.

На **третьому рівні** перебувають клієнтські робочі місця кінцевих користувачів, на яких установлюються засоби оперативного аналізу даних.

5.2. Архітектура інформаційних сховищ

Основним завданням будь-якої корпоративної інформаційної системи є оперативне забезпечення вірогідною інформацією управлінського персоналу для прийняття оптимальних рішень. Ця задача значно полегшується, якщо КІС базується на використанні сховища даних. Корпоративне сховище даних є серцевиною сучасних КІС, і від того, як воно побудоване, залежить ефективність роботи всієї системи.

Як відомо, у сховищі акумулюється інформація з різних джерел, що характеризують бізнесову діяльність корпорації, і зберігається у вигляді, що забезпечує практичні потреби користувача. Оперативне аналітичне оброблення даних за допомогою технології OLAP дозволяє аналітикам, менеджерам і управлінцям сформувати своє власне бачення даних, використовуючи швидкий, одноманітний, оперативний доступ до різноманітних форм представлення інформації.

Перш ніж перейти до характеристики архітектурних рівнів сховища даних зупинимося на технології комплексного багатомірного аналізу даних, яка отримала назву OLAP (On-Line Analytical Processing). OLAP — це головний компонент організації сховищ даних (Data Warehousing), тобто збору, очистки й попереднього оброблення даних з метою надання результатної інформації користувачам для оперативного аналізу та складання звітів. Конце-

пцію OLAP сформулював і описв у 1993 р. Е. Ф. Кодд, відомий дослідник баз даних і автор реляційної моделі даних.

У 1993 році Е. Ф. Кодд з партнерами опублікували статтю «Забезпечення OLAP для користувачів-аналітиків», в якій описувало 12 правил OLAP. Пізніше (1995 р.) до них були долучено ще шість правил. Ці правила Е. Ф. Кодд розбив на чотири групи, назвавши їх особливостями, які ми розглянемо далі.

Перша група правил (основні особливості).

1. Багатовимірне концептуальне представлення даних (правило 1). Це оригінальне правило є серцевиною OLAP.

2. Інтуїтивне маніпулювання даними (правило 10). Це означає, що маніпулювання даними має здійснюватися безпосередніми діями над комірками в режимі перегляду без застосування меню і численних операцій. На сьогодні таким інструментом є використання мишки чи інших подібних засобів.

3. Доступність (правило 3). У цьому правилі Е. Ф. Кодд особливо підкреслює роль OLAP як посередника (прошарка) між гетерогенними джерелами даних і представленням їх для кінцевого користувачу.

4. Пакетне вилучення замість інтерпретації (нове правило з 1995 р.). Це правило вимагає, щоб програмний продукт однаковою мірою ефективно забезпечував доступ як до власного сховища даних, так і до зовнішніх даних. Зауважимо, що Е. Ф. Кодд наполягав на багатовимірному представленню даних з частковими попередніми обчисленнями для великих багатовимірних баз даних у такий спосіб, щоб будь-які детальні дані були прозорі та доступні. На сьогодні цьому визначенню відповідають гібридні OLAP, які стають найпопулярнішими, що підтверджує далекоглядність і прозорливість Е. Ф. Кодда.

5. Моделі аналізу OLAP (нове правило). Згідно з цим правилом доктор Е. Ф. Кодд вимагає, щоб OLAP-продукти підтримували всі чотири моделі аналізу, які він описує у своїй статті (категоріальний, тлумачний, абстрактний і стереотипний). Йдеться, відповідно, про формування параметрично настроєваних звітів, розрізів і групувань з обертанням, аналізом у стилі «що, якщо» і моделями пошуку цілей. Як правило, усі сучасні OLAP інструментальні засоби підтримують перші дві моделі аналізу, більшість з них — третю (певною мірою) і лише деякі — четверту модель в окремих корисних розширеннях. Можливо, у цьому правилі Е. Ф. Кодд передбачав системи добування даних (data mining), які ще називають моделями пошуку цілей.

6. Архітектура «клієнт-сервер» (правило 5). Це правило вимагає, щоб програмний продукт був не лише клієнт-серверним, але і щоб серверний був достатньо інтелектуальним для того, щоб різні користувачі могли підключатися з мінімумом зусиль і програмування. Це правило диктує жорстку архітектуру. Але на теперішній час клієнт-серверна архітектура поступово витісняється Web-серверною, про яку Е. Ф. Кодд на той час не згадував.

7. Прозорість (правило 2). Цілковита відповідність цьому правилу означає, що користувач електронної таблиці спроможний отримувати всі необхідні дані з OLAP-системи, не підозрюючи навіть, звідкіля вони беруться. Щоб забезпечити це правило, програмний продукт має забезпечувати безпосередній доступ до гетерогенних джерел даних і одночасно мати вбудовану повнофункціональну електронну таблицю. Це правило ставить жорсткі вимоги до OLAP-систем, які в більшості продуктів не мають цілкомовитої підтримки, тобто вони не підтримують безпосередній прозорий доступ до зовнішніх даних. Більшість програмних продуктів не надають або доступу до електронних таблиць, або безпосереднього доступу до гетерогенних джерел.

8. Багатокористувацька підтримка (правило 8). Це правило вказує на стратегічну спрямованість розвитку OLAP. Інструменти OLAP мають забезпечити одночасне читання і запис даних, їх інтеграцію та конфіденційність. Але досі багато прикладень OLAP працюють лише в режимі читання.

Друга група правил (спеціальні особливості).

9. Оброблення ненормалізованих даних (нове правило). Правило вказує на необхідність інтеграції між OLAP-системою і ненормалізованими джерелами даних. Згідно з цим правилом Е. Ф. Кодда модифікації даних, виконувані в середовищі OLAP, не повинні приводити до змін даних, що зберігаються у вихідних зовнішніх системах.

10. Збереження результатів OLAP: зберігання їх окремо від вихідних даних (нове правило). У цьому правилі Е. Ф. Кодд дотримується широко розповсюдженої думки про те, що OLAP-додатки, що працюють у режимі читання-запису, не повинні впливати безпосередньо (напрямую) на оброблювані дані, і дані, модифіковані в OLAP, мають зберігатися окремо від даних транзакцій. Вдалою реалізацією цього правила є метод зворотного запису даних, що використовується в Microsoft OLAP Services, який дозволяє зберігати дані, змінені в середовищі OLAP, окремо від основних даних.

11. Вилучення значень, яких немає (нове правило). Усі значення, яких немає, вилучаються в визначеному версією 2 реляційної моделі даних. Мається на увазі, що значення, яких немає, повинні відрізнятися від нульових. Це правило має рацію лише з погляду компактності зберігання даних, але деякі сучасні OLAP інструменти ігнорують це правило без великих втрат у функціональності.

12. Оброблення значень, яких немає (нове правило). Усі значення, яких немає, будуть ігноруватися OLAP-аналізатором без урахування їх джерела. Ця особливість пов'язана з попереднім правилом і є невимусеним наслідком того, як OLAP-система обробляє всі дані.

Третя група правил (особливості представлення звітів).

13. Гнучкість формування звітів (правило 11). Правило вимагає, щоб показники могли бути розміщені у звіті так, як це потрібно користувачу. Більшість сучасних програмних продуктів спроможні це забезпечити у своїх засобах формування звітів, але не всі цю гнучкість можуть забезпечити в інтерактивному режимі під час перегляду. Для цього необхідно, щоб засоби аналізу й можливості формування звітів були комбіновані в одному програмному модулі.

14. Стандартна продуктивність звітів (правило 4). У цьому правилі Е. Ф. Кодд вимагає, щоб продуктивність формування звітів істотно не падала зі зростанням кількості вимірів і розмірів бази даних. Зауважимо відмітити, що відносно цієї особливості між програмними продуктами існують значні відмінності, однак принциповим фактором, який впливає на продуктивність, є кількість виконуваних обчислень і те, де вони виконуються (на машині клієнта, на сервері багатовимірної бази даних чи в реляційній СУБД). Досвід показує, що просте збільшення кількості вимірів або розмірів БД істотно не впливає на продуктивність у базах даних з повним попереднім обчисленням, що й мав на увазі Е. Ф. Кодд у своєму твердженні. Але звіти з великою місткістю обчислювальних показників формуються довше. Продуктивність практично лінійно залежить від кількості комірок, використовуваних під час формування звіту, яких може бути значно більше, ніж тих, що з'являються в кінцевому звіті. Деякі розміщення вимірів у звіті можуть бути повільнішими, ніж інші, оскільки потребують більшої кількості операцій читання з диска.

15. Автоматична настройка фізичного рівня (правило 7). Правило вимагає, щоб OLAP-система автоматично настраювала свою фізичну схему залежно від типу моделі, обсягів даних і роз-

рядності бази даних. Ніхто не заперечує проти цього твердження, але більшість постачальників OLAP-систем надто далекі від цього чудового ідеалу.

Четверта група правил (управління вимірами).

16. Універсальність вимірів (правило 6). Е. Ф. Кодд наполягає на тому, що всі виміри мають бути рівноправними, кожний вимір повинен бути еквівалентним і у структурі, і в операційних можливостях. Щоправда, він не заперечує проти додаткових операційних можливостей для окремих вимірів (як правило, часових), але наполягає на тому, щоб такі додаткові функції могли бути надані будь-якому виміру. Також категорично виступає проти того, щоб базові структури даних, обчислювальні або звітні формати були більш притаманні якому-небудь одному виміру. Досвід експлуатації OLAP-систем показав, що це найбільш суперечливе правило з усіх 12-ти початкових правил. Якщо технологія орієнтує програмний продукт на відповідність цьому правилу, то постачальники відповідних продуктів підтримують його. Якщо прикладне застосування зорієнтовує продукт не докладати зусиль на його дотримання, то постачальники програм ігнорують його. На практиці вироблено такий стереотип. Якщо OLAP-система потрібна для універсальних цілей, для множинних досліджень, то це правило повинно враховуватись, а якщо продукт передбачається для специфічного використання, то його можна ігнорувати.

17. Необмежена кількість вимірів і рівнів агрегації (правило 12). Слід сказати, що технічно неможливо реалізувати цю вимогу в повному розумінні необмеженості, оскільки не може бути необмеженого об'єкта на обмеженому комп'ютері. У всякому разі небагато прикладних задач потребують більш як 8 — 10 вимірів.

18. Необмежені операції між розмірностями (правило 9). Згідно з твердженням Е. Ф. Кодда всі види операцій мають бути дозволені для будь-яких вимірів, а не лише для вимірів типу «міра». Більшість сучасних продуктів з багатовимірною базою даних задовольняють цю вимогу. Але програмні продукти, що використовують реляційну структуру зберігання даних, слабкі в цій галузі. Цей тип операцій важливий, якщо OLAP потрібна для комплексних складних досліджень, а не лише для перехресної вибірки даних.

Названі вище правила доцільно використовувати під час визначення того, який програмний продукт правомірно відносити до категорії OLAP. Але пам'ятати й використовувати 18 особливостей OLAP надто обтяжливо для більшості фахівців. Практика підказала, що можна описати OLAP-визначення п'ятьма голов-

ними словами — швидкий аналіз розподіленої багатовимірної інформації. Техніка реалізації OLAP охоплює кілька архітектур зберігання даних для цих цілей. На рис. 5.1 показано структуру корпоративного сховища даних. Як видно з рисунка, первинні дані може бути завантажено в спеціальну базу даних OLAP або залишено в реляційній базі чи змішаній.

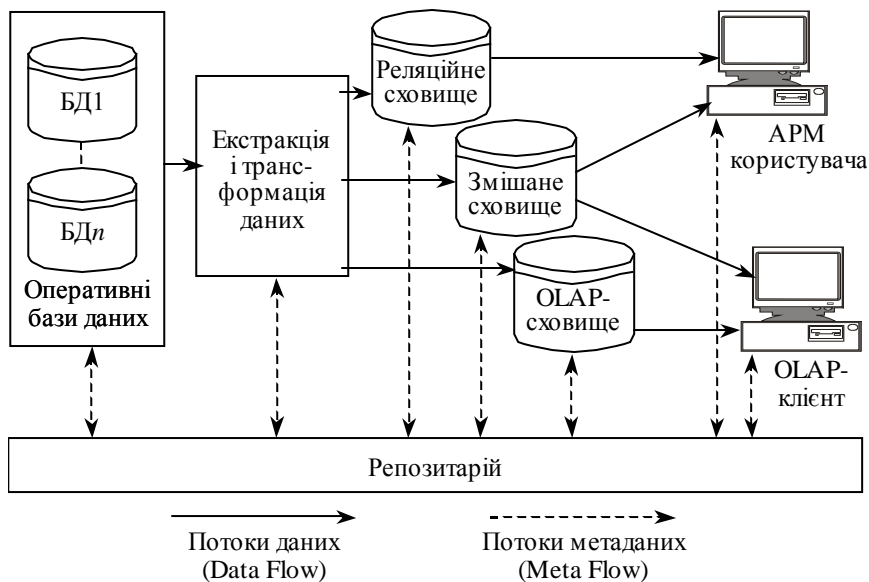


Рис. 5.1. Структура корпоративного сховища даних

Поряд з потоками даних існують і потоки метаданих, які забезпечують взаємодію різних компонентів сховища й розміщуються в репозитарії. Репозитарій є центральною частиною сховища даних. Репозитарій метаданих дає змогу визначити семантичну структуру додатка у вигляді опису термінів предметної галузі, їх взаємозв'язки і атрибути. Терміни предметної галузі, визначеної в репозитарії метаданих, можуть бути використані для створення розділюваних розмірностей і структури довідників для визначення взаємодії між документами.

Крім того, завданням метаданих є відстежування змін у структурі моделі предметної галузі та забезпечення порівнювання даних, зібраних у різні періоди. Властивість метаданих відстежувати зміни структур даних і їх значення в часі називається **контролем модифікацій** (versioning).

Корпоративне сховище даних може функціонувати в трьох архітектурах — реляційній (ROLAP), багатовимірній (MOLAP) і гібридній, або змішаній (HOLAP).

У ROLAP-архітектурі (Relational OLAP) детальні дані знаходяться в реляційній БД, агреговані дані (підсумкові) — там само в спеціально створених службових таблицях. Реляційні таблиці та зв'язки між ними генеруються автоматично. Частина таблиць створюється під час інсталяції системи (таблиці для зберігання метаданих, таблиці обов'язкових реквізитів об'єктів, таблиці для зберігання залишків на рахунках бухгалтерського обліку і т. ін.), частина під час опису логічної моделі даних (метаданих системи).

Підхід побудови ROLAP-архітектури (оперативного аналітичного оброблення реляційних даних) базується на посиланні, що дані не обов'язково мають зберігатися в багатовимірному вигляді для того, щоб потім їх можна було використати в багатовимірному аналізі. Виробники ROLAP, як правило, розділяють головні функції системи OLAP між трьома логічними рівнями:

- масштабована паралельна реляційна база даних забезпечує зберігання і швидкий доступ до даних;

- середній рівень аналізу підтримує багатовимірне представлення даних і розширені функціональні можливості, які недоступні на базовому реляційному сервері;

- рівень представлення відповідає за донесення результатів до користувачів.

Переваги системи ROLAP полягають у повноті функціональних можливостей поряд з відкритістю, масштабованістю та продуктивністю, які є основними якостями реляційних баз даних провідних розробників.

На рис. 5.2 подано схему роботи зі сховищем даних у ROLAP-архітектурі. За такої архітектури на сервері створюється реляційне сховище, а на клієнтських машинах встановлюються інструментальні засоби оброблення запитів або механізм OLAP чи інші зовнішні системи.

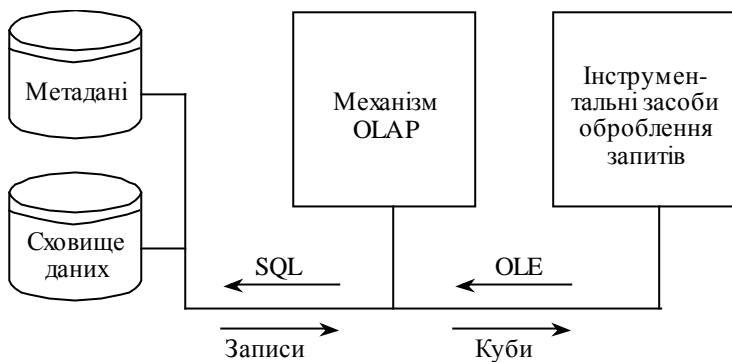


Рис. 5.2. Архітектура реляційної OLAP

Реляційна архітектура забезпечує високу швидкість роботи зі сховищем, у якому зберігається значний обсяг інформації. За дуже великих обсягів даних продуктивність системи, побудованої на ROLAP-архітектурі, значно знижується. У цьому разі, для забезпечення високої швидкості багатовимірного аналізу будують гібридну OLAP-архітектуру (HOLAP).

HOLAP-архітектура (Hybrid OLAP) — це спеціалізований механізм, який дає змогу зберігати дані у власних форматах, які являють собою масиви, що відповідають зручному для користувачів представленню даних у так званих ділових вимірах. Основною ознакою цієї архітектури є те, що детальні дані залишаються на відведеному для них місці — у реляційному сховищі, а агреговані (підсумкові) дані зберігаються в багатовимірній базі (Multidimensional OLAP — MOLAP).

Висока швидкість оброблення запитів у багатовимірній базі даних забезпечується ефективним механізмом попереднього обчислення показників для задоволення запитів. Швидкість оброблення запитів значно підвищується за рахунок того, що можливо отримати відповідь на запитання на підставі результатів попередніх обчислень, а не виконуючи їх «на льоту». Використання HOLAP-архітектури особливо ефективне в разі оброблення надто великих обсягів даних.

На рис. 5.3 зображено архітектуру гібридної OLAP.

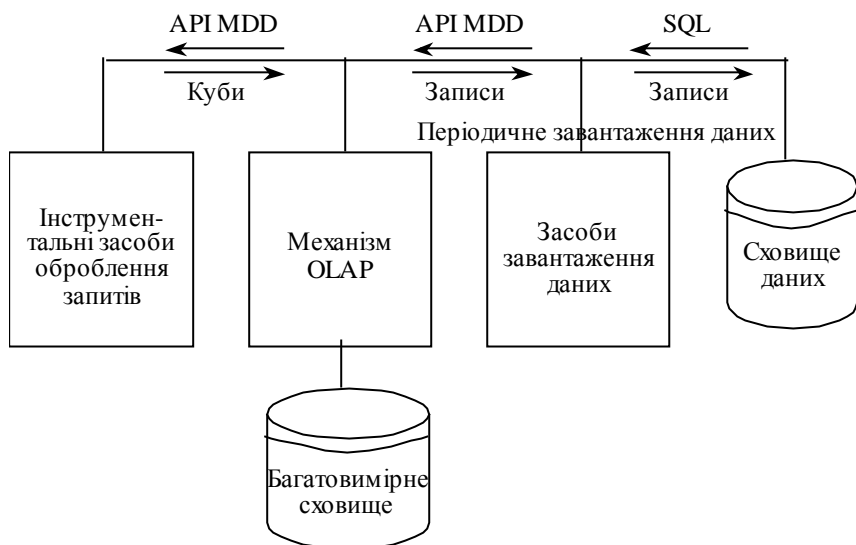


Рис. 5.3. Архітектура гібридної OLAP

Згідно з рис. 5.3 в реляційному сховищі збираються первинні дані корпорації. OLAP механізм реалізований на базі багатовимірної СУБД. Як багатовимірне сховище можуть використовуватися вітрини даних. У вітрини даних зі сховища буде періодично імпортуватися агрегована інформація з вузьких предметних галузей. Створювати вітрини даних і підключати їх до корпоративного сховища можна, наприклад, за допомогою сервісу MS Analysis Services, який входить до складу MS SQL Server, або за допомогою подібних OLAP-серверів інших виробників. У цій архітектурі OLAP-клієнт буде працювати не безпосередньо з реляційним сховищем, а з багатовимірною БД (MOLAP). Щоб забезпечити актуальний OLAP-аналіз, необхідно регулярно поповнювати вітрини даними сховища.

Кожна з цих архітектур має свої переваги й вади та має використовуватися залежно від наявних умов — обсягу даних, потужності реляційної СУБД, парку ЕОМ тощо.

Нещодавно OLAP-продукти підтримували або реляційне, або багатовимірне зберігання даних. На теперішній час, як правило, той самий продукт забезпечує обидва ці види зберігання даних.

Ми розглянули архітектури корпоративних сховищ даних з погляду зберігання інформації у сховищі. Але мову можна вести про побудову функціональної архітектури корпоративного схо-

вища даних. Функціональна архітектура в кожному конкретному випадку буде мати свої особливості та залежить від діяльності фірми, від її бізнес-платформи, територіального розподілу тощо.

Як приклад наведемо загальну функціональну архітектуру корпоративного сховища даних з огляду на те, що в його складі мають бути такі блоки:

— **сховище даних**. Структура сховища має бути орієнтована на зберігання бізнес-даних корпорації;

— **клієнтська частина системи**. Клієнтська частина може охоплювати різноманітні програмні засоби залежно від потреб користувача. Як приклад наведемо програми, що містять дизайнер сховища, засоби розроблення додатків, засоби адміністрування користувачів, інструменти аналізу даних, завантаження словника метаданих з XML-файла (eXtensible Markup Language) у сховище і вивантаження його зі сховища в XML-файл. Крім клієнтів системи можуть бути використані зовнішні OLAP-клієнти для аналізу даних;

— **сервер обміну даними (Data Exchange Server)**. Це набір програм завантаження/вивантаження даних сховища й каталогів для організації обміну даними з зовнішніми OLTP-системами. Сервер забезпечує завантаження даних із XML-файлів відповідних форматів у сховище і вивантаження зі сховища в XML-файл;

— **бібліотеки прикладних класів**. Окрім загальновідомих бібліотек API (Application Program Interface), які вбудовуються в ядра операційних систем для абстрагування прикладних програм від типів устаткування і низькорівневих протоколів обміну інформацією, використовуються додаткові бібліотеки, що постачаються з багатьма засобами оброблення з метою зменшення трудомісткості і строків розроблення програм. Найпоширеніші бібліотеки прикладних класів такі: ACL (Application Class Library), VCL (Visual Components Library), Win Lite і т. ін.

ACL — це об'єктна оболонка сховища даних, яка вміщує структуру реляційних таблиць і процедур SQL, що зберігаються. Вона реалізована мовою Python і використовується для оброблення XML-документів та інших функцій. Кожен клас забезпечує інтерфейс для окремого об'єкта між його XML-представленням і представленням об'єкта в БД.

У Delphi використовується дуже потужна і складна бібліотека VCL (Visual Components Library), яка окрім безпосередніх абстракцій уводить також і велику кількість своїх функціональних класів. У цій бібліотеці знаходяться компоненти для візуального

відображення інформації, роботи з базами даних, із системними об'єктами, компоненти для роботи з Internet і т. ін.

Win Lite — це компактна бібліотека оконних класів. Вона є мінімальною за розміром і не містить вищих рівнів абстракції, ніж існують у Win32 API, але значно полегшує роботу під час переведення програмування в об'єктно-орієнтоване русло. Вона може бути використана разом з VCL-бібліотекою.

5.3. Адміністрування інформаційних сховищ

Функціями адміністрування є наповнення та обслуговування інформаційних сховищ.

Наповнення інформаційних сховищ складається з кількох етапів: екстракції, трансформування, завантаження.

Екстракція (витягування) даних починається з ідентифікації базової СУБД, у якій зберігаються первинні дані. Це можуть бути як реляційні дані, так і звичайні лінійні масиви. Потім за допомогою певних програмних процедур дані витягуються (експортуються) з інформаційних підсистем, виробничих відділів та інших джерел і посилаються (імпортуються) до сховища даних. Дані, які надходять в інформаційне сховище, утворюють інформаційні потоки. Наймогутніший потік пов'язаний з приливом первинних даних із OLTP-систем (транзакційних) та інших зовнішніх джерел (Inflow).

На цьому етапі дані не просто копіюються в сховище даних, а зазнають інтелектуального оброблення: таблиці денормуються, дані очищаються, до них додаються нові атрибути і т. ін. При цьому первинні дані транзакційних систем можуть змішуватися з інформацією з зовнішніх джерел — текстових файлів, повідомлень електронної пошти, відповідних електронних таблиць, географічно розподілених БД тощо.

Трансформація. Потрапивши до сховища, дані проходяться другим етапом оброблення (Upflow), у ході якого, з погляду кінцевого користувача, підвищується їх практична цінність. Вони консолідуються, агрегуються, розбиваються на фракції (partitions), коригуються та трансформуються у відповідні формати.

Як правило, консолідовані дані утворюються з первинної інформації, отриманої із транзакційних систем. Однак є винятки, коли сумарні дані також імпортуються. Прикладом може служити баланс корпорації, який щокварталу складає бухгалтерія. Основні показники балансу (прибуток, витрати, пасиви тощо) вико-

ристовуються багатьма підрозділами корпорації (відділи маркетингу, продаж і т. ін.) і тому мають бути загальнодоступними і зберігатися у сховищі даних у консолідованому вигляді.

Завантаження. Після екстракції та трансформації здійснюється процес завантаження даних в інформаційне сховище. Під час завантаження відбувається синхронізація з датою або якимось зовнішніми подіями.

Обслуговування інформаційного сховища охоплює низку поточних робіт з адміністрування, до яких належать: копіювання баз даних, настроювання тиражування, відправлення застарілих даних до архіву, управління правами користувачів, створювання й редагування графічних діаграм БД і тощо.

Для того щоб інформаційне сховище працювало надійно, методи адміністрування мають бути автоматизовані. Ключем до успішної автоматизації адміністрування є використання метаданих.

Метадані — це дані про дані, які визначають джерело, приймальник та алгоритм трансформації даних під час перенесення їх від джерела до приймальника.

Метадані містять:

1. Описи структур даних та їх взаємозв'язків.
2. Інформацію про джерела даних і про ступінь їх вірогідності. Та сама інформація могла потрапити до сховища даних із різних джерел. Користувач повинен мати можливість дізнатися, яке джерело було обране основним, і яким способом робилися узгодження й очищення даних.
3. Інформацію про власників даних. Користувачу OLAP-системи може бути корисною інформація про наявність у системі даних, до яких він не має доступу, про власників цих даних і про дії, які необхідно виконати, щоб одержати доступ до даних.
4. Схему перетворення стовпців вхідних таблиць у стовпці кінцевих таблиць.
5. Правила сумування, консолідації та агрегування даних.
6. Інформацію про періодичність оновлення даних. Бажано знати не лише якому періоду відповідають дані, які цікавлять користувача, але й коли їх наступного разу буде оновлено.
7. Каталог використовуваних таблиць, стовпців та ключів.
8. Фізичні атрибути стовпців.
9. Число табличних рядків та обсяг даних.
10. Кількість бірки (дата та час ствоєння/модифікації записів).
11. Статистичні оцінки часу виконання запитів. До виконання запиту корисно мати хоча б приблизну оцінку часу для відповіді та обсяг цієї відповіді.

Уже зараз відомі приклади сховищ даних, що містять терабайти інформації. Найбільш відпрацьовану методику створення і впровадження сховищ даних, очевидно, має компанія NCR, на рахунок якої близько 600 сховищ. Компанії належить рекорд не лише за кількістю розроблених сховищ даних, а й за обсягом найбільшого у світі сховища — від 7 до 24 Тбайт різноманітних даних.

Для створення й адміністрування сховищ даних компанія NCR розробила власну технологію Scalable Data Warehouse, основу якої складає реляційна СУБД NCR Teradata, яка пристосована спеціально для архітектур із масовим паралелізмом і функціонує під керівництвом ОС UNIX SVR4. Передбачено також використання СУБД Teradata в середовищі ОС Windows NT корпорації Microsoft і Solaris фірми Sun Microsystems. Ця технологія дає змогу будувати сховища даних на базі СУБД Oracle, Informix і MS SQL Server.

Під час створення корпоративних інформаційних сховищ на базі сховищ NCR пропонується підхід, що ґрунтується на класичній моделі Б. Інмона. Дані з різноманітних джерел (реляційних і нереляційних СУБД, послідовних і плоских файлів) піддаються очищенню, витягуванню, фільтрації, узгодженню, реорганізації за допомогою процедур, розроблюваних для кожного замовника індивідуально. Очищені дані завантажуються у сховище з допомогою утиліт завантаження Fast Load і Multi Load. Як засоби адміністрування інформаційних ресурсів передбачено використовувати Unicenter TNG та програмне забезпечення фірми SAS, базове ядро якого реалізує функції доступу до даних, їх аналізу, керування й уявлення в потужному середовищі розробки додатків.

Зауважимо, що процеси створення, підтримки й використання сховищ даних традиційно потребували значних витрат, що передусім було викликано високою вартістю доступних на ринку спеціалізованих програмних інструментів. Ці інструменти практично не інтегрувалися між собою, бо були засновані не на відкритих технологіях і стандартах, а на приватних і закритих протоколах, інтерфейсах і т. ін. Складність і дорожнеча робили практично неможливою побудову сховищ даних у невеликих і середніх фірмах, у той час як потребу в оперативному аналізі даних відчуває будь-яка фірма, незалежно від її масштабу.

Останнім часом провідні корпорації виробники програмного забезпечення усвідомили важливість наряду, пов'язаного зі сховищами даних, і необхідність уживання заходів зі створення

інструментального й технологічного середовища, яке б дозволило мінімізувати витрати на створення сховищ даних і зробило цей процес доступним для масового користувача. Зважаючи на те, що таких інструментальних засобів створено багато, розглянемо лише деякі з них.

Так, наприклад, корпорація Microsoft створила специфікацію середовища створення і використання сховищ даних — Microsoft Data Warehousing Framework. Ця специфікація визначає розвиток не лише нової лінії продуктів Microsoft (наприклад, MS SQL Server 7.0 і вище), але й технологій, що забезпечують інтеграцію продуктів різноманітних виробників.

Мета продукту Microsoft Data Warehousing Framework — спростити розроблення, упровадження й адміністрування рішень на базі сховищ даних. Ця специфікація покликана забезпечити:

- відкрити архітектуру, що легко інтегрується і розширюється третіми фірмами;

- експорт та імпорт гетерогенних даних поряд з їх перевіркою, очищенням і можливим веденням історії нагромадження;

- доступ до метаданих, що розділяються з різних сторін: процесів розроблення сховищ, витягу даних із транзакційних та інших систем і їх трансформації, управління сервером і аналізу даних кінцевими користувачами;

- вмонтовані служби планування завдань, управління дисковою пам'яттю, моніторингу продуктивності, оповіщення й реакції на події.

Основні компоненти Data Warehousing Framework (DWF) такі: стандарт обміну даними — OLE DB, сховище метаданих — Microsoft Repository, засоби збереження даних — СУБД MS SQL Server 7.0 та MS SQL Server 2000, засоби OLAP-аналізу, засоби перенесення і трансформації даних — Data Transformation Services (DTS), засоби відображення й аналізу даних, засоби адміністрування.

Стандарт обміну даними. Побудова сховищ даних потребує вирішення низки складних завдань, передусім організації взаємодії з різноманітними оперативними БД для витягування даних і обміну даними й метаданими між різноманітними компонентами. У разі відсутності єдиного інтерфейсу для доступу до різноманітних даних ці завдання вирішуються вкрай складно. У Microsoft таким інтерфейсом є сучасний стандарт OLE DB (Object Linking and Embedding Data Base).

На відміну від попереднього стандарту ODBC, OLE DB надає новий, об'єктно-орієнтований інтерфейс роботи з інформацією.

Він цілком заснований на відкритій моделі COM (Component Object Model) і являє собою набір інтерфейсів, що можуть бути використані в різних додатках, наприклад у додатках на Visual C++. Для спрощення використання OLE DB створено набір ActiveX компонентів — Active Data Objects (ADO). Ці компоненти можуть викликатися з додатків на Visual Basic, Access, Excel, вбудовуватися в активні Web-сторінки і т.д. Практично всі компоненти зі створення й адміністрування сховищ даних використовують OLE DB для доступу не лише до реляційних даних, але й до таких ресурсів, як поштові повідомлення, файлові каталоги, повнотекстові індекси і т.п.

Microsoft Repository — сховище мета даних. Центральним компонентом Data Warehousing Framework є сховище метаданих, що поставляється як один із компонентів Microsoft SQL Server 7.0 і вище. Microsoft Repository — це база даних, що зберігає описову інформацію про компоненти програмного забезпечення і про їх взаємозв'язки. Microsoft Repository складається з набору відкритих інформаційних моделей (Open Information Model — OIM), а також набору COM-інтерфейсів. Відкриті інформаційні моделі — це об'єктні моделі певного типу інформації, при цьому вони достатньо гнучкі, щоб забезпечити підтримку нових типів інформації. Корпорація MS уже розробила моделі OIM для схеми баз даних (Database Schema), перетворення даних (Data Transformations) і OLAP. Наступні моделі будуть підтримувати реплікацію, планування завдань, семантичні моделі, а також інформаційний довідник, призначений для забезпечення метаданими кінцевого користувача.

Засоби збереження даних. Центральним компонентом сховища даних є СУБД, що забезпечує надійне й ефективне збереження й оброблення даних. У цьому разі таким компонентом є Microsoft SQL Server (версії 7.0, 2000), який володіє цілим рядом властивостей, що роблять його чудовою платформою для побудови сховищ даних.

Як відомо, дані з оперативних БД переміщуються в реляційне сховище, де вони стають доступними для аналізу. У разі використання OLAP-засобів вони можуть бути переміщені в багатовимірну СУБД або будуть вибиратися процесором багатовимірних запитів безпосередньо з реляційних таблиць. Microsoft SQL Server забезпечує як реляційний, так і багатовимірний види збереження даних.

Як платформа для побудови й використання сховищ даних Microsoft SQL Server має такі властивості:

— підтримка баз даних, розмір яких обчислюється терабайтами;

— масштабованість як убік наймогутніших сучасних апаратних платформ для підтримки дуже великих баз даних, так і убік серверів невеликих робочих груп, настільних і мобільних комп'ютерів;

— поліпшене оброблення запитів, що забезпечує оптимізацію й ефективне виконання складних запитів, типових для сховищ даних, зокрема, запитів за схемою типу «зірка»;

— ефективні засоби налаштування продуктивності завантаження даних і побудови індексів;

— розподілені запити, що дають змогу вибирати пов'язані дані з різноманітних OLE DB-джерел;

— надійні й ефективні засоби тиражування даних з підтримкою кількох пов'язаних сховищ або вітрин даних. Далі розглянемо низку механізмів, що входять до складу SQL Server 7.0 і вище.

Засоби OLAP-аналізу. Для оперативного аналітичного оброблення даних використовується повнофункціональний OLAP-сервер MS SQL Server OLAP Services (кодова назва «Plato»), який поставляється в складі SQL Server 7.0 OLAP Services і містить власне сервер, доступний до протоколу OLE DB for OLAP, а також клієнтський компонент, що є постачальником протоколу OLE DB for OLAP і забезпечує ефективне кешування і можливість локального зберігання багатовимірних вибірок для їх подальшого аналізу без підключення до OLAP-сервера.

Традиційно OLAP характеризується дорогим інструментарієм і складним процесом реалізації. Тому включення OLAP-функціональності в MS SQL Server зробить багатовимірний аналіз значно прийнятнішим з погляду витрат для невеликих і середніх організацій і надасть можливість повною мірою скористатися засобами OLAP-аналізу і DSS.

Засоби переносу і трансформації даних. Для спрощення процедури витягування даних з оперативних БД, їх очищення, інтеграції та розміщення в сховищі даних в MS SQL Server передбачена спеціальна служба — Data Transformation Services (DTS).

DTS здійснює доступ як до джерела, так і до приймача даних, використовуючи інтерфейс OLE DB. Завдяки цьому DTS може витягувати й перетворювати дані практично з будь-яких джерел і, відповідно, розміщувати їх у будь-які приймачі даних.

Для перенесення і трансформації даних використовується розширений набір Active X-об'єктів, яким легко управляти за допомогою мови сценаріїв, наприклад VB Script або Java Script.

DTS спроможний інтегруватися з Microsoft Repository для використання метаданих про джерела, приймачі та схеми перетворення даних.

Завдання з перенесення і перетворення даних, що можуть містити множину послідовних кроків, оформлюються у вигляді пакетів (DTS Packag), що можуть бути збережені в сховищі метаданих (Repository), у базі SQL Server або в окремому файлі. Пакети можуть потім автоматично виконуватися за розкладом з використанням сервісу SQL Server Agent.

Засоби відображення й аналізу даних. До цих засобів належать компоненти нового покоління MS Office 2000 для кінцевого користувача. Це насамперед MS Excel з його відомим засобом аналізу даних Pivot Tables. Він може задіяти всю міць OLAP-сервера, підключаючись до нього через клієнтський компонент Pivot Tables Services. Інший засіб — English Query — дає змогу будувати запити до SQL Server природною мовою (англійською).

Засоби адміністрування. Засоби адміністрування, зокрема засоби автоматизації виконання адміністративних завдань, передбачені Data Warehousing Framework і включені до складу MS SQL Server 7.0, значно полегшують і підвищують ефективність роботи адміністратора. Єдиним середовищем адміністрування різноманітних компонентів є Microsoft Management Console. Засоби управління кожним конкретним компонентом (наприклад, SQL Server або OLAP Services) являють собою так звані snap-in, тобто модуль адміністрування, що використовує єдині засоби користувацького інтерфейсу.

Засіб управління SQL Server — SQL Enterprise Manager — містить понад 25 програм-майстрів (Wizards), що допомагають не занадто вимогливому адміністратору вирішувати найважливіші завдання, зокрема створювати й копіювати бази даних, робити налаштування до тиражування даних, виконувати імпорт/експорт даних, управляти паролем доступу та ідентифікацією користувачів тощо.

Крім того, до складу SQL Enterprise Manager входять засоби створення і редагування графічних діаграм баз даних, що значно полегшують створення і модифікацію структури сховища.

Засоби автоматизації адміністрування дають змогу створювати багатоступінчасті завдання, що складаються як із команд мови Transact-SQL, так і зі сценаріїв мовами VB Script або Java Script. При цьому виконання наступних кроків може бути поставлене в залежність від результатів виконання попередніх. Ці завдання

можуть охоплювати множину серверів і виконуватися за заданим розкладом.

Рішення компанії Oracle в галузі сховищ даних ґрунтується на двох чинниках — різноманітний асортимент продуктів самої компанії та діяльність партнерів у рамках програми Warehouse Technology Initiative. Можливості Oracle в галузі сховищ даних базуються на таких складових:

- наявність реляційних СУБД Oracle (7, 8 і вище), що постійно вдосконалюються для кращого задоволення потреб сховищ даних;

- існування набору готових додатків, що забезпечують можливості розробки й адміністрування сховищ даних;

- високий технологічний потенціал компанії в галузі OLAP-технологій. Це сімейство продуктів Oracle Express, що охоплюють об'єктний сервер (Oracle Express Server), який забезпечує обчислювальні можливості всіх програмних продуктів технології Express; об'єктно-орієнтовану універсальну систему аналізу бази даних (Oracle Express Analyzer), яка разом з Oracle Express Objects забезпечує багатофункціональний інтерфейс кінцевого користувача; об'єктноорієнтоване середовище розробки повнофункціональних OLAP-додатків (Oracle Express Objects); систему, що підтримує розподілений бюджетинг, фінансовий аналіз і економічне моделювання (Oracle Financial Analyzer); систему для маркетингового аналізу, а також для загального аналізу великих обсягів даних, зокрема в сховищах даних на базі Express Server і RDBMS (Oracle Sales Analyzer); систему для створення динамічного зв'язку між багатомірною «машиною обчислень» Express і реляційним сховищем Oracle Express (Oracle Express Relational Access Manager);

- доступність ряду продуктів, вироблених іншими компаніями.

Корпорація Oracle на допомогу адміністратору бази даних випускає три пакети — Tuning Pack, Diagnostics Pack і Change Management Pack. Вони призначені для розв'язання найскладніших проблем управління даними.

Oracle Tuning Pack — засіб оптимізації системи представлення ідентифікацією і настійкою бази даних і таких критичних параметрів додатків, як продуктивність SQL, структурованість бази й використання обчислювальних ресурсів.

Oracle Diagnostics Pack — засіб контролю, діагностики й підтримки стану бази даних, операційної системи та додатків.

Oracle Change Management Pack — засіб ліквідації помилок і втрат даних у період модернізації баз даних для підтримки нових додатків.

5.4. Інструментальні засоби архівації та очистки інформаційних сховищ

Архівації двох головних баз даних — інформаційних сховищ і каталогів — приділяється велика увага як основним елементам надійного збереження інформації та забезпечення відмовостійкості системи.

Існують різні типи архівації та відновлення даних з архіву, виконання яких залежить від програмних продуктів, що налагоджені на виконання тих чи інших типів архівації. Наприклад, програма резервного копіювання NT Backup може виконувати архівацію п'яти типів, які ми розглянемо нижче.

1. Звичайна архівація (Normal). У разі вибору цього типу архівуються всі вибрані файли незалежно від стану їхніх архівних бітів. Архівні біти всіх заархівованих файлів скидаються.

2. Копіювальна архівація (Copy). Архівуються всі вибрані файли незалежно від стану архівних бітів. Архівні біти всіх заархівованих файлів залишаються в попередньому стані.

3. Додаткова архівація (Incremental). Архівуються всі файли з встановленим бітом архівації. Як і за звичайної архівації, архівні біти всіх заархівованих файлів скидаються.

4. Диференціальна (Differential). У цьому разі архівуються всі файли з установленим бітом архівації. Архівні біти всіх заархівованих файлів залишаються в попередньому стані.

5. Кожноденна архівація (Daily). Архівуються всі файли, що зазнали зміну в день архівації. Архівні біти всіх заархівованих файлів залишаються в попередньому стані.

Загальна стратегія архівації полягає в тому, що необхідно щодня проводити звичайну архівацію і додаткову або диференціальну. Оскільки в разі диференціальної архівації стан архівного біта не змінюється, у кожен диференціальну архівацію включаються всі нові файли, а також файли, що змінилися з останньої звичайної архівації. Щоб поновити стан сервера в разі диференційованої архівації, необхідно відновити лише останній звичайний і останній диференціальний архіви. Тому більшість адміністраторів БД віддають перевагу диференціальній архівації, а не додатковій.

Якщо замість диференціальної архівації використовується додаткова, то для поновлення сервера необхідно буде відновити останній звичайний архів, а потім послідовно відновити всі додаткові архіви з часу останньої звичайної архівації. Це не лише додає роботи, але й підвищує ймовірність помилок навіть у разі незначного порушення послідовності додаткових архівів.

Незважаючи на те, що диференціальні архіви займають більше місця на магнітному носії (наприклад, магнітній стрічці), оскільки вони щодня зберігають великий обсяг інформації, витрати на носій значно менші порівняно з витратами часу на поновлення сервера в разі додаткової архівації, не кажучи вже про можливі помилки, викликані додатковою архівацією.

Архівні магнітні носії зберігають у вогнестійких сейфах або за межами обчислювального центру. Крім того, необхідно також розробити план архівації компонентів сервера БД.

Сучасні сервери баз даних автоматично підтримують копію свого каталогу на кожному сервері вузла. Відповідний процес називається **реплікацією каталогів** (directory replication). Розглянемо цей процес на прикладі Exchange Server.

У процесі копіювання каталогу сервери Exchange вузла звертаються один до одного й переконуються в актуальності їх каталогів. Якщо сервер визначає, що його копія каталогу не синхронізована з іншими, він оновлює її за допомогою одного або кількох серверів вузла. Тому під час відновлення сервера не настільки важливо, чи містить архів найсвіжішу копію каталогу. Після того, як відновлення буде завершено, інші сервери вузла швидко поновлять відновлений каталог у процесі реплікації.

Практика роботи зі сховищами даних показує, що звичайна архівація каталогів на всіх серверах здійснюється раз на тиждень у вихідні дні, а диференціальна архівація каталогу на всіх серверах здійснюється щодня в робочі дні тижня. У річному архіві зберігають магнітний носій, як правило останнього тижня місяця.

Зауважимо, що в серверах БД для підвищення мовостійкості системи використовуються журнали транзакцій. Усі зміни в каталозі сервера, а також в особистих і загальних інформаційних сховищах попередньо записуються у файли, які називаються **журналами транзакцій** (transaction log files). Для каталога та інформаційного сховища використовуються різні набори журналів транзакцій.

Попередньо служба каталогу або інформаційного сховища записує дані з пам'яті в журнал транзакцій, а потім у саму базу даних. Запис у базу даних потребує виконання багатьох допоміж-

них операцій, зокрема й індексування. Для запису в журнал транзакцій такі операції не потрібні, тому дані швидко переносяться з пам'яті в журнал. Це зменшує ймовірність втрат транзакцій у разі аварійних ситуацій на сервері. У випадку збою за журналами транзакцій можна швидко поновити поточний стан бази.

Під час використання утиліти Backup для архівації каталогу або інформаційного сховища, розміщених на Microsoft Exchange Server, допускається використання будь-яких типів архівації, окрім щоденної. За звичайної архівації створюються резервні копії баз даних і пов'язаних з ними журналів транзакцій, а після завершення архівації Backup вилучає заархівовані файли журналів.

Під час виконання додаткової архівації каталогу або інформаційного сховища архівуються лише журнали транзакцій.

Техніка архівації за допомогою сучасних інструментальних засобів серверів досить проста. Наприклад, для вибору об'єктів для архівації за умов Microsoft Exchange Server необхідно перейти на праву панель вікна, на якій можна їх вибрати.

Під час першого відкриття вікна Microsoft Exchange на правій панелі виводиться ім'я вашого вузла (або вузлів) Exchange. Для відкриття вузла необхідно двічі клацнути мишкою на його імені. Тепер на панелі з'являться імена серверів (чи сервера) вузла. Після того, як ви двічі клацнете на сервері, що вас цікавить, на правій панелі з'являться два значки, що відповідають каталогу (Directory) та інформаційному сховищу (Information Store) цього сервера. Вам надається можливість заархівувати каталог чи інформаційне сховище (або і те, і інше). Із заархівованого сховища можна відновити будь-який сегмент (особистий і загальний) або обидва відразу.

По завершенні архівації інформаційного сховища Backup починає перевірку всіх архівних наборів (якщо у вікні настройки встановлено прапорець Verify After Backup), а після успішного її завершення Backup робить відповідне повідомлення.

Після натискання кнопки ОК у діалоговому вікні Verity Status архівація закінчується.

Для відновлення сервера за допомогою архівної копії необхідно спочатку повідомити утиліті Backup, що саме потрібно витягти з архіву, а після цього вказати, яким чином має виконуватися відновлення. Після того, як ви повідомили Backup, що саме необхідно відновити, треба натиснути кнопку Restore в лівому верхньому куті вікна Backup. На екрані з'явиться діалогове вікно Restore Information для відновлення каталогу та інформаційного сховища.

ГЛАВА 6. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ ЛОГІСТИКИ В КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

6.1. Поняття логістики як основи організаційно-економічної стійкості підприємства

Сучасні умови функціонування підприємства (промислового, торговельного, корпорації тощо) на ринку виробників ставлять його в цілковиту залежність від становища на ринку постачальників і споживачів. Тому підприємство повинно мати механізм управління, який би дав змогу здійснити адаптацію до ринкових умов і конкуренції на світових ринках товаровиробників. У зв'язку з цим на порядок денний виноситься необхідність формування на підприємствах організаційно-економічних умов, які б дозволили будь-якому підприємству нормально функціонувати за умов розвинутої ринкової економіки. Організаційно-економічні умови — це сукупність методів і алгоритмів управління підприємством у ринкових умовах, які забезпечують досягнення цілей його функціонування. Для досягнення поставлених цілей необхідно створити й утримувати коло стабільних споживачів.

Досягнення цілі в такій постановці пов'язане з задоволенням всього спектра потреб споживчого ринку за профілем продукції або видами послуг. Формування кола стабільних споживачів є основою за сучасних умов для завоювання підприємством стійкого становища на ринку виробників.

Висунення на передній план такої цілі, як створення споживача кардинально міняє підхід до планування й управління всіма виробничо-господарськими об'єктами з погляду виокремлення цільових пріоритетів. Тепер за основу береться не максимальне завантаження всіх виробничих ресурсів, а високий рівень дотримання строків постачань, мінімальний складський запас, мінімальний термін виробничого циклу тощо.

З огляду на комплексність висунутої проблеми підприємство розглядається як єдина організаційно-господарська структура, яка складається з безпосереднього виробництва, постачальників сировини, матеріалів і комплектуючих виробів, споживачів готової продукції, а також транспортного і складського господарства. Тому за сучасних умов усе більшого значення набуває всебічна, інтегрована оцінка виробничо-господарської діяльності підприємств за допомогою методів промислової політики.

Зауважимо, що незважаючи на багатовікову історію грецького за походженням слова «логістика» широкого значення в економічній термінології цей термін набув із середини 50-х років XX ст. завдяки успішному розвитку логістики у військовій науці. Успішне постачання американської армії в другій світовій війні логічно ініціювало розуміння того, що завдання матеріально-технічного забезпечення, які вирішуються у військовій логістиці, споріднені з аналогічними завданнями виробничої діяльності. Це наштовхнуло спочатку американських, а потім і вчених інших країн [11, 17, 19] розглядати логістику як частину вчення про організацію й економіку виробництва, яка очолює заготівельну, виробничу та дистрибуційну логістику. Подальший розвиток теорії логістики привів до формування окремих логістичних напрямів, таких як бізнес-логістика, логістика маркетингу, промислова логістика, логістика менеджменту, логістика розподілу, логістика забезпечення тощо.

На теперішній час термін «логістика» широко використовується в діловому світі та означає теорію і практику руху сировини, матеріалів, виробничих, трудових, фінансових ресурсів та готової продукції від їх джерела до споживача.

Широке застосування логістичного підходу до керування фінансово-виробничими процесами в розвинутих країнах Америки і Європи ініціювало створення різноманітних національних товариств, організацій та асоціацій з логістики. З метою координації досліджень та розробок у галузі логістики створено міжнародну організацію — Європейську логістичну асоціацію (ЄЛА). У США функціонують Товариство інженерів-логістів, Американське товариство з проблем управління закупівлею (одна з найстаріших логістичних організацій, заснована в 1915р.) і т. ін. [9].

Актуальність цього напрямку підтверджується також великою кількістю періодичних видань, присвячених цілком або частково проблемам логістики, наприклад «Logistics Management» і «Logistics» (Великобританія), «Logistica» (Італія), «Logistik Spektrum» (ФРН), «Logistigues Magasine» (Франція) і т. ін.

Поряд з теоретичною розбудовою логістики в розвинутих промислових країнах з початку 80-х років проводиться робота в напрямку формування відповідних комп'ютерних інструментальних засобів для вирішення логістичних завдань. На сьогодні значних успіхів у справі створення програмних засобів для підтримки логістичного ланцюга в корпоративних інформаційних системах досягли такі фірми, як SAP AG, Oracle, Baan, Informix і т. ін.

Щодо колишнього Радянського Союзу, в якому панувала командно-адміністративна система управління, напрям логістики взагалі не мав розвитку й розглядався як ворожа ідеологія. Так, у «Словаре иностранных слов» 1964 р. [16, с. 371] це поняття пояснюється так: «... пустые безпредметные рассуждения, оторванные от опыта и практики, то же, что схоластика». Її так само розглядали як складову імперіалістичної військової доктрини.

Несприйняття напряму логістики як складника економічного розвитку призвело до відставання і неготовності держав СНД, які утворилися на теренах колишнього СРСР, до широкого впровадження новітніх інформаційних систем, в основу яких закладено принципи логістики й контролінгу. Але життя не стоїть на місці, і в Україні, хоч і зі значним запізненням, логістика поступово знаходить чільне місце в теоретичних і практичних розробках. Так, у вітчизняній КІС «Галактика» завершується розроблення програмних засобів з логістики. З'являються нові публікації, в яких розглядаються особливості логістичних завдань, реалізованих в тому чи іншому програмному продукті, способи ефективного використання цих продуктів за умов України.

Логістика як нова й всеохопна теорія підприємницької діяльності потребувала формування відповідного загального визначення поняття «логістика». Історично так склалося, що логістика спочатку була широко задіяна у військовій галузі для матеріально-технічного забезпечення воюючих сторін, гарантій їхньої боротьби та готовності до дій. Про це свідчать і відповідні матеріали про використання логістики у військовій науці. Так, військовий теоретик генерал-лейтенант А. А. Жоміні в 1830 р. у своєму творі «Трактат про мистецтво воєн» визначає логістику як третю гілку військової науки поряд зі стратегією і тактикою [9].

Формування загального визначення поняття «логістика» охоплює значний проміжок часу й відбувалося у взаємозв'язку з теоретичними і практичними завданнями, що вирішувались за допомогою логістики. Не вдаючись до аналізу різних підходів і визначень з приводу логістики, зазначимо, що в більшості джерел наголошується на тому, що метою логістики є отримання потрібних товарів або послуг у потрібному місті, у потрібний час за відповідних умов та одержання підприємством найбільшого доходу.

У 1974 р. на Першому Європейському Конгресі, який проходив у Берліні з 20 по 22 березня, було сформульовано і прийнято загальне визначення логістики: **логістика** — це наука про планування, управління і контроль за рухом матеріальних, інформацій-

них і фінансових ресурсів у різноманітних системах. При цьому слід урахувати, що в зону дослідження логістики потрапляють складські господарства, торговельні та транспортні процеси, виробниче планування й управління тощо. Тому доцільно навести детальніше термінологічне трактування логістики: логістика — наука про планування, контроль і управління транспортуванням, складуванням та іншими матеріальними й нематеріальними операціями, що здійснюються в процесі доведення сировини й матеріалів до виробничого підприємства, внутрішньозаводську переробку сировини, матеріалів і напівфабрикатів, доведення готової продукції до споживача відповідно до інтересів і вимог останнього, а також передачі, зберігання та оброблення відповідної інформації [15, с. 86].

З наведеного визначення випливає, що логістика охоплює увесь ланцюг планово-виробничих і допоміжних операцій, включаючи й перероблення відповідної інформації, що виконуються у процесі доведення матеріалів до виробництва, безпосереднього виробництва й реалізації готової продукції. Є й інші визначення, які багато в чому схожі. Так, Американська рада з управління логістикою вважає, що *логістика* — це процес планування, реалізації та управління ефективним економічним рухом і зберіганням виробничих ресурсів, незавершеного виробництва, готової продукції та зв'язаної з цим інформації з пункту походження в пункт споживання з метою забезпечення вимог споживання.

Разом з тим, результати досліджень останніх років у галузі логістики і їх практичне використання потребують інтеграції в цьому понятті все новіших сфер та видів діяльності як усередині фірми, так і поза нею, наприклад, таких як науково-дослідна робота, конструкторська й технологічна підготовка виробництва, утилізація відходів тощо. Ураховуючи, що логістична система — це складна адаптивна система зі зворотними зв'язками, що виконують ті чи інші логістичні функції та операції, вона повинна мати досить розвинуті зв'язки із зовнішнім середовищем і об'єднувати різні за функціональним призначенням підсистеми. Як логістичну систему можна розглядати промислове й торговельне підприємство, корпорацію, концерн, галузь економіки, інфраструктуру економіки окремої країни чи групи країн тощо.

Специфічна особливість таких систем у тому, що вони мають складну інформаційну структуру, яка здатна до адаптації в зовнішньому середовищі та самоорганізації для реалізації поставлених цілей. Складовими елементами логістичної системи є логістичні операції, логістичні функції, логістичний ланцюг.

Під логістичною операцією слід розуміти сукупність дій, сфокусовану на перетворення матеріального та інформаційного потоку. До логістичних операцій відносять складування, трансформування, комплектацію, вантажні роботи, внутрішнє переміщення сировини й матеріалів у виробничому процесі тощо, а також збирання, оброблення і надавання результатної інформації для підтримки управлінських рішень.

Логістична функція — це збільшена група відповідних логістичних операцій, спрямована на реалізацію цілей системи. До основних логістичних функцій відносять процеси постачання, виробництва, збуту, у межах яких учасники логістичного каналу виконують матеріальні та нематеріальні операції, пов'язані з переміщенням, складуванням, комплектацією тощо.

Логістичний ланцюг — це лінійно впорядкована сукупність фізичних і юридичних осіб, які здійснюють логістичні операції з доведенням матеріального потоку від однієї логістичної системи до іншої включаючи й кінцевого споживача. Логістичний ланцюг містить і посередницькі елементи, наприклад торговельних, біржових посередників, дистриб'юторів. У найпростішому вигляді логістичний ланцюг має принаймні два елементи — постачальника та споживача. Ефективне функціонування логістичної системи залежить від вибраної логістичної стратегії, тобто тої чи іншої форми та змісту економіко-виробничих та торговельно-економічних зв'язків із зовнішнім середовищем на перспективу.

Ефективність логістичної системи може бути описана за допомогою системи показників, з-поміж яких домінують вимоги споживача стосовно якості товару, обслуговування і ціни. Кількісна оцінка ефективності може бути визначена підрахунком відповідних витрат і часу виконання замовлень, а також іншими показниками — рівень технічного обслуговування, тривалість логістичного циклу, надійність постачання тощо.

За допомогою комплексу показників, що характеризують діяльність виробничої системи, можна визначити організаційно-економічну стійкість підприємства, під якою слід розуміти спроможність підприємства зберігати фінансову стабільність за постійних змін ринкової кон'юнктури вдосконаленням і цілеспрямованим розвитком його виробничо-технологічної та організаційної структури методами логістико-орієнтованого управління [14].

Із наведеного визначення випливає, що підтримання організаційно-економічної стійкості підприємства й управління цим процесом є основним завданням логістики підприємства. Розглядаючи підприємство з позиції принципів логістики, основна ідея яких

полягає в усебічному комплексному підході до питань руху сировини й готової продукції й орієнтована на створення і контроль діяльності єдиної системи управління виробничо-господарською і фінансовою діяльністю підприємства, необхідно проектувати логістичну систему, яка б забезпечувала приріст загального ефекту, так званого синергічного, значно більшого порівняно із сумою ефектів окремих елементів системи.

На рис. 6.1 подано загальну схему функціонування виробничої системи з позиції управління організаційно-економічною стійкістю. У спрощеному варіанті показано, що доходи породжують нові доходи і що цей потік залежить від ринкових умов, попиту й науково-технічного прогресу. Подібний підхід цікавий своїми динамічними характеристиками. У такій системі можуть існувати елементи, які як підсилюють різного роду коливання, так і вирівнюють їх. У ній необхідно вирішувати завдання управління, які зберігають стійкість підприємства, що тягне за собою стійкий прибуток і постійне зростання.



Рис. 6.1. Загальна схема функціонування виробничої системи

6.2. Компоненти логістики і їхня загальна характеристика

Основними складовими компонентами логістики підприємства (корпорації) є:

- внутрішньовиробнича підсистема, яка забезпечує управління постачанням, виробництвом і збутом продукції з усіх матеріальних та інформаційних потоків у рамках виробничих підрозділів;

- ринкова підсистема, що забезпечує управління взаємозв'язками з усіма суб'єктами, з якими підприємство зустрічається в процесі виробничо-господарської діяльності;

- підсистема сервісної підтримки забезпечує управління процесами, які зв'язують підприємство зі споживачами.

Внутрішньовиробнича підсистема є центральною ланкою логістичної системи, оскільки в ній сконцентровані задачі, що визначають основну виробничо-господарську діяльність підприємства. Об'єктами діяльності є продукція промислового й непромислового призначення, ремонтні роботи, будівництво, транспорт, зв'язок і т. ін. З огляду на це внутрішньовиробнича підсистема може бути розподілена на окремі блоки задач (функціональні підсистеми) за видами діяльності.

Основні показники, що визначаються в процесі розв'язання задач цієї підсистеми й характеризують стабільність роботи підприємства в її межах, такі: фінансово-економічної стабільності підприємства, виробничо-господарської діяльності підприємства та екології діяльності підприємства.

Оптимізація функціонування внутрішньовиробничої підсистеми може здійснюватися використанням методу декомпозиції, при якому кожен блок задач за напрямом діяльності оптимізується окремо за своїми локальними критеріями оптимальності з використанням відповідних методів. Наприклад, оптимізація складського господарства може бути реалізована в результаті розв'язання задач управління запасами в детермінованому або ймовірному варіанті за методом Брауна (2). Функціонування виробництва оптимізується за допомогою методу розрахунку виробничої програми за змінного попиту (6). Оптимізація перевезень сировини і продукції може бути реалізована за допомогою розв'язання транспортної задачі в різних її модифікаціях (4).

Як глобальний критерій оптимальності доцільно прийняти інтегральний показник організаційно-економічної стійкості діяльності підприємства, який урахує потреби ринку й забезпечує «виживання» за умов конкуренції, а також отримання необхідно-

го прибутку підприємством з урахуванням існуючих обмежень. При цьому управління інтегральним показником стійкості має виконуватися з позиції поліпшення однієї з найважливіших характеристик виробничої системи — ефективності діяльності підприємства, тобто співвідношення витрат і результатів функціонування системи.

$$P = R - W \rightarrow \max,$$

де P — прибуток від діяльності за період t ;

R — вартісна оцінка результатів виробничо-господарської діяльності за період t ;

W — витрати на виробничо-господарську діяльність підприємства за період t .

Ринкова підсистема визначає показники, що характеризують постачальників сировини, матеріалів і комплектуючих виробів; споживачів готової продукції; конкурентів, які виробляють аналогічну продукцію; зміни в ринковому середовищі.

Слід звернути увагу на те, що вимоги ринку не обмежуються попитом на товар. Споживач диктує свої умови також і в галузі складу та якості послуг, які йому надаються в процесі постачання того чи іншого товару, рівня обслуговування (час, частота, готовність, безвідмовність і якість постачань, проведення вантажних робіт) тощо.

Підсистема сервісної підтримки — це комплекс послуг, що надаються в процесі замовлення, купівлі, поставки й подальшого обслуговування продукції. Показником, що характеризує оцінку сервісу, є рівень сервісу споживчого попиту. Об'єктом сервісу є споживачі матеріального потоку: виробничі підприємства й організації, різноманітні розподільчі центри й кінцеві споживачі. Сервісне обслуговування після продажу товару здійснюють, як правило, окремі самостійні підприємства (центри), що спеціалізуються у сфері сервісу.

Виокремлюють такі види сервісного обслуговування:

- сервіс задоволення споживчого попиту — комплексна характеристика рівня обслуговування споживачів;

- сервіс надання послуг виробничого призначення — сукупність запропонованих видів послуг починаючи з моменту укладення договору на купівлю до моменту поставки продукції;

- сервіс післяпродажного обслуговування, який охоплює такі основні заходи: визначення вимог до післяпродажного обслуговування продукції на стадії її розроблення, визначення послуг, що надаються споживачу після продажу продукції;

— підготовка кадрового складу для проведення ремонтних робіт і випуск необхідної технічної документації, організація забезпечення запасними частинами та інструментами, необхідними для здійснення післяпродажного обслуговування і т. ін.;

— сервіс інформаційного обслуговування — сукупність інформації, що надається покупцю про виріб і його обслуговування;

— сервіс фінансово-кредитного обслуговування, який охоплює сукупність можливих варіантів оплати продукції, систему знижок і пільг, що надаються покупцю.

Види сервісного обслуговування продукції характеризуються достатньо великим колом показників, які можуть бути як кількісними, так і якісними. Це кількість відмовлень за обсягами продажу у зв'язку з відсутністю достатнього обсягу певного виду продукції в певний час, кількість рекламаций на продукцію, період часу від моменту отримання заявки до поставки продукції, якість продукції, імовірність безвідмовної роботи тощо.

Отже для оцінки й управління організаційно-економічною стійкістю діяльності підприємства необхідно мати повну інформацію з усіх складових елементів логістичної системи й відповідну систему методів економіко-математичних моделей для проведення комплексного логістико-орієнтованого аналізу.

6.3. Показники організаційно-економічної стійкості підприємства

Як уже зазначалося, для визначення оптимальних параметрів функціонування підприємства логістична система передбачає розрахунок відповідних показників у складі трьох підсистем — внутрішньовиробничої, ринкової та підсистеми сервісної підтримки. На рис. 6.2 наведено структуру і склад груп показників, які характеризують організаційно-економічну стійкість підприємства в межах цих підсистем.

1. Внутрішньовиробнича підсистема.

Внутрішньовиробнича підсистема охоплює три групи показників — виробничо-господарської діяльності, фінансово-економічної стабільності та екології виробничої діяльності.

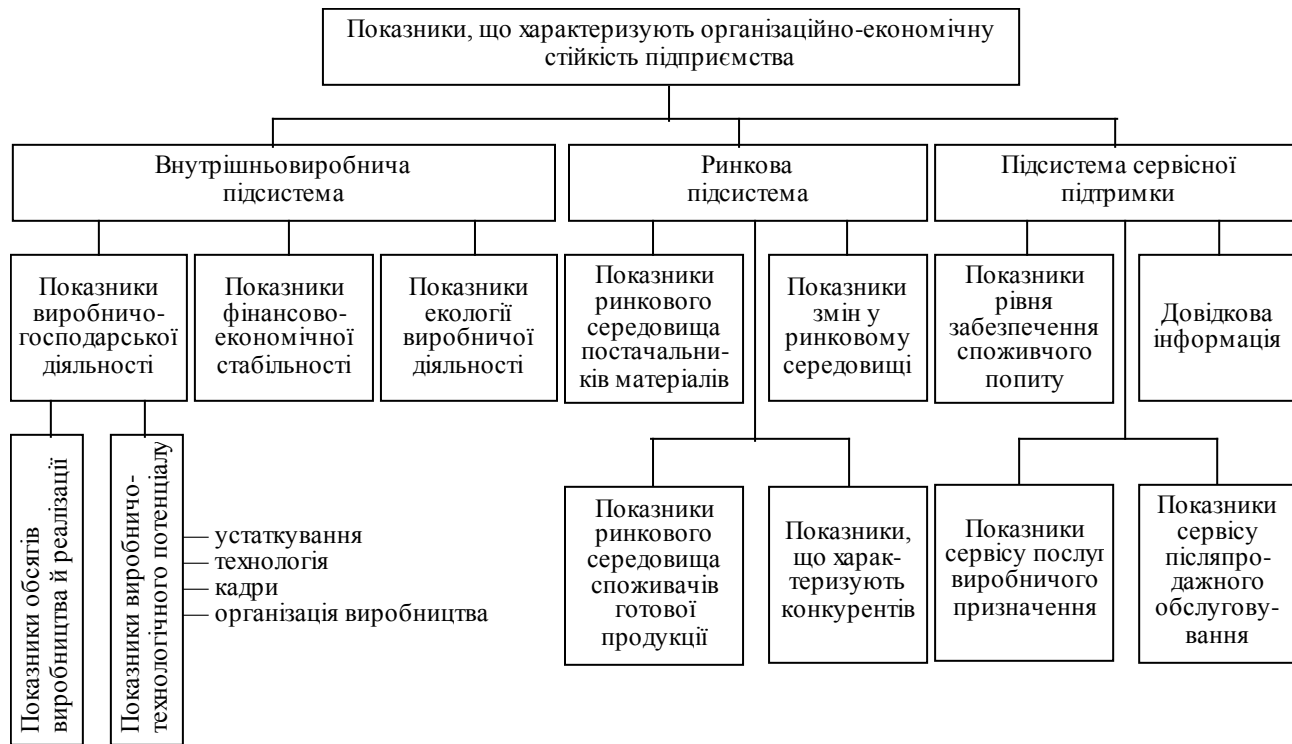


Рис. 6.2. Структура показників організаційно-економічної стійкості підприємства

Показники виробничо-господарської діяльності відображають потенціал підприємства з погляду факторів виробничих ресурсів і обсягів діяльності. Вони поділені на такі дві підгрупи: показники обсягів виробництва й реалізації та показники виробничо-технологічного потенціалу.

Показники обсягів виробництва й реалізації необхідні для оцінки можливостей як самого підприємства, так і динаміки його функціонування в ринковому середовищі. Використовуються як абсолютні, так і відносні показники.

З поміж абсолютних показників, що найчастіше використовуються, доцільно виокремити такі:

— плановий обсяг виробництва $X_f^{hпл}$ по кожному f -му виду продукції на h -й період ($f = \overline{1, n}$, де n — кількість видів продукції);

— фактичний обсяг виробництва $X_f^{hфк}$ по кожному f -му виду за h -й період;

— плановий обсяг реалізації $R_f^{hпл}$ по кожному f -му виду продукції за період h ;

— фактичний обсяг реалізації $R_f^{hфк}$;

— максимально можливий обсяг виробництва X_f^{hmax} ;

— максимально можливий обсяг реалізації за фактом нагляду за ринком R_f^{hmax} кожного f -го виду продукції за період h ;

— прогнозований обсяг реалізації $R_f^{hпр}$ по кожному f -му виду продукції.

Ці показники можуть розраховуватись із використання різних математичних методів і програмних засобів залежно від поставлених цілей і наявності первинної інформації. Так, розрахунок показника планового обсягу виробництва $X_f^{hпл}$ у вартісному виразі здійснюється в процесі реалізації тієї чи іншої оптимізаційної моделі. Залежно від цільової функції вони можуть мати різний вигляд, наприклад:

— за максимального випуску товарної продукції

$$\sum_{f=1}^n X_f^{hon} \cdot C_f \rightarrow \max;$$

— за максимального прибутку

$$\sum_{f=1}^n X_f^{h \text{ on}} \cdot P_f^h \rightarrow \max;$$

— за мінімальних витрат на основне виробництво

$$\sum_{f=1}^n X_f^{h \text{ on}} \cdot S_f^h \rightarrow \min.$$

Обмеження за номенклатурою готової продукції в натуральному виразі має вигляд:

$$X_f^h \leq X_f^{h \text{ on}} \leq \tilde{X}_f^h.$$

Обмеження за наявними (виділеними) ресурсами виглядають так:

— за ефективним фондом роботи основного устаткування β -го виду у h -му періоді c -го цеху

$$\sum_{c=1}^k \sum_{f=1}^n X_f^{h \text{ on}} T_{fc\beta} \leq \sum_{c=1}^k F_{c\beta}^h \cdot \sum_{i=1}^m K_{c\beta i}^h;$$

— за ефективним фондом робочого часу основних робітників p -ї професії r -го розряду у h -му періоді

$$\sum_{c=1}^k \sum_{r=1}^v \sum_{f=1}^n X_f^{h \text{ on}} T_{fcpr} \leq \sum_{c=1}^k \Phi_{cp}^h \cdot \sum_{t=1}^b L_{cpt}^h,$$

де $X_f^{h \text{ on}}$ — оптимальна кількість f -х виробів, що включаються в план виробництва продукції на h -й період;

C_f — ціна за одиницю f -го виробу;

P_f^h — плановий прибуток від одиниці f -го виробу в h -му періоді;

S_f^h — планова собівартість виробу;

X_f^h, \tilde{X}_f^h — відповідно обмеження випуску f -х виробів у h -му періоді для нижньої границі (директивний показник) і верхньої границі (портфель замовлень);

k — кількість цехів основного виробництва ($c = \overline{1, n}$);

$T_{fc\beta}$ — нормативна трудомісткість виготовлення f -го виробу на β -му устаткуванні у c -му цеху;

$F_{c\beta}^h$ — середній ефективний фонд часу роботи одиниці β -го устаткування в h -му періоді у c -му цеху;

m — кількість інвентарних номерів (станків) β -го виду ($i = \overline{1, m}$);

$K_{c\beta i}^h$ — наявне устаткування за i -м інвентарним номером. $K_{c\beta i}^h$ ідентифікує машинний запис у масиві-довіднику устаткування. У математичній інтерпретації $K_{c\beta i}^h = 1$;

v — кількість розрядів робіт ($r = \overline{1, v}$);

$T_{fcp r}$ — нормативна трудомісткість виготовлення f -го виробу основними робітниками p -ї професії r -го розряду у c -му цеху;

Φ_{cp}^h — середній ефективний фонд часу роботи одного робітника p -ї професії в h -му періоді у c -му цеху;

b — кількість табельних номерів (основних робітників) p -ї професії ($t = \overline{1, b}$).

L_{cpt}^h — наявні робітники за t -м табельним номером. L_{cpt}^h ідентифікує машинний запис у масиві-довіднику особового складу. У математичній інтерпретації $L_{cpt}^h = 1$;

Фактичний обсяг виробництва $X_f^{h \Phi K}$ визначається множенням загальної кількості виготовлених виробів на ціну C_f за одиницю f -го виробу:

$$X_f^{h \Phi K} = C_f \cdot \sum_{c=1}^k \sum_{d=1}^e X_{fcd}^h,$$

де X_{fcd}^h — кількість продукції f -го виду, виготовленої в h -й період у c -му цеху за d -м документом (накладна на передачу); e — кількість документів, якими оформлено передачу готової продукції на складі ($d = \overline{1, e}$).

Аналогічним чином можуть бути визначені й решта показників.

Наведені абсолютні показники розглядаються як у динаміці, так і у взаємозв'язку.

Взаємозв'язок абсолютних показників представляють такі коефіцієнти:

1. Коефіцієнт точності прогнозування попиту (за виробництвом).

$$\text{КП}_f^{h \text{ вир.}} = \frac{R_f^{h \text{ фк}}}{X_f^{h \text{ фк}}}.$$

Якщо $\text{КП}_f^{h \text{ вир.}} = 1$, то прогнозування, на підставі якого було проведено планування виробництва, виконано правильно і методи та алгоритми прогнозування і планування не потребують коригування; якщо $\text{КП}_f^{h \text{ вир.}} > 1$ або < 1 , то методи й алгоритми прогнозування і планування потребують коригування на наступний плановий період $(h + 1)$.

2. Коефіцієнт точності прогнозування попиту (за результатами попиту).

$$\text{КП}_f^{h \text{ поп.}} = \frac{R_f^{h \text{ max}}}{R_f^{h \text{ пр}}}.$$

Якщо $\text{КП}_f^{h \text{ поп.}} = 1$, то прогнозування проведене точно й коригування не потребує; якщо $\text{КП}_f^{h \text{ поп.}} > 1$ або < 1 , то ід час прогнозування було припущено помилок і в прогнозувальну функцію необхідно вносити корективи.

3. Коефіцієнт нарощування збуту продукції.

$$\text{КН}_f^{h \text{ збут}} = \frac{R_f^{h \text{ max}}}{R_f^{h \text{ фк}}}.$$

Якщо $\text{КН}_f^{h \text{ збут}} = 1$, то на ринку збуту f -го виду продукції немає потенційних можливостей нарощування збуту цієї продукції; якщо $\text{КН}_f^{h \text{ збут}} > 1$, то існує можливість для нарощування збуту f -ї продукції. При цьому, якщо $\text{КП}_f^{h \text{ поп.}} = 1$, то підприємству слід звернути увагу на необхідність нарощування виробничих потужностей для виробництва f -ї продукції. Випадок, коли $\text{КН}_f^{h \text{ збут}} < 1$, не має сенсу, оскільки з визначення показників $R_f^{h \text{ max}}$ і $R_f^{h \text{ фк}}$ випливає неможливість ситуації $R_f^{h \text{ фк}} > R_f^{h \text{ max}}$.

4. Коефіцієнт невиконання плану.

$$\text{КН}_f^{h \text{ нпл}} = \frac{X_f^{h \text{ фк}}}{X_f^{h \text{ пл}}}.$$

Якщо $KN_f^{h\text{ нпл}} = 1$, то фактичні та планові обсяги виробництва цілковито збігаються, що свідчить про чітке планування і прогнозування виробництва; якщо $KN_f^{h\text{ нпл}} > 1$ або < 1 , то це свідчить про негаразди в системі планування і прогнозування.

5. Коефіцієнт втрат.

$$KB_f^{h\text{ втр.}} = \frac{R_f^{h\text{ max}}}{X_f^{h\text{ фк}}}.$$

Якщо $KB_f^{h\text{ втр.}} = 1$, можна говорити, що підприємство максимальним чином використовує всі свої можливості виробничої діяльності та з f -го виду продукції не має потенційних можливостей для збільшення збуту. Якщо $KB_f^{h\text{ втр.}} > 1$, підприємство має реальні можливості для збільшення збуту на величину $(R_f^{h\text{ max}} - X_f^{h\text{ фк}})$ за рахунок розширення виробничих ресурсів і збільшення величини $X_f^{h\text{ фк}}$; випадок $KB_f^{h\text{ втр.}} < 1$ не має сенсу.

6. Коефіцієнт нереалізованих можливостей виробництва.

$$KM_f^{h\text{ мжл}} = \frac{X_f^{h\text{ max}}}{R_f^{h\text{ фк}}}.$$

Якщо $KM_f^{h\text{ мжл}} = 1$, то всі можливості виробництва з випуску продукції f -го виду реалізовані цілком; при цьому, якщо $KB_f^{h\text{ втр.}} > 1$, то необхідно нарощувати випуск f -тої продукції, інакше підприємство буде постійно нести втрати з можливого отримання прибутку з цього виду продукції. Якщо $KM_f^{h\text{ мжл}} > 1$, на підприємстві відбувається потенційна втрата виробничих ресурсів і необхідно переводити ресурси, що задіяні у процесі випуску f -ї продукції, на випуск продукції іншого найменування; випадок коли $KB_f^{h\text{ втр.}} < 1$, не має сенсу.

Отже, якщо всі коефіцієнти наближаються до 1, то можна говорити про стійке становище підприємства з обсягів виробництва й реалізації f -го виду продукції.

Загальним показником стійкості підприємства за обсягами виробництва й реалізації f -го виду продукції буде такий:

$$I_f^{h\text{ заг.}} = KP_f^{h\text{ вир.}} \cdot KP_f^{h\text{ поп.}} \cdot KN_f^{h\text{ збут}} \cdot KN_f^{h\text{ нпл}} \cdot KB_f^{h\text{ втр.}} \cdot KM_f^{h\text{ мжл}},$$

який теж має наближатися до одиниці. Чим більше відхилення від одиниці, тим більш нестійке становище цього показника.

Якщо узагальнити його на всі види продукції, то отримаємо локальний показник стійкості з обсягів виробництва й реалізації для всіх n видів продукції:

$$I_{\text{заг.}}^h = \prod_{f=1}^n I_f^h{}_{\text{заг.}}.$$

Показники виробничо-технологічного потенціалу необхідні для оцінки потенціальних можливостей підприємства з метою збільшення його виробничих потужностей за рахунок упровадження нових методів організації виробництва й технологій. Ця група показників має розглядатися в рамках кожної функціональної підсистеми підприємства — матеріально-технічне постачання, виробництво, збут, транспорт і складське господарство. Ураховуючи, що для кожної підсистеми будемо мати однаковий набір показників, їх необхідно розділити на такі чотири підгрупи: показники з устаткування, технології, кадрів і організації виробництва.

Основними показниками для кожної підгрупи будуть такі:

1. Устаткування:

— рівень прогресивності парку устаткування та його структура;

— віковий склад і знос устаткування;

— рівень планово-попереджувального обслуговування і ремонту устаткування.

2. Технологія:

— рівень технічної підготовки виробництва;

— рівень прогресивності технологічних процесів за стадіями виробництва;

— рівень забезпечення якості виробів;

— рівень метрологічного забезпечення.

3. Кадри:

— рівень кваліфікації кадрів;

— віковий показник кадрового складу;

— рівень підготовки й перепідготовки кадрів;

— рівень плинності кадрів.

4. Організація виробництва:

— рівень ритмічності виробництва;

— рівень спеціалізації цехів і ланок;

— рівень завантаження виробничих ресурсів;

— рівень економічної роботи (планування, управління, обліку й контролю);

— рівень наукової організації праці.

Зауважимо, що сам цей перелік груп даних показників свідчить про їхню значну кількість і масштабність роботи з їх розрахунку й аналізу. Тому для прикладу розглянемо лише один з показників, а саме рівень забезпечення якості виробів. Його представляє коефіцієнт новизни системи контролю якості $K_{\text{як}}$.

$$K_{\text{як}} = \frac{R^{\text{max}}}{R^{\text{фк}}},$$

де R^{max} — ранг найсучаснішої та найефективнішої системи контролю якості. Для визначення ранку всі існуючі можливі системи контролю якості для певного виробництва відповідним чином ранжирують; $R^{\text{фк}}$ — ранг системи контролю якості, яка фактично використовується. В ідеальному випадку $K_{\text{як}}$ має наблизитися до одиниці. Але, з іншого боку, це пов'язано з відповідними витратами, тому необхідно аналізувати вартість упровадження найсучаснішої та найефективнішої системи контролю якості.

Показники фінансово-економічної стабільності підприємства відображають сутність стійкості його фінансового стану, тобто наявність, розміщення і використання фінансових ресурсів. Використовуються як абсолютні показники, так і відносні (коефіцієнти). Останні розраховуються як відношення абсолютних показників фінансового стану або їх лінійних комбінацій.

Основні показники, що використовуються в цьому блоці, такі:

— **коефіцієнт автономності** (незалежність підприємства від позик), який розраховується як відношення власних коштів (В) до їх загальної суми в балансі (З):

$$K^{\text{нез.}} = \frac{B}{Z}.$$

Нормальним вважається, коли цей коефіцієнт перебуває в межах $0,5 \leq K^{\text{нез.}} \leq 1$. Це означає, що всі зобов'язання підприємства можуть бути покриті за рахунок власних коштів;

— **коефіцієнт маневреності** — це відношення власних обігових коштів (О) підприємства до загальної величини всіх джерел власних коштів (В):

$$K^{\text{ман.}} = \frac{O}{B} = \frac{B - Z}{B},$$

де Z — основні засоби і вклади.

Коефіцієнт показує, яка частина власних коштів підприємства перебуває в мобільній формі. Такими коштами можна відносно вільно маневрувати. Високе значення цього коефіцієнта позитивно характеризує фінансовий стан підприємства;

— **коефіцієнт кредиторської заборгованості** — це відношення кредиторської заборгованості та інших пасивів ($P^{кз}$) до загальної суми зобов'язань підприємства:

$$K^{крз} = \frac{P^{кз}}{КР^{кк} + КР^{дс} + P^{кз}},$$

де $КР^{кк}$ — короткострокові кредити позички, не погашені вчасно;

$КР^{дс}$ — довгострокові кредити;

— **коефіцієнт абсолютної ліквідності** дорівнює відношенню величини найліквідніших активів до суми найтерміновіших зобов'язань і короткострокових пасивів:

$$K^{лік} = \frac{L}{КР^{кк} + P^{кз}},$$

де L — грошові кошти й короткострокові фінансові вкладення.

Окрім названих коефіцієнтів розраховується значна частина інших, наприклад такі: коефіцієнт довгострокових позик, коефіцієнт короткострокової заборгованості, коефіцієнт запозичених та власних коштів тощо. Усі вони в ідеальному випадку наближаються до одиниці. Локальний коефіцієнт стійкості $I^{ФЕС}$ за показником фінансово-економічної стабільності підприємства розраховується як добуток усіх окремих коефіцієнтів:

$$I^{ФЕС} = K^{нез} \cdot K^{ман} \cdot K^{крз} \cdot K^{лік} \dots$$

Показники блоку екології виробничої діяльності відображають вплив діяльності підприємства на довкілля. Кінцевим результатом розрахунку є показник стійкості підприємства відносно екології виробничої діяльності, який розраховується аналогічно попереднім, тобто як добуток окремих показників, і в ідеальному випадку наближається до одиниці.

2. Ринкова підсистема.

Ринкова підсистема відображає стан інфраструктури, в якій функціонує підприємство, а також дає змогу об'єктивно оцінити виробничо-господарський стан підприємства в цій інфраструктурі.

Підсистема охоплює чотири блоки показників:

- ринкового середовища постачальників матеріалів;
- ринкового середовища споживачів готової продукції;
- показники, що характеризують конкурентів;
- показники змін у ринковому середовищі.

Показники ринкового середовища постачальників матеріалів характеризують ринок закупок, роль якого є вирішальною в забезпеченні виробництва необхідними сировинними ресурсами за показниками кількості, якості та часу постачання. Тому від складу й точності визначення показників, що характеризують ринок закупок, значною мірою залежить створення умов для підтримки стійкості виробничої системи.

Інформацію, яка характеризує ринок закупок, можна розділити на дві групи.

1. Інформація, яку отримують унаслідок проведення дослідження ринку закупок;
2. Інформація, яка характеризує постачальників матеріальних цінностей.

У свою чергу, інформацію, що є результатом дослідження ринку закупок, можна класифікувати за такими ознаками:

— дані, що характеризують різні види виробництва й технологій (методи виробництва, розвиток виробництва, прогресивність технологій тощо);

— дані, що характеризують наявну продукцію на ринку закупок (види матеріалів, їх кількість, ціна, термін і умови поставки тощо);

— дані, що характеризують розвиток сировинної бази в цілому і за галузями зокрема, зростання виробництва різних галузей сировинних ресурсів, оновлення номенклатури матеріальних цінностей (сировини, матеріалів і комплектуючих виробів і т.д.);

— нормативні дані з забезпечення правових умов закупівель.

Під час оцінювання постачальників матеріальних цінностей використовуються такі показники за постачальниками й номенклатурою продукції:

- кількість продукції, що випускається;
- ціна за одиницю продукції;
- термін постачання з моменту отримання замовлення;
- надійність виконання договірних зобов'язань;
- умови оплати.

Для оцінювання постачальників за названими показниками зазвичай використовують метод бальних оцінок.

Показники ринкового середовища споживачів готової продукції охоплюють ємність споживчого ринку й частку споживчого ринку для кожного виду продукції, що її випускає підприємство.

Становище підприємства відносно інших підприємств, які випускають аналогічну продукцію, необхідно розглядати порівняно з підприємством, яке має провідне становище на ринку виробників і найбільшу частку ринку з реалізації f -го виду продукції ($\Pi_f^{\text{рин.}}$). Тоді коефіцієнт стійкості підприємства на споживчому ринку з f -го виду продукції ($I_f^{\text{рин.}}$) буде мати такий вигляд:

$$I_f^{\text{рин.}} = \frac{\mathcal{Q}_f^{\text{рин.}}}{\Pi_f^{\text{рин.}}},$$

де $\mathcal{Q}_f^{\text{рин.}}$ — частка ринку з реалізації f -го виду продукції підприємства, що розглядається; $f = \overline{1, n}$, де n — номенклатура видів продукції, що випускається підприємством.

Загальний коефіцієнт стійкості підприємства на споживчому ринку визначається так:

$$I^{\text{спж}} = \prod_{f=1}^n I_f^{\text{рин.}}$$

Конкурентів характеризують такі показники:

- частка продукції конкурентів на внутрішньому ринку;
- частка продукції конкурентів на зовнішньому ринку;
- ціни на продукцію відносно середньоринкової;
- якість продукції конкурентів;
- надійність конкурента.

Для створення необхідного інформаційного масиву конкурентів необхідно ранжирувати їх, використовуючи бальний метод оцінювання. При цьому використовують такі критерії, як якість продукції, ціна, час постачання, надійність поставки, умови оплати і т. ін.

Коефіцієнт стійкості підприємства відносно конкурентів $I^{\text{кон.}}$ можна визначити за такою формулою:

$$I^{\text{кон.}} = \frac{V^{\text{під.}}}{V^{\text{max}}}$$

де $V^{\text{під.}}$ — сумарна бальна оцінка підприємства, отримана за системою оцінок конкурентів;

V^{\max} — максимальна сумарна бальна оцінка із всіх оцінок конкурентів.

Показники змін у ринковому середовищі охоплюють:

— коефіцієнти еластичності з кожного виду продукції: попит за ціною, пропозиція за ціною, перехресна еластичність (коефіцієнти еластичності взаємозамінної продукції); ціни на продукцію відносно середньоринкової;

— коефіцієнти самозабезпечення;

— коефіцієнти співвідношення попиту і пропозиції з кожного f -го виду продукції;

— зміни запасів готової продукції: на підприємстві, у роздрібній торгівлі, в оптовій торгівлі.

Не вдаючись до розгляду й аналізу всіх показників ринкової підсистеми, зауважимо, що узагальнюючим показником стійкості функціонування підприємства відносно ринкового середовища ($I^{\text{ррс}}$) буде добуток всіх загальних показників стійкості по кожному з чотирьох блоків показників ринкової підсистеми:

$$I^{\text{ррс}} = I^{\text{п}} \cdot I^{\text{спж}} \cdot I^{\text{кон}} \cdot I^{\text{зрс}},$$

де $I^{\text{зрс}}$ — показник змін ринкового середовища.

3. Підсистема сервісної підтримки.

Підсистема сервісної підтримки продукції охоплює такі чотири групи показників: рівня забезпечення споживчого попиту, сервісу послуг виробничого призначення, сервісу післяпродажного обслуговування та довідкову інформацію.

Показники рівня забезпечення споживчого попиту характеризують кількісне відображення сервісу задоволення споживчого попиту на продукцію. Сервіс задоволення споживчого попиту — це комплексне поняття, яке акумулює в собі такі характеристики: час постачання, частота, готовність, безвідмовність, якість постачання, готовність забезпечення комплектності та проведення вантажно-розвантажувальних робіт, метод замовлення. Ці характеристики є як кількісними, так і якісними показниками.

Час постачання (T_f) — період часу між надходженням замовлення в систему на отримання f -го виду продукції та отримання споживачем готової продукції.

Частота постачання (A_f) — кількість можливих поставок f -го виду продукції впродовж одного умовного періоду часу.

Готовність постачання (G_f) — частка продукції, що поставляється за відповідний період часу, від загального обсягу замовлення на той самий період. Визначається як відношення кількості

f -ї продукції, що поставляється споживачу за t -й період (K_{ft}), до кількості замовленої продукції f -го виду за період t (Z_{ft}):

$$G_f = \frac{K_{ft}}{Z_{ft}}.$$

Безвідмовність постачання (L_f) — частка замовлень, виконаних з дотриманням обумовлених часових характеристик за певний період, у загальній кількості замовлень на той самий період:

$$L_f = \frac{W_{ft}}{B_{ft}},$$

де W_{ft} — кількість замовлень із f -го виду продукції, виконаних з дотримання часових характеристик;

B_{ft} — кількість замовлень на постачання f -ї продукції впродовж періоду t .

Якість постачання (Y_f) — це частка замовлень, цілковито виконаних з дотриманням відповідних кількісних і якісних характеристик за період t , у загальній кількості виконаних замовлень за той самий період:

$$Y_f = \frac{V_{ft}}{Z_{ft}},$$

де V_{ft} — кількість виконаних замовлень із f -го виду продукції за період t , які цілковито відповідають кількісним і якісним характеристикам;

Z_{ft} — загальна кількість виконаних замовлень із f -го виду продукції за той самий період.

Готовність забезпечення комплектності (P_f) — показник, що характеризує ймовірність ступеня виконання можливих вимог до комплектності виготовлюваної f -ї продукції. Для визначення коефіцієнта P_f необхідно мати інформацію, яка характеризує взаємозв'язок «підприємство — споживач» з позиції визначення ймовірних характеристик забезпечення комплектності виготовлюваної продукції. Формалізація взаємозв'язку підприємства і споживача може бути здійснена на базі двох сукупностей показників — набору варіантів можливого забезпечення комплектності підприємством для конкретного виду продукції та набору варіантів комплектності продукції, які не забезпечуються підприємством але наявності у вимогах споживачів.

Перша сукупність показників — це набір варіантів можливого забезпечення комплектності для кожного f -го виду продукції $(H_{f1}, \dots, H_{fj}, \dots, H_{fa})$, де H_{fj} — j -й вид варіанта комплектності f -ї продукції; $j = \overline{1, a}$, де a — кількість варіантів, забезпечених комплектністю.

Для кожного варіанта комплектності j існують оптимальні обсяги забезпечення комплектності f -го виду продукції $(E_{f1}, \dots, E_{fj}, \dots, E_{fa})$, які визначаються на основі обробки даних за відповідний період. E_{fj} — оптимальний обсяг забезпечення f -го виду продукції з комплектністю виду j .

На підставі зазначених даних можна визначити ймовірність $P_{(H_{fj})}$ забезпечення замовлення на f -й вид продукції з комплектністю j -го виду:

$$P_{(H_{fj})} = \frac{E_{fj}}{\sum_{j=1}^a E_{fj}},$$

$$f = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, a}, \quad \sum_{j=1}^a P_{(H_{fj})} = 1.$$

Друга сукупність показників — це набір варіантів комплектності для кожного f -го виду продукції, не забезпечених підприємством, але наявних у замовленнях споживачів:

$$(H_{f(a+1)}, \dots, H_{f(a+j')}, \dots, H_{f(a+a')}),$$

де $H_{f(a+j')}$ — $(a+j')$ -й вид варіанта комплектності для f -го виду продукції, не забезпеченої підприємством але наявної в замовленнях споживачів; $j = \overline{1, a'}$; a' — кількість варіантів комплектності для другої сукупності показників.

Для кожного варіанта комплектності другої сукупності необхідні обсяги забезпечення комплектності мають такий вигляд:

$$(E_{f(a+1)}, \dots, E_{f(a+j')}, \dots, E_{f(a+a')}),$$

де $E_{f(a+j')}$ — обсяги потреби що виникає, в f -му виді продукції з варіантом комплектності $(a+j')$, $j' = \overline{1, a'}$.

На підставі названих показників визначаємо ймовірність появи тієї чи іншої комплектності:

$$P_{(H_{f(a+j')})} = \frac{E_{f(a+j')}}{B_{ft}}, \quad \text{або} \quad P_{(H_{f(a+j')})} = \frac{E_{f(a+j')}}{\sum_{j=1}^a E_{f(a+j')} + \sum_{j=1}^a E_{fj}},$$

де $P_{(H_{f(a+j')})}$ — ймовірність появи $(a+j')$ -го варіанта комплектності f -го виду продукції впродовж періоду t ;

B_{ft} — загальна кількість заявленої потреби на f -й вид продукції в періоді t .

Звичайно, чим менша ймовірність $P_{(H_{f(a+j')})}$ для всіх f і j' , тим більший коефіцієнт, що характеризує ступінь виконання можливих вимог до комплектності P_f . Тому підприємство прагне звести цю ймовірність до нуля для всіх f і j' , тобто $P_{(H_{f(a+j')})} \rightarrow 0$.

Тепер для кожного f -го виду продукції можна визначити коефіцієнт ступеня виконання можливих вимог до комплектності:

$$P_f = 1 - \sum_{j'=1}^{a'} P_{(H_{f(a+j')})}, \quad f = \overline{1, n}.$$

Якщо $P_f = 1$ ($f = \overline{1, n}$), усі можливі варіанти вимог до комплектності f -го виду продукції входять до першої сукупності — показників комплектності, яка забезпечується підприємством.

Готовність проведення вантажно-розвантажувальних робіт (P_f^{bpr}) — показник, який показує ймовірність ступеня виконання можливих вимог, що висуваються до вантажно-розвантажувальних робіт. Він визначається аналогічно попередньому показнику P_f :

$$P_f^{bpr} = 1 - \sum_{\alpha'=1}^o P_{(M_{f(\alpha+\alpha')})}, \quad f = \overline{1, n},$$

де $P_{(M_{f(\alpha+\alpha')})}$ — ймовірність появи $(\alpha+\alpha')$ -го виду вантажно-розвантажувальних робіт, що належать до f -го виду продукції;

o — кількість видів вантажно-розвантажувальних робіт, які не забезпечуються підприємством, але з'являються серед вимог споживачів.

α' — вид вантажно-розвантажувальної роботи, що не забезпечується підприємством;

α — кількість видів вантажно-розвантажувальних робіт, що входять до складу забезпечуваних підприємством;

Якщо $P_f^{bpr} = 1$, усі можливі варіанти вимог до вантажно-розвантажувальних робіт для f -го виду продукції входять у сукупність, яка забезпечується підприємством.

Метод замовлення (Q_f) — це комплексний показник, який охоплює такі характеристики: мінімальне замовлення, яке може задовольнити підприємство; час, який надається підприємством для оплати замовлення; можливі варіанти передачі замовлення на продукцію (fax, e-mail, поштова передача тощо). Зауважимо, що метод замовлення є сукупністю якісних характеристик і його визначення і використання потребує спеціальної методики, яка в цьому посібнику не розглядається.

Загальний показник рівня забезпечення споживчого попиту на f -ту продукцію буде дорівнювати добутку показників за складовими елементами і в ідеальному випадку має наближатися до одиниці.

$$K_f^{\text{рсп}} = T_f \cdot A_f \cdot G_f \cdot L_f \cdot V_f \cdot P_f \cdot Q_f.$$

Показники сервісу послуг виробничого призначення характеризують сукупність запропонованих видів сервісного обслуговування продукції, яку виготовляє підприємство. Це набір послуг, що надається споживачу від моменту укладення договору до моменту отримання продукції споживачем. Наприклад, визначення вимог до післяпродажного обслуговування продукції на стадії її розроблення разом із замовником і переліку послуг, підготовка кадрового складу для проведення експлуатаційних і ремонтних робіт, організація забезпечення запасними частинами та інструментами, підготовка необхідної інфраструктури для забезпечення післяпродажного обслуговування тощо.

Показники сервісу післяпродажного обслуговування характеризують сукупність усіх послуг, що надаються споживачу, необхідних для забезпечення ефективного функціонування продукції впродовж усього передбаченого її життєвого циклу. Це в основному гарантійний і післягарантійний ремонт, управління післяпродажним обслуговуванням продукції, система заміни продукції на сучасніші моделі та утилізація старої тощо.

Види сервісного обслуговування продукції характеризуються достатньо великим колом показників, які мають як кількісний вимір, так і якісний характер, і розглядаються в спеціальній літературі.

Блок довідкової інформації містить увесь комплекс показників із сервісної підтримки продукції. Це необхідна технічна документація з обслуговування і ремонту виробів, дані моніторингу про надійність і безвідмовність роботи виробів, кількість і характер виявленого браку, ціни (включаючи й конкурентів) та їхню динаміку, види послуг, які забезпечуються й не забезпечуються

конкурентами, і т. ін. Ця інформація має не лише довідковий характер, а й ефективно використовується для прийняття рішень з підвищення конкурентоспроможності продукції, удосконалення технології виробництва й обслуговування тощо.

6.4. Класифікація логістичних процесів та їхня характеристика

Концепція логістичного управління підприємством на відміну від традиційного розподілу функціональних операцій між сферами діяльності (постачання, виробництво, збут і т. ін.) передбачає розглядати всі операції, що плануються, реалізуються і контролюються, у рамках єдиної логістичної системи. Функціональний розподіл операцій у логістичній системі визначає різні функціональні логістичні підсистеми, через які проходять матеріальні та інформаційні потоки, включаючи всю необхідну сукупність виробничих і допоміжних процесів від ринку закупок до ринку споживачів.

На рис. 6.3 подано функціональну структуру логістичної системи, з якої видно, що перша фаза логістичного процесу (перша підсистема) — це логістика постачання, яка охоплює рух сировини, виробничих і допоміжних матеріалів, а також комплектуючих виробів і запасних частин з ринку закупок до складів підприємства.

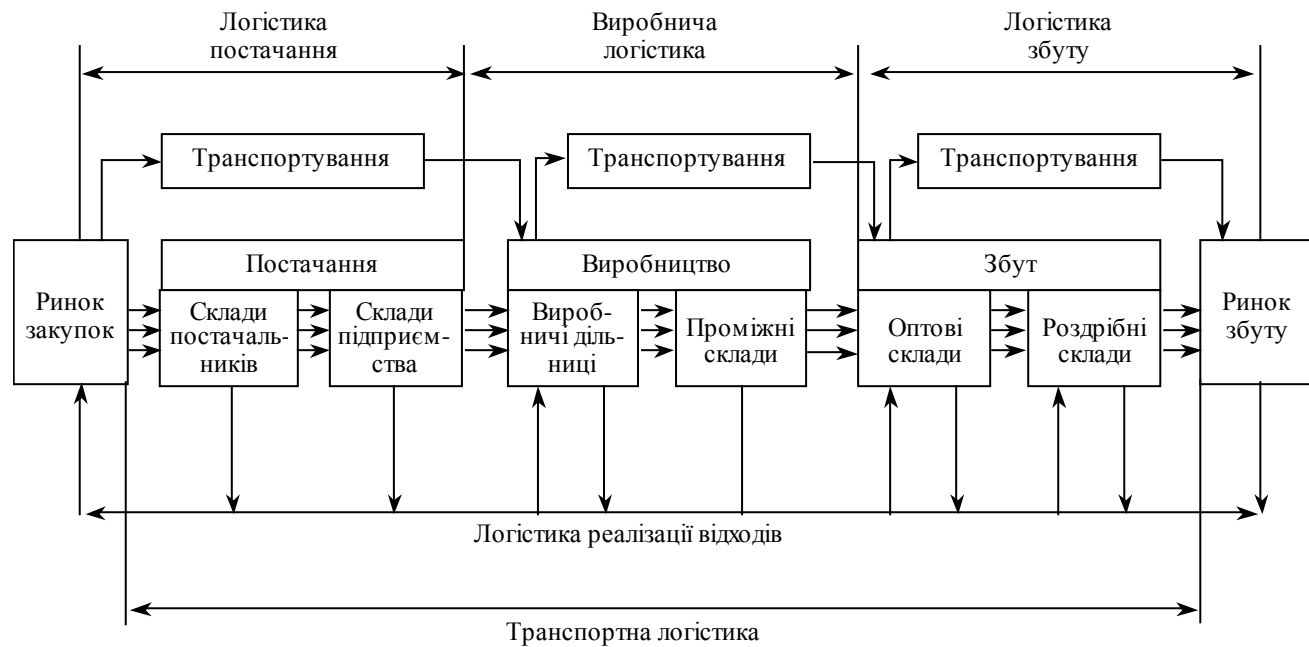


Рис. 6.3. Функціональна структура логістичної системи підприємства

Вона включає в себе зовнішнє транспортування матеріальних цінностей, їх складування на підприємстві та відповідне переміщення до місця виробничого складування в процесі виготовлення продукції.

Основна ціль логістики постачання полягає в забезпеченні заготівлі матеріальних цінностей за основними показниками (термін поставки, кількість, якість, асортимент тощо) з мінімальними витратами. У цій підсистемі вирішуються такі основні завдання:

- визначення потреби в матеріальних ресурсах;
- вибір постачальників, попередні замовлення та укладення договорів на поставку;
- мінімізація зовнішньовиробничих та внутрішньовиробничих витрат у галузі постачання;
- мінімізація запасів матеріальних цінностей;
- мінімізація складських витрат на матеріальних складах;
- організація постачання за вимогою для скорочення часу реакції постачальника на бажання клієнта;
- складування матеріальних цінностей;
- організація зовнішнього та внутрішнього транспортування матеріальних цінностей.

Основним перспективним напрямом розвитку логістичної підсистеми постачання є структуризація стратегії постачання на базі сучасних концепцій: *min* кількість постачальників (*Single Sourcing*); виробничо синхронне постачання, або точно, своєчасно (*Just-in-time*); інтеграція постачальників у розвиток виробництва (*Zulieferintegration*) тощо [19].

У другій фазі (підсистемі) логістичного процесу відбувається рух матеріальних цінностей зі складів підприємства на виробництво й безпосереднє виробництво. Виробнича логістика охоплює функціональну галузь безпосереднього виробництва як процесу виготовлення продукції та включає в себе процеси від початку виробництва до передачі продукції у функціональну підсистему збуту. Зокрема й внутрішньо-транспортні переміщення продукції. Виробнича логістика інтегрує в собі також транспортування матеріалів, деталей, комплектуючих виробів усередині виробничих цехів між виробничими дільницями, включаючи проміжне складування.

Якщо розглядати традиційну систему виробничого планування та управління поза логістичним підходом, то можна помітити, що вона націлена на оптимізацію власного виробництва за максимального використання виробничих ресурсів. Логістичний підхід перебудовує систему виробничого планування та управління

в напрямку формування загальносистемних логістичних рішень. Основна ціль виробничої логістики полягає в організації безперервного ланцюга технологічного процесу виготовлення замовленої продукції за одночасної мінімізації наявності товарів у процесі виготовлення та затрат на виробництво. У цій підсистемі вирішуються такі основні завдання:

- розрахунок оптимальних розмірів партій деталей і виробів відповідно до отриманих замовлень;

- оптимальне планування та управління виробництвом для скорочення часу виготовлення виробів;

- максимізація використання виробничих потужностей;

- інтеграція внутрішньовиробничих транспортних та вантажно-пакувальних робіт і засобів виробництва в системі виробничого планування та управління;

- мінімізація витрат на транспортно-складські та пакувальні процеси всередині виробництва;

- мінімізація оборотних коштів у незавершеному виробництві;

- підвищення рівня кваліфікації робочої сили для зростання реакційної здатності на замовлення клієнтів;

- організація виробничого контролю;

- підтримання заданого рівня екології виробництва тощо.

У стратегічному плані виробнича логістика орієнтується на впровадження передових виробничих стратегій — системи «Lean Production» (гнучке виробництво), складовими елементами якої є:

- Simultaneous Engineering (паралельність розвитку виробництва й виробничих засобів);

- Cost Improvement Process (гарантія безперервного зниження витрат);

- Lean manufacturing (гнучкий процес виготовлення) за рахунок упровадження систем «Just-in-time», Kanban тощо;

- Continuous Improvement (постійне поліпшення продукту і процесу) і т. ін.

Третя фаза — рух готової продукції від закінчення виготовлення через систему оптових і роздрібних складів до кінцевого споживача — логістика збуту. Окрім готової продукції матеріальний потік тут можуть складати також запасні частини, які мають попит на ринку.

Логістика збуту часто трактується як дистрибуційна (розподільча) логістика, оскільки зачіпає процеси розподілу готових виробів замовникові. Логістика збуту орієнтована на комплексне планування, управління та фізичне оброблення потоку готових

виробів від моменту здачі товарів на склад до отримання замовником з метою оптимізації витратних та часових характеристик вказаної частини логістичного ланцюга.

Основна ціль логістики збуту полягає в організації збутової діяльності відповідно до замовлень клієнтів з мінімальними матеріальними й часовими витратами на складування готових виробів, їх пакування, на вантажно-розвантажувальні та транспортні роботи. З огляду на це в підсистемі вирішуються такі основні завдання:

- розрахунок графіків поставки готових виробів відповідно до замовлень клієнтів (час, якість, ціна);
- мінімізація витрат на складування готових виробів з урахуванням їхньої комплектності, розміру партій тощо;
- мінімізація запасів готових виробів;
- мінімізація витрат на пакування та повторне використання захисних упаковок;
- мінімізація витрат на транспортування виробів;
- сервісна підтримка збуту;
- автоматизація робіт на складі готової продукції;
- мінімізація витрат на постачання готових товарів клієнтам;
- планування оптимальної мережі розподільчих (дистрибуційних) структур;
- підтримка менеджменту збутової діяльності.

Основними завданнями щодо оптимізації витрат у галузі збуту слід вважати такі, що належать до найбільш трудомістких функцій, а саме: складування готових виробів, їх транспортування та постачання до замовників. На цьому акцентується увага і в стратегічних завданнях галузі збуту. Крім того, велика увага приділяється розвитку дистрибуційних структур, а саме: визначення місць складування продукції (на підприємстві, у посередника, у споживача), кількість ступенів складування, кількість складів на кожній ступені.

Четверта фаза логістичного процесу — це переробка та утилізація відходів. Це зворотний рух, тобто від споживача до ринку закупок, в якому беруть участь відходи виробництва, тара та інші компоненти, які відправляються на утилізацію, будь-якої з попередньо названих логістичних підсистем. Ця частина логістики називається логістикою реалізації відходів.

Функціональна галузь переробки та утилізації відходів у логістичній системі підприємства охоплює не лише переробку та повернення у виробничий процес виробничих відходів та їх утилізацію, але й переробку та повернення на підприємство своїх

продуктів після закінчення терміну служби, тари, упаковки тощо з необхідним для цього транспортуванням та складуванням.

Логістика реалізації відходів потребує передусім безвідходних, екологічно чистих технологій, а в разі неможливості — ефективних технологій переробки та утилізації. Отже, логістика реалізації відходів ставить за мету комплексне планування, управління та фізичне опрацювання потоку виробничих відходів, утилю, відпрацьованих виробів, тари, упаковки тощо від місць виникнення до місць застосування чи екологічно чистого для довкілля зберігання, забезпечуючи витратну та часову оптимізацію цієї частини матеріального потоку.

Основна ціль логістики реалізації відходів полягає в мінімізації загальних витрат на переробку виробничих відходів та тари, утилізацію через відповідні системи збереження та рециклювання.

У цій підсистемі вирішуються такі основні завдання:

- планування сортованої заготівлі відходів та утилю в спеціальний транспорт та пакувальні контейнери;
- планування та організація термінової переробки матеріалів, які можуть бути повторно використані у виробництві;
- планування та організація екологічно безпечного складування відходів, які не можуть бути повторно використані;
- мінімізація витрат, пов'язаних із реалізацією відходів;
- підтримка менеджменту переробки та утилізації відходів.

Крім того, існують ще два види логістичних процесів, які є складовими частинами кожної з названих чотирьох фаз. Це транспортна логістика, яка охоплює найрізноманітніші процеси транспортної мережі. Вона включає як внутрішньовиробничий, так і зовнішній (невиробничий) транспорт і охоплює процеси транспортування в постачанні, виробництві, збуті, у сфері реалізації відходів, зокрема збір відходів у сфері споживання.

Отже, транспортна логістика інтегрує в комплексі планування, управління та фізичне транспортування матеріальних ресурсів, виробів і виробничих відходів з метою мінімізації транспортних витрат та затрат часу.

Основна ціль транспортної логістики полягає в наданні необхідних транспортних послуг у галузях постачання, виробництва, збуту та переробки відходів з мінімальними витратами й орієнтацією на поступове зменшення потреб у транспорті. Основні завдання транспортної логістики такі:

- інтеграція планування внутрішніх транспортних послуг у систему виробничого планування та управління;

- автоматизація транспортування, пакування та перевантаження всередині підприємства;
- оптимізація вибору видів транспорту та типів транспортних процесів;
- оптимізація зовнішньотранспортних перевезень і транспортних маршрутів;
- пошук найвигіднішого надавача транспортних послуг із забезпеченням принципу «точно, своєчасно»;
- планування роботи транспортних засобів залежно від кількості, якості та терміну транспортного обслуговування;
- підтримка менеджменту транспортних процесів.

Другим видом логістичного процесу є логістика складського господарства, яка теж є об'єднанням відповідних частин кожної з основних фаз логістики підприємства. Вона охоплює складське господарство постачальників сировини й матеріалів, підприємства, проміжне складське господарство цехів, оптові та роздрібні склади готової продукції.

На базі функціонального розподілу логістичного процесу виокремлюють відповідні логістичні підсистеми — постачання, виробництва, збуту, транспорту і складського господарства, які буде розглянуто далі.

6.5. Методи й моделі управління логістичними процесами

До основних методів, які застосовуються для розв'язання наукових і практичних задач у галузі логістики, слід віднести такі: системного аналізу, дослідження операцій, статистичні, методи прогнозування, кібернетичний підхід. Використання цих методів дає змогу прогнозувати рух матеріальних, фінансових та інформаційних потоків, створити інтегровані корпоративні інформаційні системи для управління виробництвом.

Для реалізації цілі логістичної системи в рамках діяльності підприємства розв'язуються такі задачі:

1. Формування оптимальної виробничої програми підприємства, якамаксимально відповідає структурі споживчого попиту, а також розроблення алгоритму її зміни під час коливань споживчого попиту й ресурсних обмежень.
2. Оптимізація запасів на кожному рівні логістичної системи.
3. Оптимізація часу руху матеріальних та інформаційних потоків логістичної системи.

4. Оптимізація загальних витрат під час організації та руху матеріальних інформаційних потоків логістичної системи.

Специфіка кожної задачі потребує використання в кожному конкретному випадку відповідних методів. Розглянемо деякі з них.

Задача оптимізації запасів на кожному рівні логістичної системи може мати кілька різних за змістом напрямів. Це створення запасів сировинних ресурсів, напівфабрикатів у незавершеному виробництві та готової продукції. Оскільки цілі створення цих запасів неоднакові, то й методи їх оптимізації теж відрізняються.

Розглянемо задачу оптимізації запасів готової продукції. Ця задача практично зводиться до задачі управління запасами, основною метою якої є аналіз динамічних властивостей процесів управління запасами. Математичну формалізацію цієї задачі можна подати так.

Як цільову функцію S приймемо сумарні витрати на виробництво й утримання запасів готової продукції за умови повного своєчасного задоволення споживчого попиту.

Цільова функція має вигляд:

$$S = \sum_{f=1}^m \sum_{h=1}^n C_f^h (X_f^h, Z_f^h) \rightarrow \min ,$$

де m — кількість продукції;

n — кількість f -х видів; h -х періодів;

C_f^h — собівартість одиниці f -го виду продукції в h -му періоді;

X_f^h — обсяг випуску f -го виду продукції впродовж періоду h ;

Z_f^h — рівень запасів продукції f -го виду на кінець періоду h ;

$C_f^h(X_f^h, Z_f^h)$ — витрати в період h для f -го виду продукції.

На показники X_f^h і Z_f^h накладено такі обмеження:

1. $Z_f^h \geq 0$; $h = \overline{1, n}$; $f = \overline{1, m}$.

2. X_f^h — цілі додатні числа.

3. Умови повного і своєчасного задоволення попиту в межах кожного періоду h :

$$Z_f^h = Z_f^{h-1} + X_f^h - P_f^h ,$$

де P_f^h — попит на продукцію f -го виду для періоду h .

Необхідно визначити обсяг випуску X_f^h кожного f -го виду продукції впродовж періоду h .

Якщо всі функції витрат $C_f^h(X_f^h, Z_f^h)$ лінійно залежать від змінних X_f^h і Z_f^h , то вирішення знаходиться доволі легко за допомогою симплекс-методу.

У разі нелінійності кожної з величин $C_f^h(X_f^h, Z_f^h)$ задача формулюється в термінах динамічного програмування, основним методом якого є метод рекурентних співвідношень, розроблений американським математиком Р. Беллманом (1). У цьому разі витрати кожного h -го періоду для f -го виду продукції визначаються за формулою:

$$F_{hf}(Z_f) = \min_{0 \leq h \leq n} [\overline{C_{hf}}(X_f, Z_f + X_f - P_{hf}) + F_{h-1}f(Z_f + X_f - P_{hf})],$$

де $h = \overline{1, n}$; $f = \overline{1, m}$; $P_{hf} = P_f^h$; $\overline{C_{hf}} = C_f^h$

Задача розв'язується методом динамічного програмування, а зв'язок із зовнішніми структурами здійснюється через рівень споживчого попиту.

У задачі оптимізації сировинних ресурсів зв'язок із зовнішніми структурами здійснюється через показники постачальників. Для розв'язання цієї задачі використовують дві основні системи управління запасами; систему з фіксованим розміром замовлення і систему з фіксованим інтервалом між замовленнями.

Задачі оптимізації часу руху матеріальних та інформаційних потоків, а також задачі оптимізації загальних витрат під час організації та руху матеріальних і інформаційних потоків логістичної системи в основі своїх постановок базуються на транспортній задачі в її класичному вигляді, моделі призначень, моделі вибору найкоротшого шляху та інших задач транспортного типу.

Задачу формування оптимальної виробничої програми підприємства розв'язують методами математичного програмування. Як цільову функцію, як правило, приймають прибуток від реалізації одиниці продукції, собівартість одиниці продукції, мінімальний час оброблення партії виробів і т. ін.

Математичну модель розрахунку оптимальної виробничої програми за максимального прибутку наведено в п. 6.4. Основною вадю таких моделей є недостатня їхня пристосованість до динамічних змін споживчого попиту. Перехід до ринкових відносин потребує від підприємств швидкого відшкодування витрат і оперативного реагування на зміни споживчого попиту. Викорис-

тання традиційних моделей лінійного програмування не відповідає всім критеріям ринкового середовища. Аналіз подібних моделей починає викликати сумніви відносно адекватності строго лінійних моделей багатьом реальним ситуаціям. При цьому не враховуються такі явища, як ефективність чи неефективність збільшення операцій у багатомономенклатурних моделях; вплив обсягу реалізації на ціну продукції, а відтак — на дохід від реалізації; вплив обсягу випуску продукції на її собівартість. Тому введення нелінійностей у постановку задачі про формування оптимальної виробничої програми є необхідною умовою її найбільш точного розв’язання, тим більше, що сучасні технічні засоби в змозі ефективно розв’язувати нелінійні задачі практично будь-якої розмірності.

Класифікацію методів розв’язання основних задач логістичної діяльності підприємства наведено на рис. 6.4.

Широкого застосування в логістичній діяльності набули різноманітні методи моделювання. Вони базуються на подібності логістичних моделей процесам, що реально проходять у виробничо-господарській діяльності підприємства. Ступінь подібності може бути повним (ізоморфні моделі) або частковим (гомоморфні моделі). Практично всі моделі виробничо-господарської діяльності підприємства гомоморфні. З погляду матеріальності вони можуть бути матеріальними й абстрактними. Класифікацію логістичних моделей наведено на рис. 6.5.

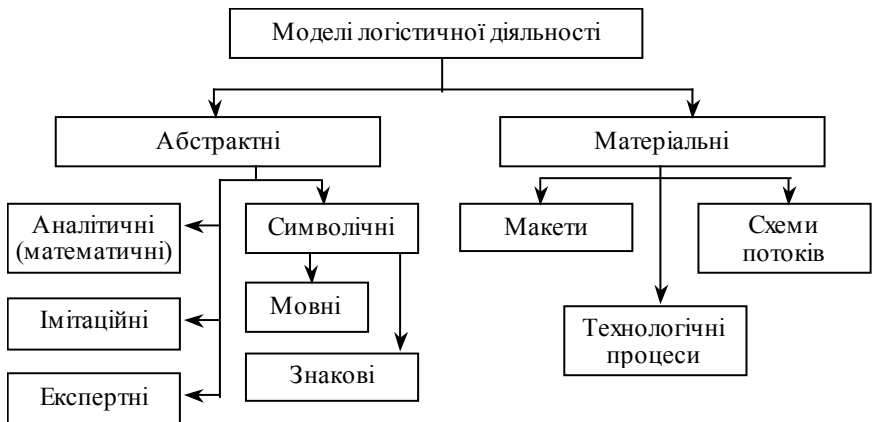


Рис. 6.5. Схема класифікації моделей логістичної діяльності підприємства



Рис. 6.4. Схема класифікації методів розв'язання логістичних задач

ГЛАВА 7. КОНТРОЛІНГ У КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

7.1. Поняття контролінгу як інструменту управління підприємством

Контролінг — це відносно новий термін у теорії та практиці сучасного управління, який виник на рубежі таких наук, як економічний аналіз, планування, управлінський облік, кібернетика та менеджмент. Він є функціонально відокремленим напрямом економічної роботи на підприємстві, пов'язаним з реалізацією фінансово-економічної функції в менеджменті для прийняття оперативних і стратегічних управлінських рішень. Контролінг покликаний забезпечити інтеграцію і координацію всіх служб і підрозділів підприємства на досягнення оперативних і стратегічних цілей.

Зауважимо, що на сьогодні не існує однозначного визначення поняття «контролінг» окрім того, що всі сходяться на думці, що це нова концепція системного управління, народжена практикою сучасного менеджменту.

Термін **контролінг** походить від англійського to control — контролювати, керувати, регулювати, яке, у свою чергу, походить від французького слова *controler*, що означає перевіряти, контролювати. Незважаючи на англомовне походження цього терміна, в англомовних джерелах термін «**контролінг**» практично не використовується [8]. У США та Великобританії замість терміна «**контролінг**» використовується термін «управлінський облік» (*management accounting*), який, до речі, менш інформаційно ємний і не відтворює повною мірою характер цієї нової концепції системного управління, яка охоплює не лише суто облікові функції, але й увесь спектр управління процесом досягнення кінцевих цілей і результатів фірми.

Однією з головних причин виникнення і впровадження концепції «**контролінгу**» стала потреба системної інтеграції різних аспектів управління бізнес-процесами в організаційних системах. Контролінг забезпечує методичну та інструментальну базу для підтримки основних функцій менеджменту — планування, контролю, обліку й аналізу, а також оцінки ситуації для прийняття управлінських рішень. Знаходячись на перетині обліку, планування, інформаційного забезпечення, контролю й координації, «**контролінг**» займає визначне місце в управлінні підприємством. Він зв'язує в єдине ціле всі функції управління, інтегрує й

координує їх, переводячи управління підприємством на якісно новий рівень, забезпечуючи в такий спосіб саморегулювання на підприємстві та зворотний зв'язок у контурі управління.

Контролінг зорієнтований передусім на підтримку процесів прийняття рішень і забезпечує адаптацію традиційної системи обліку на підприємстві до інформаційних потреб посадових осіб, які приймають управлінські рішення, тобто функціями контролінгу є створення, оброблення, перевірка й надання результатної управлінської інформації.

Основною метою контролінгу є орієнтація управлінського процесу на досягнення визначених підприємством завдань, наприклад, певного рівня рентабельності, прибутку, продуктивності тощо. Особливістю контролінгу є його спрямованість на перспективу, пошук способів подальшого розвитку підприємства на базі аналізу факторів, що обумовили отримання тих чи інших результатів.

Основним призначенням контролінгу є забезпечення успішного функціонування організаційної системи (підприємства, торгової фірми, банківської установи тощо) у довгостроковій перспективі:

- адаптацією стратегічних цілей до швидкозмінних умов зовнішнього середовища;
- узгодженням оперативних планів зі стратегічними планами розвитку системи;
- координацією та інтеграцією оперативних планів за різними бізнес-процесами;
- обліком і оцінюванням досягнутих результатів бізнесової діяльності, формуванням основних висновків;
- оцінюванням конкретного внеску окремих функціональних підрозділів і працівників у розвиток підприємства;
- структурним оцінюванням ефективності окремих заходів у виробничій, комерційній і фінансовій діяльності;
- створенням системи забезпечення менеджерів інформацією для різних рівнів управління в оптимальні відрізки часу;
- адаптацією організаційної структури управління підприємством для підвищення її гнучкості та спроможності швидко реагувати на зміну вимог зовнішнього середовища.

Основним компонентом контролінгу є так звана **філософія дохідності**, тобто орієнтація на ефективну роботу організації у відносно довгостроковій перспективі. Філософія дохідності означає:

- переважну орієнтацію мислення і дій співробітників установи на рентабельність;
- чітке розуміння контролю витрат і заходів з їх зниження як безперервного процесу;
- орієнтацію на клієнтів, які приносять дохід підприємству;
- зв'язок системи стимулювання працівників з їхнім конкретним вкладом у досягнення цілей підприємства;
- синхронізацію цілей підприємства й особистих цілей співробітників (зарплата, кар'єра);
- безперервне оцінювання клієнтів за критерієм дохідності, тобто знання того, який прибуток підприємство отримало від конкретного клієнта.

Цикл контролінгу охоплює ітеративні етапи планування, контролю виконання і прийняття коригувальних рішень.

У плануванні за допомогою контролінгу мають здійснюватися інформаційна підтримка розроблення базисних планів (закупівель, виробництва, продажу, інвестицій), перевірка планів на повноту й реальність, визначення потреб в інформації та часу для окремих кроків процесу планування.

Контроль виконання планових завдань зводиться до уніфікації методів і критеріїв оцінювання діяльності підприємства і його підрозділів; визначення контрольованих величин; розроблення і ведення системи внутрішнього обліку та збирання фактичних даних; порівняння планів і фактичних величин; визначення допустимих меж відхилень величин і аналізу відхилень.

Для прийняття рішень використовуються, як правило, відхилення, які надходять до адміністративно-управлінського персоналу по каналах комп'ютерної системи. Для цього в КІС створюється окремий модуль «Інформаційна система керівника», де широке застосування мають такі експертні системи, як DSS, Data Mining, OLAP-технології і т. ін.

7.2. Контролінг напрямів діяльності КІС

Контролінг як самостійна функція системного управління має складну структуру. Вона містить два компоненти — вертикальну й горизонтальну структури. Вертикальна структура охоплює послідовність процедур контролю, що відповідають логіці ієрархічної залежності планово-управлінських робіт. У ній виокремлюють **стратегічний і оперативний** контролінг.

Стратегічний контролінг має допомагати підприємству ефективно використовувати існуючі в нього переваги і створювати нові потенціали успішної діяльності в перспективі. Він є основним елементом контролінгу, оскільки не лише аналізує досягнуті результати, а й закладає основу майбутніх стратегічних рішень. Служба стратегічного контролінгу виступає в ролі внутрішнього консультанта менеджерів і керівників підприємств під час визначення стратегічних цілей і завдань. Стратегічний контролінг координує функції стратегічного планування, стратегічного контролю (формування контрольованих величин, проведення контрольної оцінки тощо), систему стратегічного інформаційного забезпечення.

Оперативний контролінг спрямований на оцінку проміжних результатів діяльності в короткі проміжки часу. Він оцінює ефективність заходів, що проводяться впродовж невеликого відрізка часу, як правило до одного року. Його можна характеризувати як постійний моніторинг (відстежування) результатів діяльності підприємства.

Основне завдання оперативного контролінгу — надавати допомогу менеджерам у досягненні запланованих цілей, які виражаються найчастіше у вигляді кількісних значень — рівня рентабельності, ліквідності, прибутку тощо. Оперативний контролінг координує процеси поточного й оперативного планування, контролю, обліку тощо.

Горизонтальна структура контролінгу містить функціональні компоненти. Вона охоплює як підсумкові показники діяльності підприємства, так і показники, що характеризують окремі аспекти діяльності горизонтальних ланок (цехів, відділів, бюро). І вертикальна, і горизонтальна структури контролінгу передбачають реалізацію всіх завдань стратегічного й оперативного контролю.

На практиці, як правило, виокремлюються в самостійні організаційні підрозділи оперативного і стратегічного контролінгу.

Основними напрямками діяльності контролінгу є:

- контролінг маркетингу;
- контролінг забезпечення ресурсами;
- контролінг у сфері логістики;
- фінансовий контролінг;
- контролінг інвестицій;
- контролінг інноваційних процесів.

7.3. Контролінг маркетингу

Основним завданням контролінгу маркетингу є інформаційна підтримка ефективного менеджменту з забезпечення потреб клієнтів. Традиційно виокремлюють чотири основні сфери діяльності та політики маркетингу, які в літературі відомі під назвою «маркетинг-МІКС» — політику відносно продуктів, політику збуту, цінову політику, комунікаційну політику.

Контролінг маркетингу — це набір методик, спрямованих на вдосконалення маркетингової діяльності, та інструментальних засобів автоматизованого розв'язання маркетингових задач. Виокремлюють стратегічний і оперативний контролінг маркетингу.

Стратегічний контролінг маркетингу орієнтований на досягнення основної цілі підприємства впродовж значного відрізка часу, забезпечення виживання в конкурентній боротьбі, підтримку потенціалу успіху. Його головні завдання такі:

- розроблення стратегічних планів маркетингової політики й альтернативних стратегій;

- визначення критичних зовнішніх і внутрішніх умов, що лежать в основі стратегічних планів;

- визначення основних контрольованих показників відповідно до поставлених стратегічних цілей;

- порівняння планових, нормативних і фактичних значень підконтрольних показників з метою виявлення причин, винуватців і наслідків відхилень, аналіз перспектив маркетингової політики.

Оперативний контролінг маркетингу передбачає забезпечення прибутковості та ліквідності, формування і контроль цінової, збутової та комунікаційної політики. Він спрямований на оцінку проміжних результатів діяльності та реалізується за допомогою розв'язання таких задач:

- поточне й оперативне планування потреби в матеріальних ресурсах;

- визначення всієї сукупності контрольованих показників відповідно до встановлених поточних і оперативних цілей маркетингу (термін рік і менше);

- організація маркетингових досліджень у галузі ринків, товарів, цін, рекламної діяльності;

- визначення відхилень з контрольованих показників і їх аналіз;

- прийняття поточних і оперативних управлінських рішень.

Основні інструменти контролінгу маркетингу такі: GAP-аналіз, портфоліо-аналіз, розрахунок маржинального прибутку, порівняльні розрахунки.

GAP-аналіз належить до класичних інструментів довгострокового планування. Сутність методу полягає в установленні відхилень бажаного розвитку ситуації від очікуваного. Він передбачає кількісне зіставлення бажаного й очікуваного — рентабельності, прибутку, оборотів з обігу тощо.

Водою цього методу є обмеження його використання в разі нестабільної ситуації на ринку, наприклад, під час інфляції.

Портфоліо-аналіз. Термін означає оптимальний з погляду поєднання ризику й доходності. Портфоліо-аналіз передбачає розподіл діяльності між окремими стратегіями відносно продуктів і ринків, побудову матриць, осями яких є різні параметри ринків і продуктів (зростання ринку, частка ринку і т. ін.). На основі аналізу матриць визначаються потенціали успіху.

Розрахунок маржинального прибутку використовується в основному для оперативного контролінгу маркетингу. Основна його ціль — забезпечити максимальну різницю між доходами з обігу й витратами на маркетинг МІКС. Можливе обчислення маржинального прибутку по різних рівнях — продукту, групі продуктів, продуктовому сегменту ринку, підприємству.

Порівняльні розрахунки використовуються для порівняння витрат на маркетингову діяльність і результатів від неї (прибуток, оборот, надходження). Водою цього методу є відсутність причинно-наслідкових зв'язків. Дуже складно визначити, наскільки той чи інший захід вплинув на збільшення прибутку, обсягу продажу тощо.

7.4. Контролінг забезпечення ресурсами

Основна ціль контролінгу забезпечення ресурсами — знайти й доставити з мінімальними витратами матеріальні ресурси, необхідні для виробничого процесу. Крім того, важливими розрахунковими показниками є оптимальний розмір партії матеріалів, що замовляються, розмір запасу на складі і т. ін.

Для розв'язання цих задач широко використовуються оптимізаційні методи. Наприклад, оптимальні маршрути доставки матеріалів визначаються за допомогою транспортних задач, економічно вигідний розмір партії матеріалів — за допомогою методів управління запасами і т.д.

Основні інструменти контролінгу забезпечення ресурсами такі: дослідження ринків закупівлі товарів і аналіз постачальників, ABC-аналіз, EOQ-модель.

Дослідження ринків закупівлі товарів і аналіз постачальників проводиться накопиченням інформації в пам'яті ЕОМ про ринки й постачальників та її аналізом. Інформація надходить із різних джерел — за результатами опитування, спостереження способом анкетування, безпосередніх відносин (укладення договорів), експертних оцінок.

Для проведення маркетингових досліджень використовується широкий арсенал економіко-математичних методів. Це передусім статистичні методи оброблення даних, статистичний аналіз середніх оцінок і розміру помилок; багатовимірні методи (факторний і кластерний аналіз); регресійний та кореляційний методи; імітаційні методи; детерміновані методи дослідження операцій (лінійне та нелінійне програмування) тощо.

Вибір того чи іншого методу дослідження залежить від поставленої цілі дослідження, змісту задачі, що реалізується на ЕОМ, та наявності відповідних програмних засобів.

ABC-аналіз. Основна ціль ABC-аналізу — надати допомогу службі маркетингу під час вибору найбільш значимих для підприємства матеріалів.

Сутність методу ABC полягає в тому, що вся номенклатура матеріальних ресурсів сортується в порядку зменшення сумарної вартості всіх позицій номенклатури одного найменування на складі. При цьому ціна за одиницю матеріалу множиться на кількість їх на складі та складається список, в якому матеріали розміщуються в порядку спадання сумарної вартості (добутків) їх на складі. Потім до групи А відносять усі найменування у списку, сума вартості яких становить 75—80 % від сумарної вартості всього запасу, до групи В — 20—25 %, а до групи С — 5—10 %.

Практика використання цього методу показує, що, як правило, до групи А потрапляє 10—15 %, до В — 20—25 % і до С — 60—70 % усієї номенклатури. Отже, основну увагу під час контролю, нормування й управління запасами потрібно приділяти групі матеріалів А, яка за своєї нечисельності складає основну частину вартості, запасів, що зберігаються, і чим спричиняє найбільші витрати з їх зберігання і розміщення в запасі.

Модель економічного розміру замовлення (Economic order quantity — EOQ), є найбільш розповсюдженою на практиці моделлю управління запасами. Ця модель може використовуватися за таких обмежень:

— витрати ресурсу є безперервними, а інтенсивність попиту const;

— період між двома суміжними поставками постійний;

— попит задовольняється цілком і миттєво;

— транзитного і страхового запасів немає;

— місткість складського приміщення необмежена;

— витрати на виконання замовлення (C_v) і ціна матеріальних цінностей, що постачаються, упродовж планового періоду постійні;

— витрати на підтримання запасу одиниці матеріалу (C_h) упродовж одиниці часу постійні та дорівнюють.

Критерієм оптимальності розміру замовлення на поповнення запасів у цій моделі є мінімум загальних витрат на виконання замовлень і підтримання запасу матеріальних ресурсів на складі впродовж планового періоду. Складники загальних витрат по різному залежать від розміру замовлення (величини поставки партії матеріалу). Витрати на виконання замовлення збільшуються прямо пропорційно розміру замовлення, а витрати на підтримання запасу зі збільшенням його розміру падають, як це зображено на рис. 7.1.

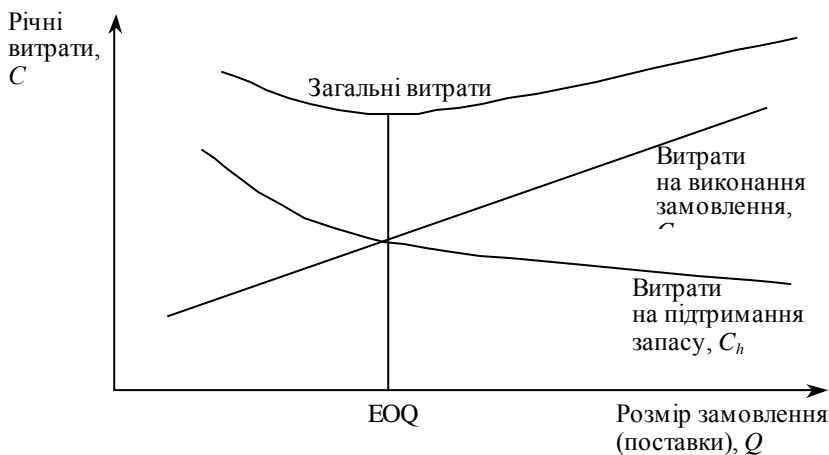


Рис. 7.1. Графічна модель розрахунку розміру партії матеріалів на замовлення

Сумарні річні витрати мають характерний вигляд увігнутої кривої, яка має сідлову точку, що дає змогу оптимізувати розмір запасу.

7.5. Контролінг у сфері логістики та інші види контролінгу

Основним завданням контролінгу логістики є поточний контроль за економічністю процесів, що виконуються впродовж всього логістичного ланцюга (складування і транспортування матеріальних ресурсів, виробництво, збут і т. ін.). Контролінг логістики має забезпечити керівництво підприємства інформацією, необхідною для прийняття управлінських рішень у сфері дії логістичних процесів, а також здійснювати узгодження й оптимізацію матеріальних потоків з іншими процесами, що відбуваються на підприємстві.

Інструменти контролінгу логістики такі: планування потреби в матеріалах, розрахунок витрат на виробництво, контроль економічності логістичних процесів, інформаційне забезпечення для підготовки управлінських рішень.

Контролінг логістики забезпечує автоматизований розрахунок витрат на виробництво за видами продукції, аналіз відхилень від запланованих витрат і прийняття управлінських рішень з метою їх зниження. Аналіз відхилень виконується з урахуванням принципів, закладених в основних зарубіжних методиках «Стандарт-кост», «Директ-костинг», activity based cost і т. ін.

У сферу дії контролінгу логістики потрапляє інформація як подій, що вже відбулися, так і інформація прогнозів, наприклад про передбачувані витрати й доходи.

Контролінг логістики може проводитися на базі будь-яких первинних документів — від накладних на прийняття і здавання продукції, звітів майстра цеху, відповідних записок, маршрутних листків тощо до формування бухгалтерських проведення і розрахунку фактичної собівартості. Причому надається можливість виокремлювати статті, які мають найбільшу питому вагу в загальній сумі витрат, і в такий спосіб зосереджувати управлінські діяння саме на них. Це дозволяє впливати на величину виробничих витрат практично на будь-якій стадії виробничого процесу й оперативно управляти собівартістю продукції.

Основні функції контролінгу логістики такі:

— класифікація витрат за елементами і статтями, включаючи поділ на постійні та змінні (прямі та непрямі);

— облік фактичних витрат за даними господарських документів;

— розрахунок прямих витрат за об'єктами виробництва, місцями виникнення, замовленнями, проектами і т. ін.;

— облік і контроль непрямих витрат за видами, місцями виникнення, замовленнями, проектами і т. ін.;

— розподіл непрямих витрат між об'єктами виробництва й розрахунок відхилень фактичних даних від запланованих;

— оцінювання ефективності виробництва за місцями виникнення прибутку.

Нормативна собівартість продукції та напівфабрикатів розраховується на підставі норм витрат матеріалів, трудовитрат, норм амортизації, цін на матеріали й комплектуючі вироби, тарифних ставок оплати праці, кошторисів накладних витрат цехів і загальнозаводських, обсягів випуску продукції. Нормативні витрати на виробництво можуть розраховуватися на плановий і фактичний випуск продукції.

Фінансовий контролінг. Фінансовий контролінг охоплює набір методик, спрямованих на вдосконалення облікової політики й управлінської практики підприємств на підставі фінансових критеріїв успішності його функціонування. За допомогою фінансового контролінгу можна ліквідувати такі негативні явища обліку й управління на підприємстві:

— низьку платіжну дисципліну структурних підрозділів;

— неконтрольовану дебіторську заборгованість;

— слабе управління витратами через відсутність чіткого розуміння структури витрат та їхньої доцільності;

— помилкове визначення прибутковості філіалів і видів бізнесу;

— виплату необґрунтовано високих податків у місцеві та федеральні бюджети і т. ін.

Фінансовий контролінг не лише дозволяє рахувати витрати по-новому, більш природно, але й стимулює середнє й вище керівництво мислити фінансовими категоріями, переміщуючи центр управлінського впливу безпосередньо до виробничого процесу.

Однією з важливих вимог фінансового контролінгу, окрім створення фінансової прозорої системи управління, є формулювання вимог до корпоративної інформаційної системи. Для адекватної автоматизації основних процедур фінансового контролінгу КІС має, як мінімум, підтримувати ось що:

- багаторівневність і багатофіліальність;
- ряд незалежних планів рахунків;
- розподіл між управлінським і бухгалтерським контурами;
- можливість відображення в системі бюджету надходжень і витрат і бюджету руху грошових коштів.

На рис. 7.2 наведено схему основних процедур фінансового контролінгу.

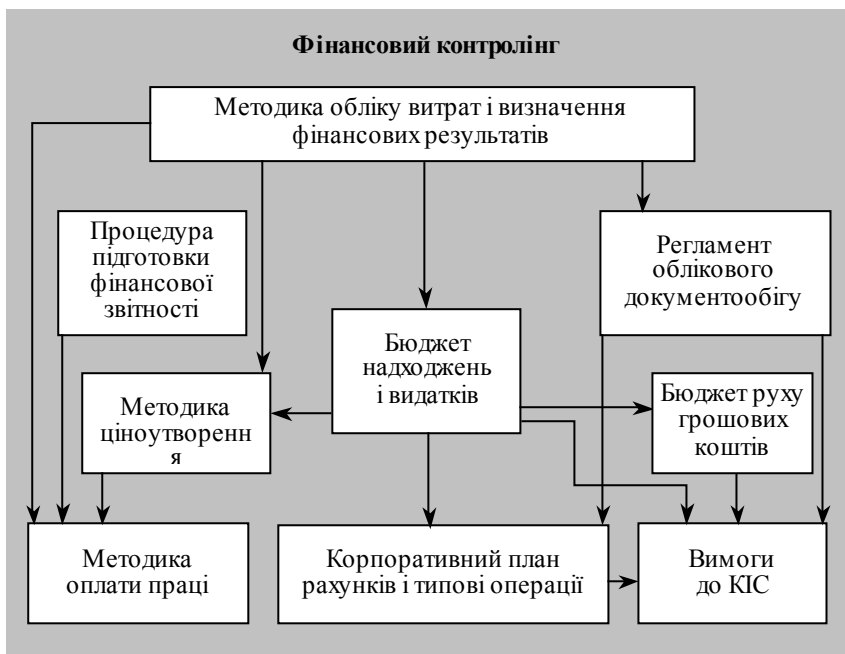


Рис. 7.2. Схема основних процедур фінансового контролінгу

ГЛАВА 8. ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ НА БАЗІ КОРПОРАТИВНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ГАЛАКТИКА»

8.1. Склад і характеристика основних структурних компонентів корпоративної інформаційної системи «Галактика»

Систему «Галактика» розробила корпорація «Галактика», до якої входять фірми Росії (АТЗТ «Новий Атлант», ТОВ «Гелексі» (СПб.) і т. ін.), Білорусії (НТО «Топ Софт», ТОВ «Топ Софт Сервіс»), України (ЗАТ «Гелексі Україна»), Казахстану та інших країн колишнього СРСР. На вітчизняному ринку програмного забезпечення для розв'язання економічних задач колектив «Галактики» працює з 1987 р. За цей час пройдено шлях від програмного забезпечення класичних АСУ на замовлення до розробки тиражованих галузевих вирішень, цілковито адаптованих до специфіки провідних галузей економіки.

Галузеві вирішення на базі системи «Галактика» — це технологія управління нового покоління, яка дозволяє перейти від управління окремими господарськими операціями до управління ситуаціями, що виникають. Характерною ознакою для системи «Галактика» є швидкий розвиток і розширення її функціональних можливостей. Починаючи з 1995 р., коли було випущено першу версію комплексної системи автоматизації управління підприємством «Галактика», що містила 15 програмних модулів і була реалізована в архітектурі «клієнт-сервер», вийшло кілька поколінь системи — 5.2, 5.5, 5.7. Розширився перелік контурів (контур логістики, адміністративний контур і т. ін.) та програмних модулів (контролінгу, управління ресурсами, документообігу тощо); забезпечено настройку «Галактики» на конкретну галузь, регіон, особливості бізнесу та незалежність прикладних якостей системи від програмно-апаратної платформи; гарантовано роботу системи в різних операційних середовищах (Windows (95, 98, 2000), Windows NT, Novell NetWare) і з різними СУБД — Oracle, MS SQL, Pervasive SQL (Btrieve).

Починаючи з покоління 5.5, змінилася концепція самого продукту. Тепер він позначає версію ядра системи, а сам продукт розпався на системи з галузевою орієнтацією. Так, на базі ядра 5.5 вийшли вирішення для торгівлі, м'ясопереробної промисловості, зв'язку й телекомунікацій, металургії, автотранспортних підпри-

ємств. На базі ядра 5.7 вийшли вирішення для нафтових компаній і хімічних підприємств. У ядрі з'явилися такі нові підсистеми: кредити, векселі та позички, управління ремонтом устаткування, експорт/імпорт зовнішніх документів, управління договорами, спецодяг, технічна підготовка виробництва, управління автотранспортом, роздрібна торгівля, давальницька переробка. Система стала 32-розрядною. З'явилася можливість адаптувати інтерфейс користувача під будь-яку (окрім арабської та японської) мову.

«Галактика» підтримує інтерфейси, через які здійснюється з'єднання з торговими терміналами, електронними вагами, датчиками АСУ ТП. Створено систему підтримки адміністратора «Галактики», що дає змогу контролювати дії користувачів. Крім того, під час розвитку системи робиться ставка на її відкритість і можливість використання разом з іншими продуктами, наприклад, Галактика+SAS, Галактика+Aris Toolset. Планується також випуск галузевих вирішень, до складу яких включається система динамічного моделювання.

Вирішення всього комплексу завдань, на який орієнтована система «Галактика» на теперішній час, забезпечується дев'ятьма функціональними контурами:

- контур управління підприємством;
- контур логістики;
- виробничий контур;
- фінансовий контур;
- контур управління персоналом;
- адміністративний контур;
- контур управління взаємовідносинами з клієнтами;
- контур галузевих рішень;
- контур системного адміністрування.

Структуру функціональних складових елементів системи «Галактика» показано на рис. 8.1.

Система «Галактика» орієнтована на автоматизоване розв'язання задач, що виникають на всіх стадіях управлінського циклу: прогнозування, планування, облік і контроль реалізації планів, аналіз результатів діяльності, коригування прогнозів і планів. Система має модульну структуру, модулі, у свою чергу, об'єднані у функціональні контури (рис. 8.1).

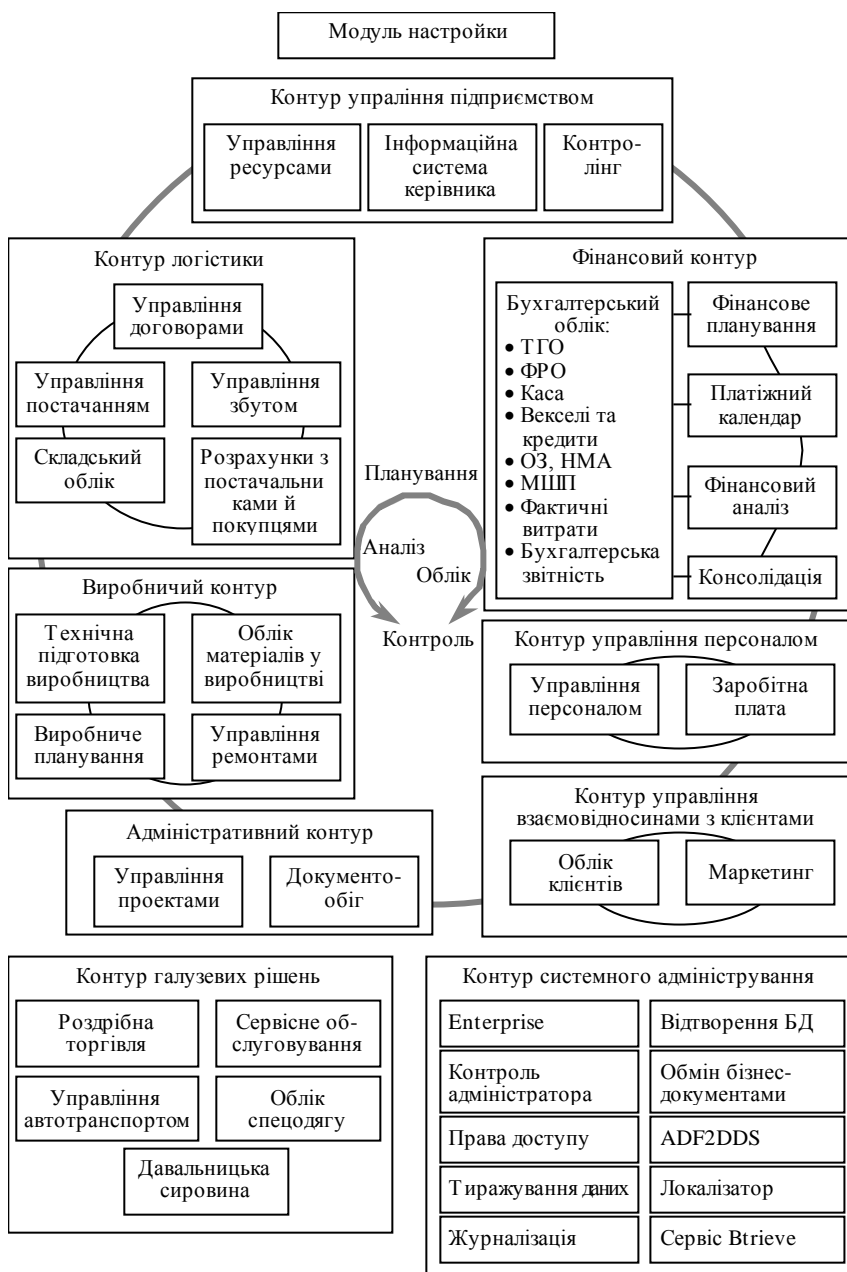


Рис. 8.1. Склад системи «Галактика»

Контури логістики, фінансовий та управління персоналом об'єднують модулі за видами ресурсів, над якими здійснюється управлінська діяльність. У контури управління підприємством, виробничий, адміністративний та управління взаємовідносинами з клієнтами модулі включені відповідно до виду діяльності, що автоматизується.

Модулі специфічних галузевих рішень та системного адміністратора об'єднані відповідно в контури галузевих рішень і системного адміністрування.

Функціональний склад системи «Галактика» дає можливість, по-перше, ізолювати використовувати як окремі модулі, так і їх довільні комбінації залежно від виробничо-економічної необхідності, а по-друге — для будь-якого підприємства визначити набір компонентів, що забезпечує вирішення завдань управління господарською діяльністю в трьох глобальних аспектах — за видами ресурсів, за рівнями управління (масштабами вирішуваних завдань), за видами управлінської діяльності (планування, облік і т. ін.).

У технологічній схемі експлуатації системи «Галактика» кожен працівник виконує визначені для нього інструкцією дії, отримуючи інформацію в обсязі, необхідному й достатньому для виконання своїх посадових обов'язків.

Основним об'єктом системи «Галактика» є операційний документ. Операційні документи формуються під час здійснення будь-якої господарської операції та підтверджують її виконання. Між документами можуть бути встановлені зв'язки. Сукупність операційних документів створює документообіг підприємства (корпорації).

Виокремлюють два основні типи документів:

- документи-основи, які регламентують операції між юридичними особами, наприклад, угоди, рахунки, рахунки-фактури, вимоги, контракти тощо;

- супроводжувальні документи (товарні та фінансові), які відображають сутність фактично виконаних операцій.

За всіма супроводжувальними документами можуть бути сформовані бухгалтерські проведення за допомогою механізму типових господарських операцій (ТГО).

У процесі виконання конкретних господарських операцій, які належать до різних напрямів діяльності підприємства, відбувається наповнення бази даних оперативною інформацією. При цьому забезпечується:

— принцип одноразового введення інформації в БД, що виключає дублювання функцій користувачів і впорядковує документообіг;

— простота контролю коректності та цілісності даних, персоналізація дій користувача;

— контроль регламенту виконання господарських операцій;

— оперативна перебудова системи, зміна експлуатаційної схеми системи в разі зміни бізнес-процесу;

— своєчасне отримання вірогідної інформації про стан поточної діяльності підприємства.

Система «Галактика» є гнучким масштабованим продуктом, який містить модуль настройки для будь-якого комплекту поставки. У процесі налаштування виконується первинне заповнення основних каталогів, класифікаторів і довідників, які складають єдину інформаційну базу й використовуються всіма модулями системи. Подальше поповнення класифікаторів виконується в процесі експлуатації системи.

Параметри загальносистемної настройки дають змогу вибрати з наданих системою алгоритмів виконання різних функцій ті, які максимально відповідають специфіці певного підприємства. Параметрами настройки користувача визначаються особливості роботи конкретного користувача. Частина з них, яка належить до права доступу до документів і можливостей їх редагування, установлює лише адміністратор системи. Крім того, більшість модулів мають власний блок настройки. До нього включені функції настройки універсальних ієрархічних звітів (управління поставанням, управління збутом, складський облік), типових господарських операцій (госпоперації), формату вхідних і вихідних документів (обмін бізнес-документами) і т. ін.

До функцій настройки системи належать також розмежування прав доступу користувачів і організація корпоративного міжфісного обміну даними, якщо підприємство має кілька віддалених філіалів. Ці функції виконуються за допомогою спеціальних модулів права доступу й тиражування даних, що входять у контур системного адміністрування.

Основні технічні характеристики «Галактики» подано в таб. 8.1.

Таблиця 8.1

ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ ГАЛАКТИКА

Використовувана СУБД	Btrieve 6.15.451	Btrieve 7.0	MS SQL Server 7.0	Oracle 7.3.4	Oracle 8.0.5.22, 8.06, 8.i.x
Операційна система мережі з виокремленим сервером	Novell NatWare 3.11 (Upgrade Btrieve 6.15) Windows NT Server 3.51, 4.0		Windows NT Server 4.0, 2000	Понад 80 операційних систем, зокрема 40 варіантів UNIX, Alpha VMS OS/390; Novell NetWare, Windows NT, 2000	
Операційна система клієнта мережі з виокремленим сервером	MS DOS, Windows 3.11; Windows for Workgroups; Windows 95, 98; Windows NT Workstation 3.51, 4.0		Windows 95, 98; Windows NT Workstation 4.0; Windows 2000 Professional	Windows 95, 98; Windows NT Workstation 3.51, 4.0; Windows 2000 Professional	
Операційна система немережевого клієнта (локальний варіант)	Windows 95, 98; Windows NT Workstation		Windows NT Workstation 4.0; Windows 2000 Professional	Windows 95, 98; Windows NT Workstation 3.51, 4.0; Windows 2000 Professional	
Блокування даних у разі сумісного використання	На рівні запису		На рівні запису	На рівні запису	
Структура класифікатора	Крім стандартної класифікації клас-підклас-група і т.д. можна використовувати власний ієрархічний багаторівневий класифікатор				
Кількість одиниць виміру, підтримуваних класифікатором для кожного об'єкта обліку	Без обмежень				
Розмежування прав доступу користувачів	На рівні елемента меню, таблиці бази даних, полів і за відповідними умовами				
Мінімальні вимоги до сервера	P-233/64/1G		P-233/128/2G		P-III/256/20G

Закінчення табл. 8.1

Використовувана СУБД	Btrieve 6.15.451	Btrieve 7.0	MS SQL Server 7.0	Oracle 7.3.4	Oracle 8.0.5.22, 8.0.6, 8.i.x
Мінімальні вимоги до робочих станцій	P-100/32/500 (Windows)		P-100/32/500		
Пропонована кількість робочих станцій у мережі	До 300		До 100		300—500
	Визначається технічними характеристиками сервера, типом вибраної ОС, пропускнуною спроможністю мережевого устаткування				

Детальніше функціональні модулі буде розглянуто в наступних параграфах.

8.2. Функціональний склад корпоративної інформаційної системи «Галактика»

8.2.1. Контур управління підприємством

Контур управління підприємством містить модулі, які мають надати необхідну інформацію управлінському персоналу вищої та середньої ланки підприємства (корпорації). У контурі вирішуються такі завдання:

- аналіз, моделювання та оптимізація замовлень на продукцію, формування портфеля замовлень і взаємозв'язаних планів виробництва, постачання, збуту та фінансових надходжень;

- управління собівартістю продукції та послуг, облік і аналіз відхилень;

- надання керівництву в зручному й наочному вигляді необхідної інформації для контролю стану підприємства та прийняття управлінських рішень.

Модуль управління ресурсами. Основне завдання модуля управління ресурсами — знайти оптимальну конфігурацію замовлень на виробничі ресурси. Управління ресурсами охоплює задачі моделювання, оптимізації та планування ресурсів підприємства, при цьому автоматизації підлягають такі основні роботи:

- оброблення замовлень контрагентів на виробництво продукції, виконання робіт, надання послуг та аналіз замовлень на привабливість і виконуваність;

— розрахунок потреби в усіх видах матеріальних і трудових ресурсів під замовлення споживачів;

— попереднє резервування ресурсів під замовлення: виробничої потужності підприємства, вільних запасів готової продукції, матеріальних і трудових ресурсів;

— включення замовлення до портфеля замовлень;

— резервування ресурсів для конкретної позиції замовлення: виробничої потужності підприємства, вільних запасів готової продукції, матеріальних, трудових і фінансових ресурсів;

— контроль забезпеченості ресурсами позиції замовлення.

Виконання цих робіт передбачає інформаційну взаємодію модуля управління ресурсами з іншими модулями системи «Галактика». Цю взаємодію зображено на рис. 8.2.

У процесі формування портфеля замовлень у модулі управління ресурсами замовлення споживачів проходять по такому маршруту.

Оформлення замовлення: уведення реквізитів, формування специфікації, визначення терміну виконання всього замовлення і кожної його позиції.

Аналіз на привабливість: аналіз виконання замовлення за рахунок наявності готової продукції на складах, аналіз виконання в плановому порядку, аналіз виконання за рахунок менш пріоритетних заявок, аналіз виконання за рахунок перегляду строків виконання заявки.

Прийняття рішення: включення до портфеля замовлень, контроль наявності договорів, формування пропозицій для оперативного плану збуту продукції.

Виконання замовлення: передача заявки до модуля виробничого планування або формування пропозиції для оперативного плану постачання, контроль виконання замовлення.



Рис. 8.2. Схема інформаційних взаємозв'язків модуля управління ресурсами

Модуль інформаційної системи керівника. Основне завдання цього модуля — сформувати необхідну інформацію про виробничо-господарську діяльність у потрібному аспекті, наочно, у динаміці та з попереднім аналізом. Основні вимоги до інформації для прийняття управлінських рішень — це своєчасність і вірогідність.

Виробничо-господарська діяльність підприємства характеризується відповідними показниками (детальними й агрегованими), які отримують під час розв’язання відповідних задач. Вони можуть бути об’єднані в логічні групи як за функціями управління (нормативні, планові, облікові, аналітичні і т. ін.), так і за видами ресурсів (засоби виробництва, предмети праці, персонал, фінанси, готова продукція).

Під час відображення інформації в системі «Галактика» застосовується принцип «світлофора»: значення показників, що потрапляють у відповідні поділки шкали оцінок, виділяються певним кольором (наприклад, відмінно, добре, задовільно, погано, дуже погано).

Модуль інформаційної системи керівника призначений для контролю й управління діяльністю підприємства та має такі функціональні можливості:

- формування цілей і завдань керівника у вигляді агрегованих показників;
- отримання агрегованих показників господарської діяльності підприємства й передача їх на рівень відповідного керівника з попереднім контролем на повноту й несуперечливість;
- суміщення показників зі шкалою оцінок, розрахунок відхилень фактичних значень від нормативних чи планових;
- відображення показників з будь-яким ступенем деталізації наочним і зручним способом (графіки, таблиці, моделі, числові дані);
- відстежування агрегованих показників на предмет критичних відхилень і видавання рекомендацій щодо дій для регулювання критичних станів.

Схему реалізації модуля інформаційної системи керівника показано на рис. 8.3.

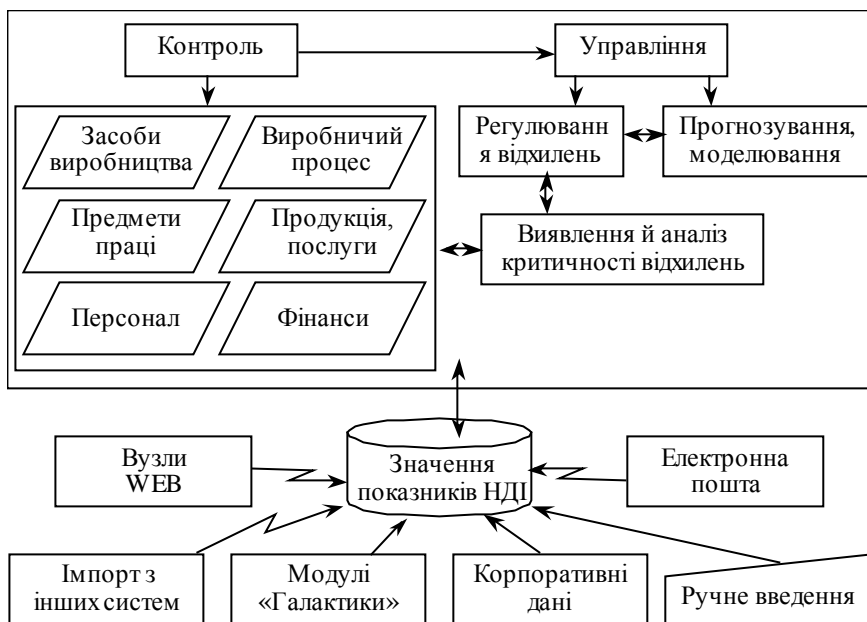


Рис. 8.3. Схема реалізації модуля інформаційної системи керівника

Економічні показники розраховуються на базі інформації, що міститься в загальній базі даних системи «Галактика», наповнення якої здійснюється під час функціонування різних модулів, наприклад, фінансово-розрахункових операцій (ФВО), управління збутом, виробничого планування і т. ін. Крім того, дані можна імпортувати з зовнішніх систем чи ввести ручним способом. Розраховані підсумкові показники зберігаються в архіві, а граничні значення показників вводяться в модуль інформаційної системи керівника в базу нормативно-довідкової інформації цього модуля.

На практиці кожен керівник відстежує свій набір показників. Це визначається і зовнішнім оточенням підприємства (починаючи з держави, в якій воно знаходиться), і його специфікою, і тим, які показники керівник вважає найважливішими. Тому інформаційна система для управління підприємством має бути індивідуальною і спиратися на потребу й методи управління кожного керівника. Для забезпечення необхідної гнучкості під час реалізації модуля інформаційної системи керівника застосовується інтеграція з ін-

шими прикладними системами, наприклад, з OLAP-технологіями, DSS-системами.

Модуль інформаційної системи керівника охоплює інструментальні засоби для визначення необхідних показників, аналітичних ознак і формул для розрахунку. Надається механізм формування запитів для вибору з бази даних необхідної інформації для розрахункових показників. Окрім того, у процесі впровадження виконується налаштування візуального подавання інформації з урахуванням використаного складу показників, а також кола завдань і вподобань конкретного керівника.

Модуль контролінгу. Завдання модуля контролінгу — забезпечити успішне функціонування підприємства в довгостроковій перспективі. Модуль забезпечує автоматизований розрахунок витрат на виробництво за різними видами продукції, аналіз відхилення від запланованих витрат і прийняття управлінських рішень з метою їх зниження. Аналіз відхилень виконується з урахування принципів, використовуваних у сучасних зарубіжних методиках «Стандарт-кост», «Дірект-костинг», Activity based cost і т. ін.

Облік фактичних витрат на виробництво розглядається в таких двох аспектах: для прийняття оперативних управлінських рішень; для складання бухгалтерських звітів і контролю.

Основними особливостями обліку витрат для прийняття оперативних управлінських рішень такі:

- дані управлінського обліку призначені лише для адміністрації підприємства, а не для зовнішніх організацій (наприклад, фінансових чи податкових органів);

- відомості про витрати, що відображають поточний стан справ, можна отримати в будь-який момент і за будь-який період;

- для прийняття управлінських рішень може бути надана інформація про окремі види діяльності, наприклад, про окремі види продукції, виробничі дільниці тощо.

- у сферу управлінського обліку потрапляє інформація як про події, які вже відбулися, так і дані прогнозів, наприклад, про витрати й доходи, що передбачаються.

З огляду на це, контролінг може проводитися на базі будь-яких первинних документів: приймально-здаткових накладних, звітів майстра цеху, звітів прийнятих робіт майстром відділу технічного контролю (ВТК), доповідних записок тощо до формування бухгалтерських проведення і розрахунку бухгалтерської (фактичної) собівартості продукції. Система надає можливість виділяти статті калькуляції, які мають найбільшу питому вагу в загальному обсязі витрат, і зосередити управлінські впливи лише

на них. Такий підхід дозволяє впливати на величину виробничих витрат практично на будь-якій стадії виробничого процесу і гнучко управляти собівартістю продукції.

У модулі контролінгу розв'язуються такі основні задачі:

- розподіл витрат за елементами, статтями витрат та іншими ознаками, зокрема розподіл на змінні та постійні;
- облік прямих витрат за об'єктами виробництва, замовленнями, проектами, місцями їх виникнення;
- облік і контроль непрямих витрат за видами, місцями виникнення, замовленнями, проектами;
- розрахунок відхилень фактичних витрат від планових і нормативних за різними методиками;
- оцінювання ефективності виробництва за місцями виникнення прибутку;
- оцінювання собівартості незавершеного виробництва й товарних запасів;
- розрахунок нормативних калькуляцій виробів і напівфабрикатів на місяць за цехами і по підприємству в цілому;
- розрахунок калькуляцій виробничих замовлень і окремих техпроцесів;
- розрахунок планово-облікових цін на вироби на підставі собівартості.

Розв'язанню цих задач передують настроювання статей калькуляції та елементів витрат, введення кошторисів накладних витрат.

Собівартість продукції розраховується на підставі норм витрат матеріалів і трудозатрат на виготовлення виробів і напівфабрикатів, цін на матеріали й комплектуючі вироби, тарифних ставок оплати праці виробничого персоналу, кошторисів накладних витрат цехів і загальнозаводських кошторисів, обсягів випуску продукції.

У модулі передбачається можливість вести розрахунок нормативних витрат на виробництво на плановий і фактичний випуск. Витрати на обсяг випуску продукції розраховуються за цехами, статтями калькуляції та економічними елементами.

8.2.2. Контур логістики

Контур логістики призначений для забезпечення безперервності логістичного ланцюга управління починаючи із закупівлі матеріальних цінностей і завершуючи випуском і реалізацією продук-

ції та відходів виробництва. Він забезпечує деталізацію і виконання планів постачання, збуту, управління матеріальними потоками всередині підприємства і під час взаємодії з постачальниками й отримувачами продукції, товарів і послуг, контроль взаєморозрахунків з постачальниками й отримувачами.

Схему інформаційних потоків контура наведено на рис. 8.4.

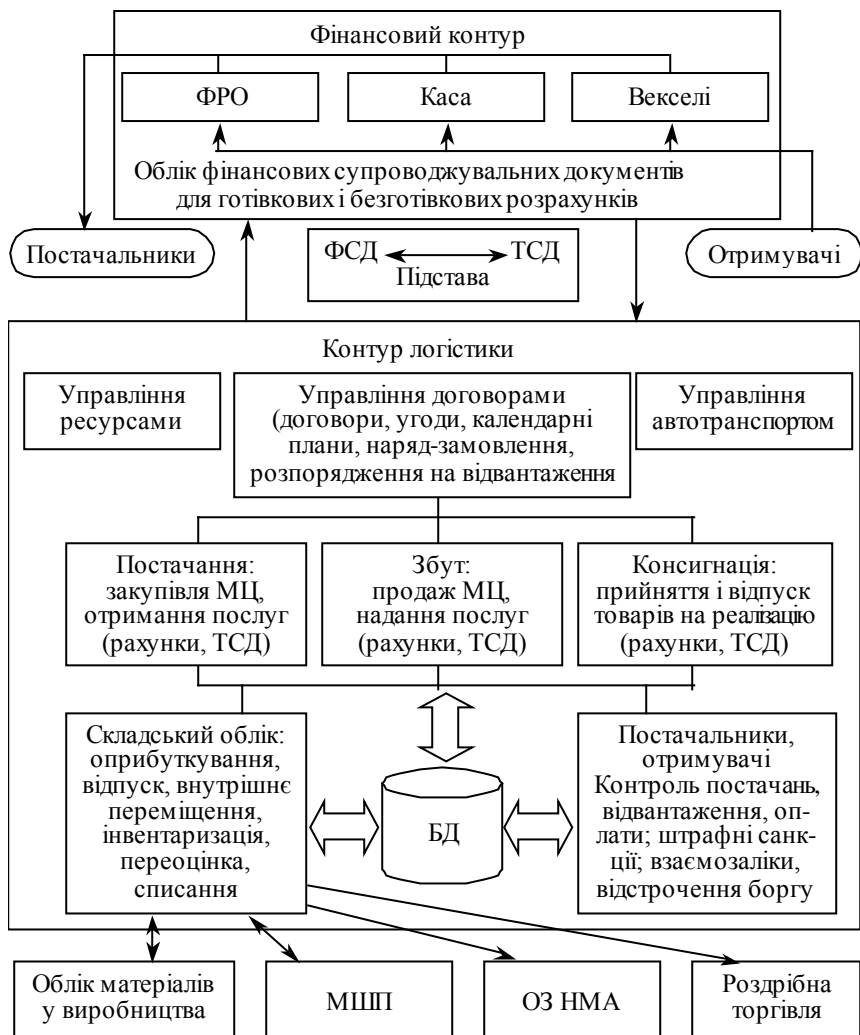


Рис. 8.4. Схема інформаційних потоків контура логістики

Базовий варіант поставки контура логістики охоплює п'ять модулів: управління договорами, управління постачанням, управління збутом, складського обліку, розрахунків із постачальниками й покупцями, функціональні можливості яких розглянемо нижче.

Модуль управління договорами. У цьому модулі реалізується автоматизація бізнес-процедур, пов'язаних з укладанням, виконанням і обліком договорів і контрактів. Договори й контракти є важливими юридичними документами, що регулюють взаємовідносини між суб'єктами господарювання і впливають на їхню діяльність. Модуль управління договорами допомагає менеджерам усіх служб підприємства скоординувати свої дії та отримати доступ до оперативної інформації про стан будь-якого договору. Він може використовуватися для автоматизації договорної діяльності в багатьох галузях промисловості, транспорту, торгівлі і т. ін. і реалізує такі основні задачі:

- укладення договорів, пов'язаних передусім з постачанням і збутом; облік розрахунків за договорами, зокрема векселями й цінними паперами;

- формування календарних планів руху товарів, послуг і платежів; розрахунок штрафних платежів за порушення умов і строків відвантаження товарів і оплати;

- формування наряд-замовлень на відвантаження товарів на внутрішній і зовнішній ринки;

- організація транспортування і формування платіжних документів. При цьому виконується розрахунок потреби в одиницях транспортних засобів, формуються рахунки на попередню оплату за товари (послуги) із транспортування. Можливе відвантаження товарів залізничним і автомобільним транспортом з формуванням супроводжувальних документів. При цьому визначаються пріоритети відвантажень, формуються розпорядження на відвантаження, рознарядки, накладні на відпуск;

- формування звітності та проведення кінцевих розрахунків. На цьому етапі на підставі товаро супроводжувальних документів здійснюється облік виконання наряд-замовлень, формуються платіжні документи для оплати послуг за транспортування, контролюється дебіторська та кредиторська заборгованість, аналізується стан взаєморозрахунків. Для цього використовуються акти звіряння взаєморозрахунків, в яких фіксуються обсяги відвантажених товарів і витрати на транспортування у вартісному виразі, суми платежів, суми наданих послуг, наявність заборгованості.

На рис. 8.5 унаочнено зв'язок документів, які циркулюють у модулі управління договорами в разі автоматизації бізнес-процесів.

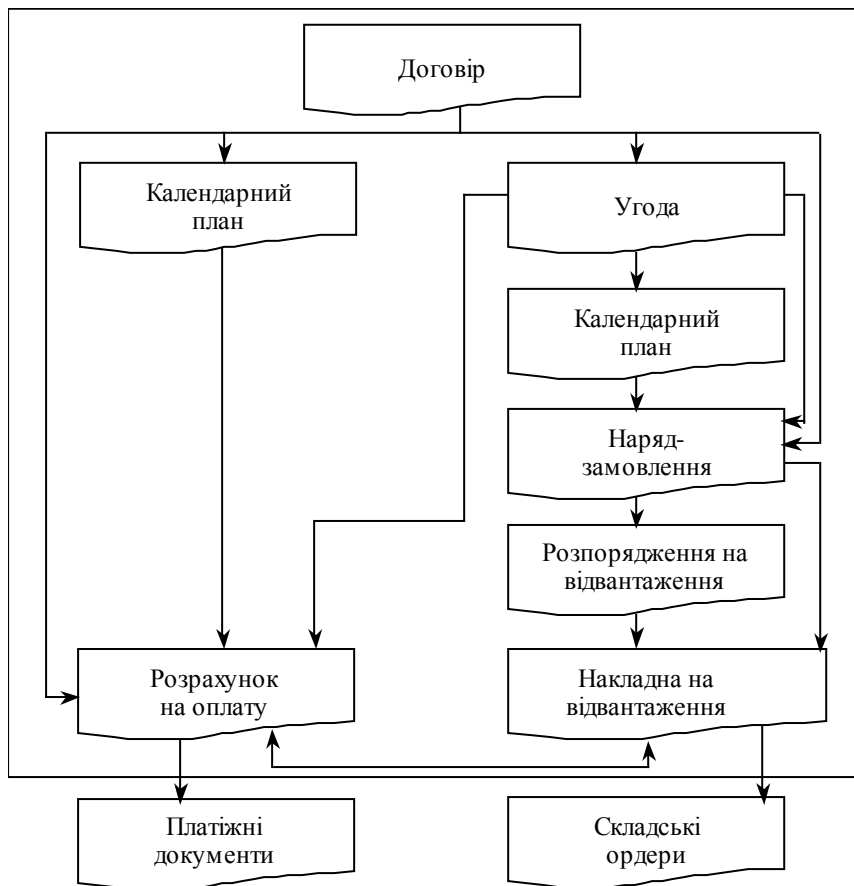


Рис. 8.5. Зв'язок документів у модулі управління договорами

Договір укладається на значний термін, в якому окрім реквізитів сторін і загальних умов рамочно (у загальних рисах) визначаються умови відвантаження й оплати, а також узагальнена специфікація.

Приклади відображення списку договорів і засобу для їх редагування в системі «Галактика» наведено відповідно на рис. 8.6 і 8.7.

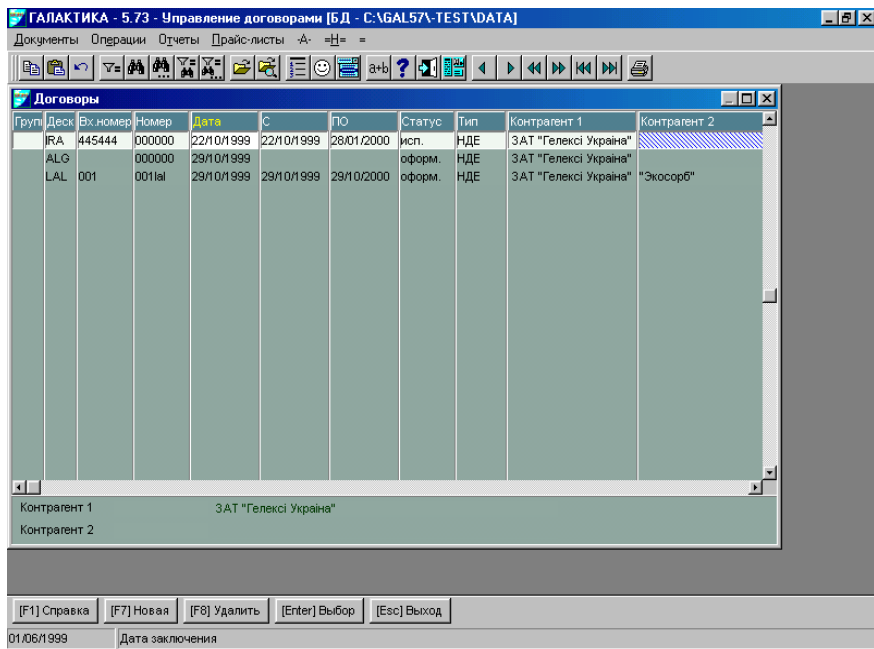


Рис. 8.6. Список сформованих договорів у системі «Галактика»

Галактика - 5.73 - Управление договорами [БД - C:\GAL57\TEST\DATA]

Окно

Редактирование договора

Группа: Дескр.: Входящий N: Дата ввода: Статус:

445444 22/10/1999 Вид:

Договор: 000000 22/10/1999 Тип:

На период с: 22/10/1999 по: 28/01/2000 на сумму: 50'000.00 грн

Контрагент 1:

Контрагент 2:

Спецификация:

План: Характер отношений:

Акт сверки: Расширенная информация:

Соглашение: Текстовая информация:

[F1] Справка [F3] Выбор [F7] Новая [F8] Удалить [Esc] Выход

01/06/1999 Статус договора

Рис. 8.7. Вікно для редагування договорів у системі «Галактика»

На підставі визначених у договорі умов можуть формуватися угоди на конкретний період, що уточнюють взаємовідносини сторін, а також календарний план поставок. На базі календарного плану поставок або безпосередньо договору (угоди) формуються наряди-замовлення філіалам чи вантажовідправникам.

Наряди-замовлення по кожному філіалу (вантажовідправнику) об'єднуються в розпорядження на відвантаження, і формуються відповідні накладні. На підставі накладних формуються складські ордери й рахунки на оплату, за якими здійснюються оплата й рознесення платежів.

Унаслідок оброблення названих документів у модулі формуються такі звітні документи:

- підсумковий і товарно-фінансовий звіти про виконання договорів, які містять інформацію по обсяги взаємних поставок (відвантажень) і розміри платежів за визначений період і дають змогу порівнювати заплановані обсяги з фактичними;

- звіти про виконання договорів, наряд-замовлень і розпоряджень на відвантаження (постачання) матеріальних цінностей у специфікованій номенклатурі, що дозволяє отримати інформацію

про обсяги надходжень чи відвантажень матеріалів за певний період;

— звіти в хронологічному порядку на відвантажені й оплачені товари, які містять інформацію про проведені (zareєстровані) накладні та платіжні документи за договором. Документи у звітах розміщуються в хронологічному порядку;

— реєстри договорів, наряд-замовлень і розпоряджень на відвантаження.

Звіти складаються в інтерактивному режимі. Це означає, що перед виведенням на друк користувач може «розкрити» дані звіту, тобто переглянути його і в разі потреби відкоригувати первинні документи, на базі яких ці дані було отримано.

Гнучка система настроювань дає змогу отримати вичерпні звіти в різних аспектах, за будь-який період і з неоднаковими рівнями деталізації. Кожен користувач системи може створити свій набір настроювань звітів, які зберігаються в базі даних і доступні в будь-який момент часу.

Модуль управління постачанням. У цьому модулі здійснюються ведення картотеки пропозицій потенційних постачальників, відстежування тих заявок на придбання МЦ, які надходять від інших підрозділів, складання плану закупівлі відповідно до укладення договорів і довгострокових контрактів, вибір конкретного постачальника й оформлення замовлення на поставку, реєстрація документів, на підставі яких здійснюється закупівля (рахунки, договори, контракти, гарантійні листи), оформлення доручень на отримання МЦ і розподіл їх по складах, отримання різних звітів за контрольованими показниками (партиями, групами і т. ін.).

Схему інформаційних потоків у модулі управління постачанням наведено на рис. 8.8. З неї видно, що вся інформація з постачання акумулюється в БД цього модуля, де внаслідок її аналізу формуються замовлення, на підставі яких можна вводити в ЕОМ документи-основи (ДО) на закупівлю.

План закупівель можна ввести безпосередньо в модулі управління постачанням і контролювати його виконання порівнянням з фактичними поставками.

Документи-основи на закупівлю можна формувати автоматично на підставі прогнозу дефіцитів. Крім того заявки що надходять на закупівлю, можна вводити як ДО, що перебувають у стані «оформлюваний», і в міру необхідності переводити їх у стан «виконуваний».

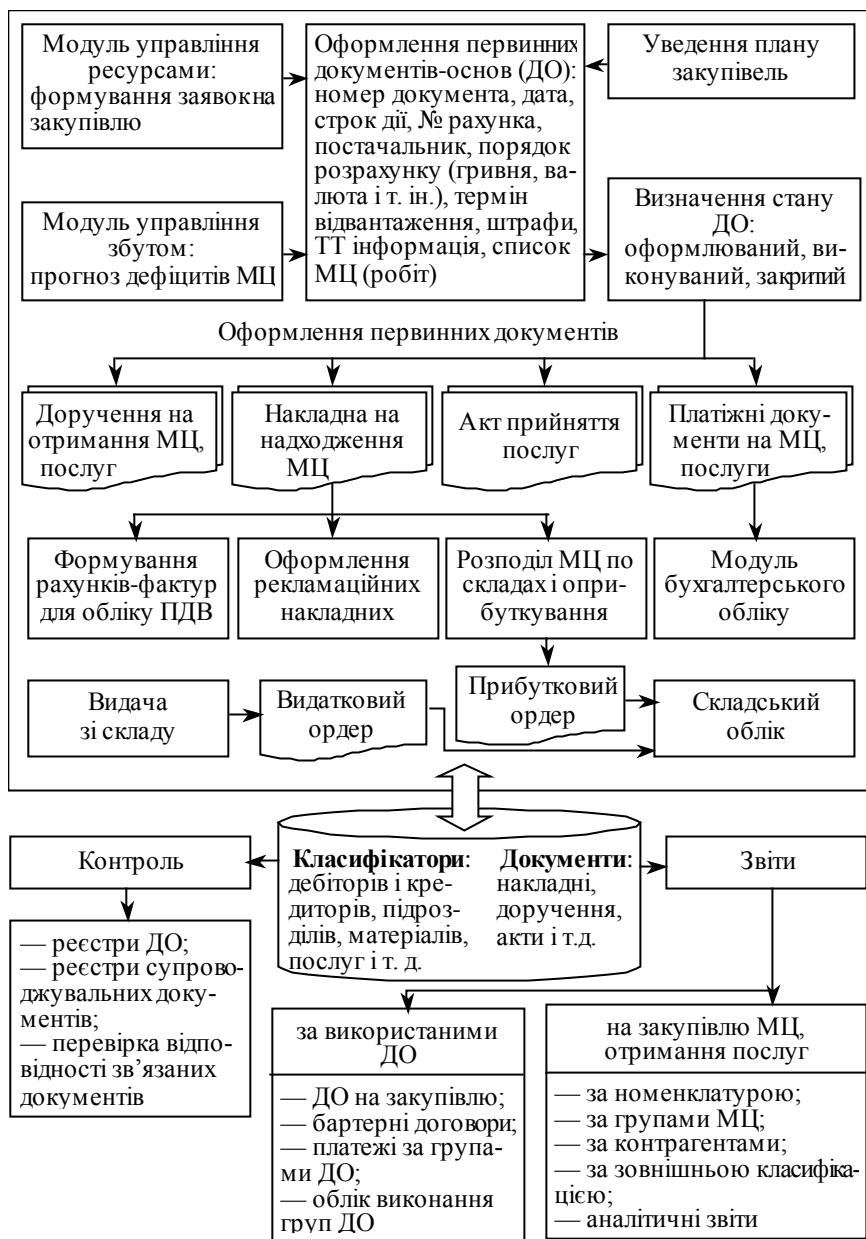


Рис. 8.8. Загальна схема інформаційних потоків у модулі управління постачанням

Безпосередньо в модулі управління постачанням реалізовані операції для роботи з конкретними документами на придбання МЦ і документами-основами, накладними, дорученнями і т. ін.

Основні позитивні особливості розв'язання задач з управління постачанням у цьому модулі такі:

- використання в документах на закупівлю як товарних, так і нематеріальних позицій (послуг);

- облік партій купівельних товарів, відстежування строків зберігання, строків дії ліцензій і сертифікатів;

- підтримка різних грошових одиниць і міжнародних закупівель;

- облік митних зборів, транспортних та інших витрат під час визначення облікової ціни матеріалів, що постачаються;

- облік повернення МЦ за рекламацією;

- автоматизований розподіл МЦ по складах;

- автоматичне формування прибуткових складських ордерів за групою накладних;

- автоматизоване формування платіжних документів, доручень на отримання МЦ і документів-основ за супроводжувальними документами;

- відображення в модулі бухгалтерського обліку всіх операцій із закупівлі матеріальних цінностей і послуг за допомогою механізму типових господарських операцій. Завершальним етапом роботи модуля управління постанням є складання звітів, які відображені на рис. 8.8.

Модуль управління збутом. Більшість функцій з формування первинних документів і вирішення економічних завдань цього модуля реалізовані аналогічно модулю управління постачанням (рис. 8.8). Новими елементами порівняно з управлінням постачанням такі: формування відпускних цін та резервування товарів, що відпускаються за документами-основами. Ці відмінності стосуються формування первинних документів на відпуск товарно-матеріальних цінностей. Фрагмент схеми інформаційних потоків у модулі управління збутом показано на рис. 8.9.



Рис. 8.9. Фрагмент схеми інформаційних потоків у модулі Управління збутом

Модуль управління договорами надає можливість формувати документи і проводити розрахунки для оперативного контролю і

управління відвантаженням товарів на всіх етапах виконання робіт.

Відпускні ціни формуються за допомогою прайс-листів. Система «Галактика» дозволяє створювати й підтримувати довільну кількість різних прайс-листів. Наприклад, можна мати окремі прайс-листи для велико гуртової та дрібнооптової торгівлі, для окремих груп товарів і послуг тощо.

Надається можливість формувати прайс-листи як ручним способом, так і автоматично, розраховуючи ту ціну реалізації, що передбачається, додаванням до облікової або заводської ціни описаних користувачем торгових націнок (знижок) і податків. У разі надання послуг, вартість яких не є фіксованою, а залежить від відповідного набору параметрів і розраховується за заданими тарифами, використовується механізм розрахункових послуг.

Модуль управління збутом надає користувачу такі можливості:

- ведення обліку типу оподаткування під час оформлення документа;

- формування документів у національній або в будь-якій із зареєстрованих у системі валют із наданням можливості коригування курсу валют безпосередньо в процесі формування документа;

- автоматичне або ручне резервування МЦ по підприємству, складу, групі зберігання в процесі виписування документа і гнучке управління резервом;

- гнучка зміна цін оперативним коригуванням прайс-листів;

- динамічний контроль наявності товарів на складі під час виписування рахунка, а також можливість оформлення рахунків для товарів, яких немає в наявності (варіант попередньої оплати);

- автоматичне формування накладних на підставі виписаного документа-основи, управління вибором складу, з якого мають відвантажуватися товари, контроль повторних спроб оформити накладну на відпуск за вже виконаним документом-основою;

- ведення рахунків-фактур для обліку ПДВ;

- зв'язок з електронними вагами й автоматичне перенесення результатів зважування в накладні на відвантаження;

- облік повернення МЦ за рекламациєю;

- можливість виконувати автоматичне списання товару на складі під час оформлення накладної на його відпуск;

- автоматичне формування видаткових складських ордерів за групою накладних;

— відображення в модулі бухгалтерського обліку всіх операцій з реалізації матеріальних цінностей і послуг за допомогою механізму типових господарських операцій і т. ін.

На основі інформації, зафіксованої в БД модуля управління збутом, складаються стандартні звіти для функції збуту. Це звіти про нереалізовані товари й послуги за номенклатурою, групами, партіями, зовнішньою класифікацією, отримувачи тощо; аналітичні звіти з реалізації; звіти про оплату відвантаженої продукції, про виконання груп ДО; звіти про заборгованість контрагентів з тари, що повертається, реєстри документів-основ і супроводжувальних документів; звіти про невідповідності в документах на продаж.

З огляду на те, що операції з консигнаційними товарами мають свої особливості, функції обліку прийняття і передачі товарів на реалізацію з регламентним відстроченням платежу винесено в окремий модуль — консигнація.

Модуль складського обліку. Функції, що реалізуються в модулі складського обліку, подано на рис. 8.10. Цей модуль тісно пов'язаний із задачами управління постачанням і збутом, а також з обліком МЦ у виробництві. Ордери на надходження і видачу МЦ формуються на підставі супроводжувальних документів (наприклад, товарнотранспортні накладні і т. ін.) на прийняття та видачу МЦ в усіх модулях, де створюються такі документи.

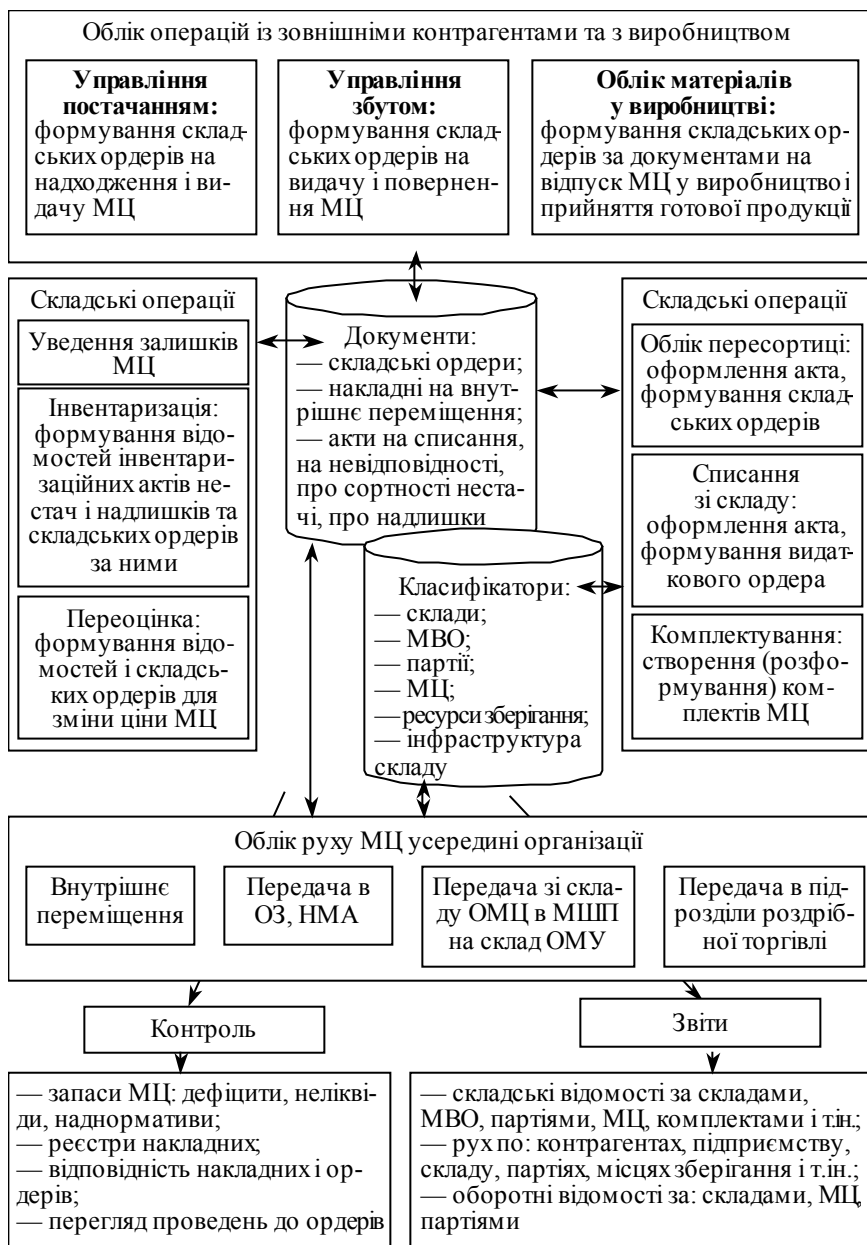


Рис. 8.10. Схема реалізації модуля складського обліку

Основні функціональні можливості модуля складського обліку такі:

- ведення прибуткових і видаткових складських ордерів, розподіл МЦ по матеріально відповідальних особах, партіях, комірках зберігання;

- облік МЦ у кількох валютах;

- облік операцій внутрішнього переміщення МЦ — між складами, складами і структурними підрозділами; передача МЦ зі складу в основні засоби, нематеріальні активи, підрозділи роздрібної торгівлі; передача МЦ зі складу основних матеріалів у малюючі та швидкозношувані предмети і навпаки; формування накладних на внутрішнє переміщення;

- динамічний перерахунок складських залишків;

- ведення складських операцій: переоцінки, пересортування, створення і розформування комплектів МЦ;

- облік партій МЦ, контроль строків зберігання матеріалів, строків дії ліцензій і сертифікатів;

- ведення облікових цін, підтримка методик списання за середньовиваженими цінами;

- формування інвентаризаційних відомостей фактичної наявності МЦ, порівняльної відомості за підсумками інвентаризації, відомості за позиціями, що мають розбіжності, активу нестач і надлишків;

- формування відомостей наявності та руху МЦ на будь-яку дату за складом, контрагентом, матеріально відповідальною особою, партією МЦ, інфраструктурою складу;

- формування оборотних відомостей за складами, МЦ, партіями, а також накопичувальних відомостей з надходження і вибуття МЦ;

- контроль неліквідів наднормативних залишків та дефіцитних позицій, контроль відповідності накладних і складських ордерів і т. ін.

Приклади виконуваних операцій з матеріальними цінностями і оборотної відомості руху МЦ на складі наведено відповідно на рис. 8.11 і 8.12.

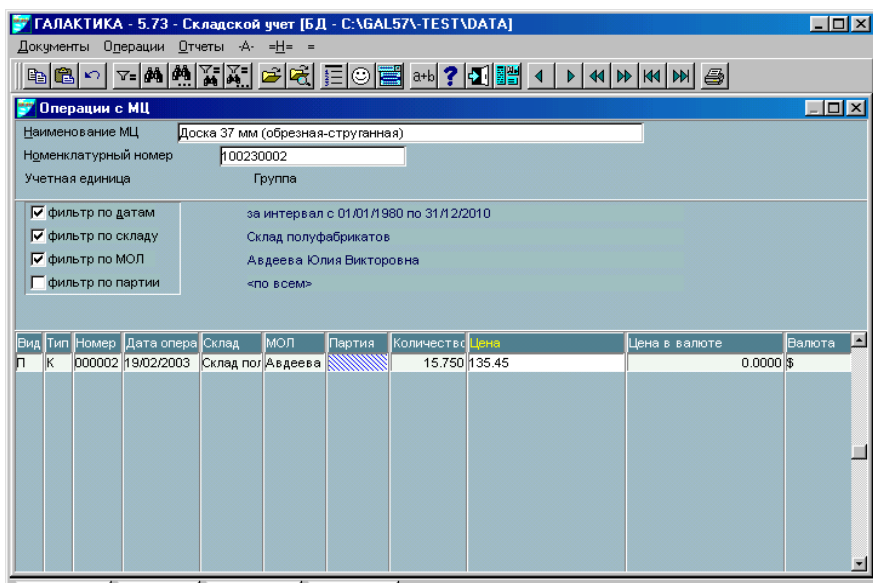


Рис. 8.11. Операции с материальными ценностями в системе «Галактика»

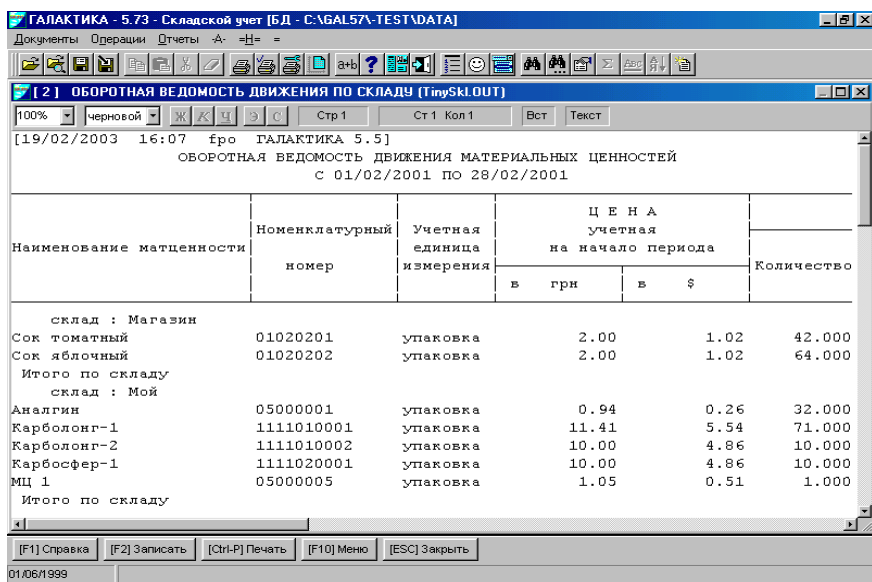


Рис. 8.12. Оборотна відомість руху МЦ на складі в системі «Галактика »

Галактика - 5.73 - Складской учет [БД - C:\GAL57\TEST\DATA]

Документы Операции Отчеты А- Н= =

[2] ОБОРОТНАЯ ВЕДОМОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПО СКЛАДУ (TinySkl.OUT)

100% черновой Ж К Ц Э С Стр 1 Ст 1 Кол 1 Вст Текст

Остаток на начало периода			П Р И Х О Д		
чество	С У М М А		Количество	С У М М А	
	в грн	в \$		в грн	в \$
42.000	84.00	43.03			
64.000	128.00	65.57			
	212.00	108.61			
32.000	29.98	8.33			
71.000	810.00	393.57			
10.000	100.00	48.59			
10.000	100.00	48.59			
1.000	1.05	0.51			
	1041.03	499.59			

[F1] Справка [F2] Записать [Ctrl-P] Печать [F10] Меню [ESC] Закрывать

01/06/1999

Продовження рис. 8.12

Галактика - 5.73 - Складской учет [БД - C:\GAL57\TEST\DATA]

Документы Операции Отчеты А- Н= =

[2] ОБОРОТНАЯ ВЕДОМОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПО СКЛАДУ (TinySkl.OUT)

100% черновой Ж К Ц Э С Стр 1 Ст 1 Кол 1 Вст Текст

Р А С Х О Д			Остаток на конец периода		
личество	С У М М А		Количество	С У М М А	
	в грн	в \$		в грн	в \$
			42.000	84.00	43.03
			64.000	128.00	65.57
				212.00	108.61
			32.000	29.98	8.33
			71.000	810.00	393.57
			10.000	100.00	48.59
			10.000	100.00	48.59
			1.000	1.05	0.51
				1041.03	499.59

[F1] Справка [F2] Записать [Ctrl-P] Печать [F10] Меню [ESC] Закрывать

01/06/1999

Закінчення рис. 8.12

Модуль розрахунків із постачальниками й покупцями. Призначення цього модуля полягає в здійсненні контролю за порядком розрахунків з постачальниками й покупцями за виконуваними документами-основами (ДО).

До основних функцій модуля належать:

- контроль взаєморозрахунків за допомогою встановлення і перегляду зв'язків між ДО і платіжними документами, пакетний розподіл платежів, створення актів взаємозаліків і договорів на поступки щодо боргу;
- розрахунок штрафних санкцій;
- облік ПДВ на базі рахунків-фактур;
- уведення в базу даних планів закупівлі та реалізації товарів;
- облік заборгованості, контроль взаєморозрахунків за допомогою звітів.

Основною звітністю модуля є:

- реєстр виконуваних документів-основ з урахування сформованих на їх базі товарних і фінансових супроводжувальних документів;
- оборотні відомості та відомості заборгованості за виконуваними ДО з розподілом заборгованостей за певними періодами;
- прогнози податкових платежів;
- відомості контролю взаєморозрахунків з контрагентами, розрахунок сальдо і складання платіжного балансу за контрагентом;
- відомості дебіторської та кредиторської заборгованості за МЦ і послуги.

8.2.3. Виробничий контур

Виробничий контур (рис. 8.1) об'єднує модулі, за допомогою яких автоматизуються процеси управління виробництвом промислової продукції. Практично він охоплює класичні підсистеми традиційних АСУП — технічну підготовку виробництва, техніко-економічне планування та оперативне управління виробництвом (модуль виробничого планування), облік фактичних витрат на виробництво, управління ремонтами.

Модулі виробничого контуру орієнтовані на великий спектр підприємств провідних галузей виробництва, таких як видобувна, гірничорудна й гірничозбагачувальна промисловість, чорна й кольорова металургія, хімічна й нафтохімічна, легка та харчова

промисловість, машинобудування, приладобудування, будівельна індустрія і т. ін.

Підприємства цих галузей характеризуються широким спектром виробничих параметрів — безперервним, дискретним або змішаним характером виробництва; масовим, серійним, дрібно-серійним або одиничним типом виробництва; різноманітними методами планування й обліку (планування на замовлення, попередільне, нормативний метод обліку тощо). Усе це враховано в програмному продукті системи «Галактика» і використаній нормативно-довідковій інформації. Програмні модулі виробничого контуру використовують нормативно-довідкову структуру бази даних «Галактики», а також понад 20 додаткових каталогів і довідників.

Модуль технічної підготовки виробництва. Програмний модуль технічної підготовки виробництва (ТПВ) призначений для використання в конструкторських відділах, службах технічної документації, технологічних, планово-економічних і планово-диспетчерських службах підприємства з метою автоматизації завдань конструкторської та технологічної підготовки виробництва.

Модуль забезпечує:

- ведення конструкторських специфікацій, зокрема їх коригування за повідомленнями на зміни, та формування конструкторських документів і звітів (відомість специфікацій, відомість покупних елементів, структура і склад складальної одиниці, відомість застосування деталей і складальних одиниць (ДСО) у виробі і т. ін.);

- ведення одиничних, групових та типових техпроцесів виготовлення ДСО, їх коригування та випуск технологічних документів і звітів (маршрутно-операційних карт виготовлення ДСО, подетальних специфікованих норм витрат ресурсів (матеріальні, трудові) на виготовлення ДСО, відомостей технологічного складу складальних одиниць, відомостей зведених норм витрат ресурсів (матеріальних, трудових, інструменту, устаткування тощо) на одиницю виробу), ведення каталогів і класифікаторів, необхідних для створення і редагування конструкторських специфікацій, техпроцесів і сповіщень про зміни і т. ін.

Склад інформаційної бази модуля технічної підготовки виробництва унаочнено на рис. 8.13.

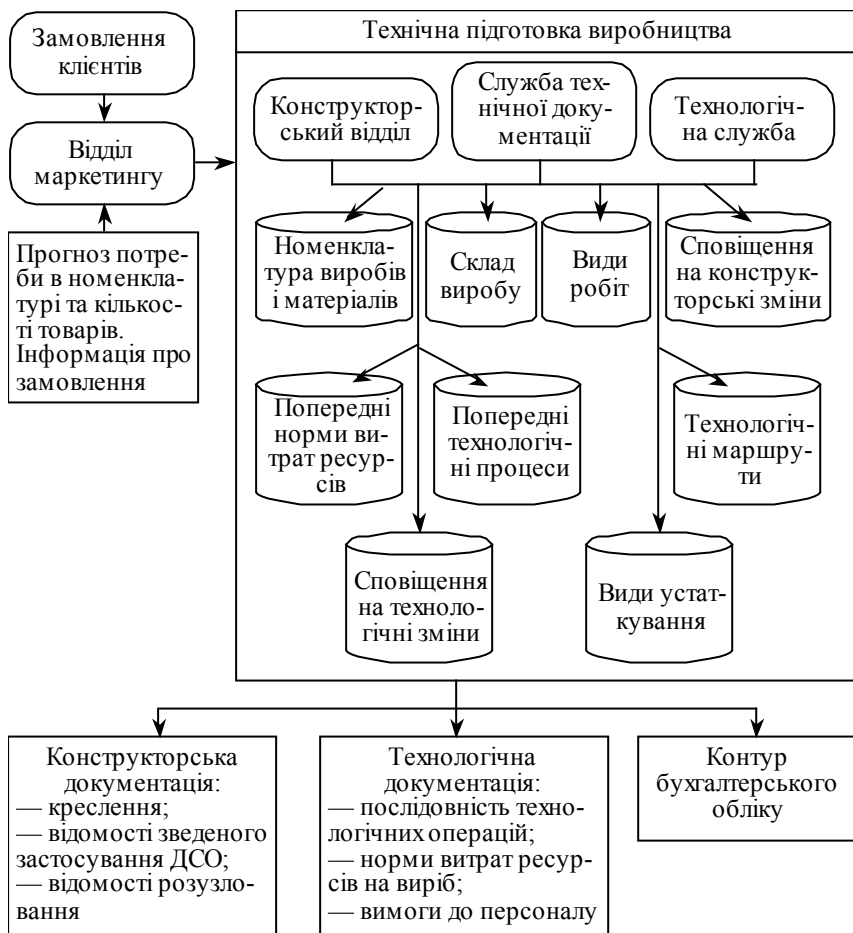


Рис. 8.13. Схема інформаційної бази модуля технічної підготовки виробництва

Вхід у модуль технічної підготовки виробництва здійснюється через головне меню системи «Галактика» за допомогою екранної кнопки **[ТПВ]**. Структуру головного меню модуля показано на рис. 8.14; вона охоплює п'ять пунктів: конструктор, технолог, сповіщення, настройка, знак рівності (=).

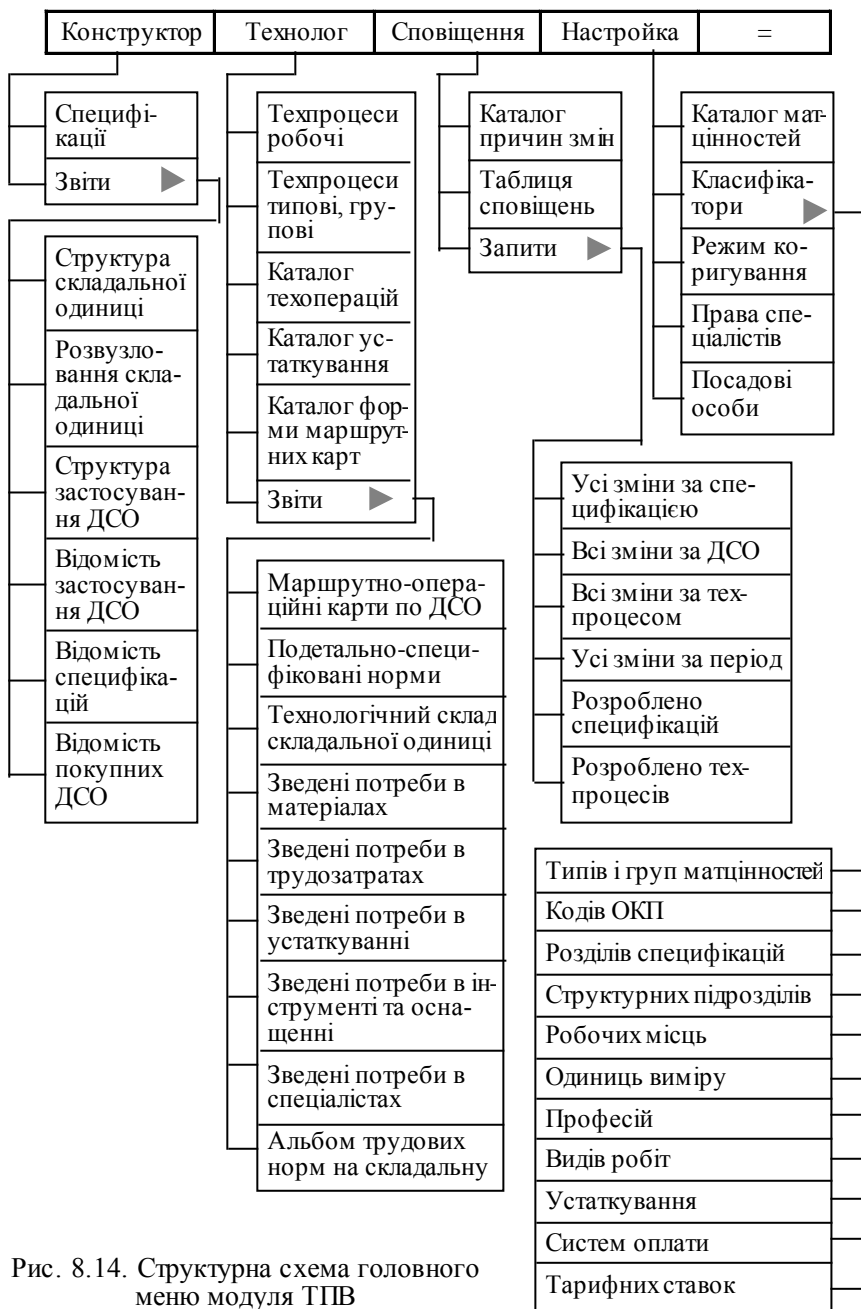


Рис. 8.14. Структурна схема головного меню модуля ТПВ

Кожен з пунктів головного меню призначений для виконання відповідної групи робіт і охоплює ряд функцій.

Функції пункту меню **Конструктор** забезпечують уведення і редагування конструкторських специфікацій та випуск ряду конструкторських документів і звітів.

Функції пункту меню **Технолог** забезпечують розробку техпроцесу виготовлення виробу, ведення використовуваних у технологічній підготовці виробництва каталогів і випуск ряду технологічних документів і звітів.

Функції пункту меню **Сповіщення** забезпечують ведення документів на зміну конструкторських специфікацій і техпроцесів, ведення необхідних каталогів і випуск ряду звітів за номенклатурою сформованих документів (сповіщень, специфікацій, техпроцесів).

Функції пункту меню **Настройка** забезпечують ведення каталогів і класифікаторів, загальних для всіх етапів технічної підготовки виробництва, розподіл прав доступу до інформації та функцій для спеціалістів, що працюють з модулем, а також установлення режиму коригування конструкторської та технологічної документації.

Пункт меню, позначений знаком (=), є стандартним набором сервісних функцій для всіх компонентів системи «Галактика» (рис. 8.15).



Рис. 8.15. Структура пункту меню «⇒» системи «Галактика»

Настроювання модуля технічної підготовки виробництва полягає передусім у заповненні каталогів і класифікаторів, необхідних для ведення конструкторських специфікацій, техпроцесів і сповіщень за зміни, а також у призначенні відповідних прав доступу до даних і операціях з ними. Для роботи з модулем необхідно заповнити такі каталоги та класифікатори:

— каталог матеріальних цінностей, який містить усю номенклатуру МЦ, з якими працює підприємство, і їхні характеристики (рис. 8.16); екранну форму віконного інтерфейсу для редагування МЦ наведено на рис. 8.17;

Наименование материальности	Номенклат. номер	Наличие	Резерв	К
Анаплин	05000001	342.000	0.000	
Ананас	01010003	32.000	0.000	
Апельсин	01010001	500.000	0.000	
Аспирин	05000002	690.000	0.000	
Болт 15х15	10011001	1.000	0.000	
Болты	02000001	832.800	0.000	
Бумага	1006000001	0.000	0.000	
Валокордин	1100000001	20.000	0.000	
Вино "Савиньон"	01020103	40.000	4.000	
Вино "Славянское"	01020101	40.000	4.000	
Водка "Гетьман"	01020102	40.000	4.000	
Гайки	02000002	1292.800	0.000	
Гастроцеплин	05000003	280.000	0.000	
Гвозди оцинкованные	02000003	4880.000	0.000	
Деталь СН	02000007	7.000	0.000	V
Доска 37 мм (обрезная-струганная)	100230002	0.000	0.000	
Доска 40 мм (необрезная)	100120001	10.000	0.000	
Доска 40 мм (обрезная)	100230001	0.000	0.000	
Карамель "Лимонный аромат"	0104000001	0.000	0.000	
Карамель "Снежок"	0104000002	0.000	0.000	
Карболонг-1	1111010001	71.000	0.000	
Карболонг-2	1111010002	10.000	0.000	
Карбосфер-1	1111020001	90.000	0.000	
Киви	01010004	20.000	0.000	
Китель	1500000001	5.000	0.000	

01/06/1999 Перейдите к нужной записи и нажмите <Enter>

Рис. 8.16. Каталог матеріальних цінностей у системі «Галактика»

— класифікатор типів і груп матеріальних цінностей. У системі реалізоване дворівневе угруповання МЦ. На верхньому рівні угруповання перебувають типи, відповідно до яких МЦ діляться на основні, допоміжні, покупні комплектуючі вироби (ПКВ), напівфабрикати власного виробництва (НВВ), готову продукцію і т. ін. Розподіл на типи визначає користувач. У межах типу МЦ можуть поділятися на групи (наприклад, пластмаса, чорні метали, кольорові метали і т.д.);

Галактика - 5.73 - ТПП [БД - C:\GAL57\TEST\DATA]

Конструктор Технолог Извещения А- Н= =

Редактирование материалности

0000000000000024h

Наименование: Доска 37 мм (обрезная-струганная)

Номенклатурный номер (бар-код): 100230002 Код ОКДП:

Группа: 10023 Пиломатериал

Тип объекта учета: ПОЛУФАБРИКАТЫ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учетная единица измерения: куб. м

Линейные размеры:

X: 6.00000

Y: 0.25000

Z: 0.04000

Масса: 0.00000 Объем: 0.06000

Ресурс хранения: Плановая цена: 135.45000

Конструкторское обозначение: ДОС-37

Цех-изготовитель: Столярный цех

Основной техпроцесс: Основной техпроцесс на Доска 37 мм (обрезн) Неразделяемый

ТЕКУЩИЕ ОСТАТКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Нормативный минимальный запас: 100.000 НАЛИЧИЕ: 0.000

Нормативный максимальный запас: 250.000 РЕЗЕРВ: 0.000

Код ТНВ ЭД: 20 СВОБОДНО: 0.000

[F1] Справка [F3] Выбор [F7] Новая [F8] Удалить [Esc] Выход

01/06/1999 ссылка на ресурс хранения

Рис. 8.17. Экранна форма вікна для редагування матеріальних цінностей

— класифікатор кодів загальнодержавної класифікації продукції (ЗКП) (якщо в державі існує такий класифікатор). Відомо, що такий класифікатор використовувався в колишньому Радянському Союзі та мав шість знаків;

— класифікатор розділів конструкторської специфікації (документи, складальні одиниці, деталі, стандартні вироби і т.д.);

— класифікатор структурних підрозділів підприємства;

— класифікатор робочих місць (наприклад, свердління, розточування, шліфування і т.д.);

— класифікатор одиниць виміру;

— класифікатор професій;

— класифікатор видів робіт (наприклад, ливарні, малярні, токарні і т.д.);

— класифікатор груп і видів устаткування;

— класифікатор інструктивних документів (наприклад, інструкції з техніки безпеки, мірам пожежної безпеки, з налагодження устаткування, з уведення в експлуатацію тощо);

— класифікатор тарифний ставок та систем оплати праці;

- каталог посадових осіб (наприклад, Кузьменко А. М. — керівник групи, Хоменко В. П. — програміст і т.д.);
- каталог технологічних операцій (наприклад, загартування, шліфування, обточування, сведління, нарізування різьби і т.д.);
- каталог форм маршрутних карт (наприклад, маршрутна, маршрутно-операційна, пробна форма і т. ін.);
- каталог причин змін конструкції та технології (наприклад, зміна конструкції, помилка конструктора, удосконалення технології і т. ін.).

На основі названих каталогів і класифікаторів, а також конструкторських специфікацій і карт техпроцесів розраховуються зведені норми витрат ресурсів на одиницю виробу або складальну одиницю: зведене застосування ДСО власного виробництва, покупних комплектуючих виробів, норма витрат матеріальних і трудових ресурсів, нормативного часу роботи устаткування, інструменту, оснащення на виріб і т. ін.

Техніко-економічне планування. Техніко-економічне планування (ТЕП) є складовою частиною модуля виробничого планування і призначене для автоматизації функцій планування обсягів випуску продукції підприємством і цехами та розрахунку потреби ресурсів на виробництво. ТЕП орієнтоване на використання спеціалістами планово-економічного відділу (ПЕВ), відділу праці та заробітної плати (ВПіЗ), відділів головного механіка, головного енергетика та ін.

Цей програмний модуль може використовуватися як у складі виробничого контуру системи «Галактика», так і окремо, а також для будь-якого характеру й типу виробництва (дискретного і безперервного, масового, серійного, дрібносерійного і на замовлення).

Програмний модуль охоплює три блоки завдань.

1. Підтримка нормативно-довідкової інформації (складу продукції, що випускається, специфікованих і подетально-специфікованих норм витрат сировини, матеріалів, трудових ресурсів за технологічними операціями і структурними підрозділами) та поопераційних технологічних процесів (норм часу, розцінок, технологічного устаткування, інструменту, оснащення).

2. Планування виробництва:

- формування портфеля замовлень;
- формування плану виробництва за номенклатурою й обсягом на рік, квартал, місяць;
- перерахунок виробничих показників у разі зміни плану;
- оцінювання виробничої програми на її виконання;

- формування збалансованого за ресурсами плану;
- облік і порівняння фактичних і планових обсягів випуску готової продукції;
- оцінювання зведених потреб у матеріалах і трудовитратах на виробниче замовлення і план виробництва за структурними підрозділами і номенклатурою продукції.

3. Розрахунок планової собівартості:

- розрахунок нормативних витрат на виробництво за місяцями їх виникнення;
- розрахунок зведених витрат на виробництво;
- розрахунок зведених кошторисів витрат за цехами і в цілому по підприємству;
- розрахунок нормативних калькуляцій собівартості виробів і напівфабрикатів по підприємству і за цехами;
- розрахунок планових цін виробів на підставі їх собівартості.

Модуль надає можливість формувати план виробництва декількома способами: за сумою договорів на постачання продукції; за сумою виробничих замовлень; за результатами попереднього року; на підставі плану на рік або квартал пропорційно кількості робочих днів у місяці; інтерактивно. Допустимі на підприємстві варіанти формування плану задаються в настройці модуля.

Програмно реалізована можливість формувати виробничі замовлення та оцінювати обсяги виробництва переділів і напівфабрикатів за структурними підрозділами і розраховувати потреби в сировині, матеріалах, покупних комплектуючих výroбах, трудовитратах для їх виконання, здійснювати включення замовлень у виробничу програму. Виробнича програма за структурними підрозділами (цехами, змінами, ланками, бригадами, робочими місцями) на місяць може формуватися або на підставі плану виробництва, або за сумою виробничих замовлень з урахуванням наявних на початок місяця запасів сировини, заділів, напівфабрикатів.

Планова собівартість розраховується на основі норм витрат ресурсів (матеріальних, трудових, інструмента) на виготовлення продукції (переділів, напівфабрикатів), планово-облікових або середніх за місяць відпускних цін на матеріали і ПҚВ, тарифних ставок оплати праці виробничого персоналу, кошторисів накладних витрат за структурними підрозділами і підприємством у цілому, обсягів випуску продукції за виробничою програмою чи фактичних обсягів випуску за місяць. Калькуляція собівартості може бути розрахована на будь-який напівфабрикат (переділ) у технологічному ланцюжку з урахуванням собівартості запасів.

Витрати на обсяг випуску розраховуються за структурними підрозділами, статтями калькуляції та економічними елементами трат. Калькуляція собівартості виробів розраховується за підрозділами і статтями калькуляції.

Модуль також дає змогу розрахувати фактичні витрати за певний період за даними оперативного (управлінського) обліку у виробництві. При цьому забезпечується розв'язання таких задач:

- формування виробничих звітів цехів про баланс руху деталей і матеріалів за певний період, про обсяги випущеної продукції, витрати матеріалів на випуск продукції;

- розрахунок цін у виробничих звітах за даними відпуску матеріалів у виробництво з урахуванням залишків їх у попередньому періоді;

- уведення звітів допоміжних служб підприємства про витрати за звітний період і надані послуги підрозділам основного виробництва;

- розрахунок статей прямих витрат у собівартості виробів на підставі виробничих звітів;

- розподіл накладних витрат на продукцію пропорційно заданим базам розподілу (основній заробітній платі, сумі прямих витрат ресурсів і т. ін.);

- аналіз відхилень між фактичною і плановою собівартістю.

Склад модуля ТЕП і його місце у виробничому контурі показано на рис. 8.18.

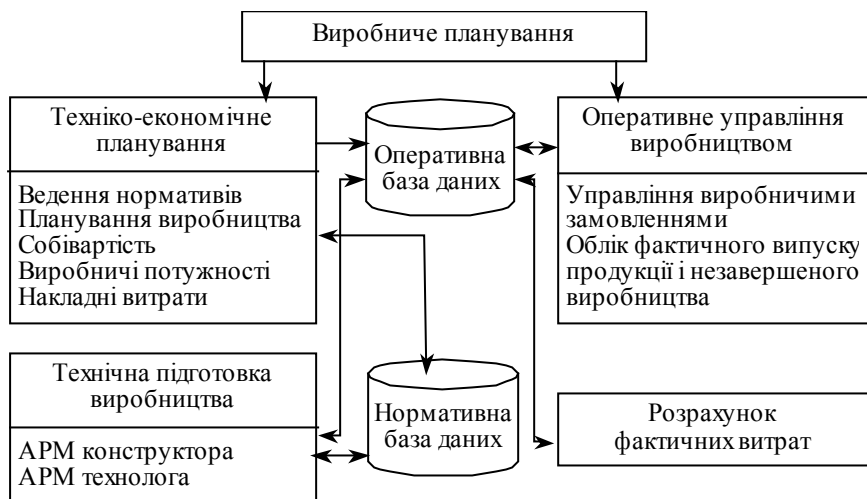


Рис. 8.18. Склад модуля ТЕП і його місце у виробничому контурі

Функціонально модуль ТЕП охоплює: базу даних, яка входить в інтегровану базу даних комплексу «Галактика»; сукупність екранних форм для введення інформації; сукупність прикладних програм для розв'язання економічних задач і отримання вихідних звітів; вбудовану довідкову систему й сервісні функції (текстовий редактор, калькулятор, драйвери настійки монітора і принтера і т. ін.). Доступ до зазначених ресурсів здійснюється через меню (або за допомогою гарячих клавіш), яке зображено на рис. 8.19.

Нормативи	Планування	Собівартість	Довідники	=
-----------	------------	--------------	-----------	---

Рис. 8.19. Структура меню верхнього рівня модуля ТЕП

За допомогою цього меню визначаються функції ведення нормативно-довідкової інформації, планування виробництва, розрахунку собівартості виробів, ведення довідників (БД), загально-системні сервісні функції.

Нормативи. Цей пункт меню призначений для редагування основних каталогів і нормативів. У разі його вибору на екрані з'являється випадаюче меню, структуру якого наведено на рис. 8.20.

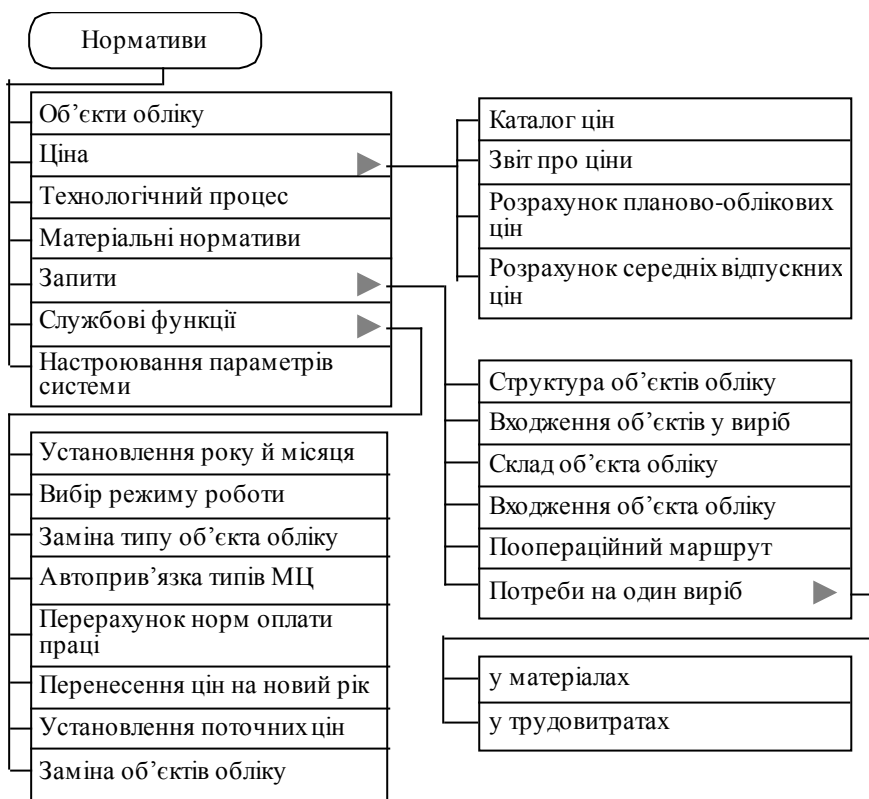


Рис. 8.20. Структура меню Нормативи

Планування. Пункт меню забезпечує доступ до функцій з планування товарного випуску продукції підприємства, які у випадіючому меню розділяються на три частини: виробничі замовлення, план випуску і робоча виробнича програма. По кожній із цих частин користувач має можливість визначити склад, сформулювати оцінку виробництва на замовлення, провести розрахунки, визначити матеріальні потреби і трудовитрати та отримати звіти.

Структуру пункту меню Планування показано на рис. 8.21.



Рис. 8.21. Структура меню Планування

Собівартість. Цей пункт меню призначений для забезпечення робіт з розрахунку витрат на виробництво, розрахунку собівартості та ціни за одиницю продукції, складання калькуляцій за цехами і підприємством у цілому.

Структуру цього пункту меню показано на рис. 8.22. Перелік статей калькуляції, за якими розраховується собівартість продукції в системі «Галактика», наведено на рис. 8.23.



Рис. 8.22. Структура меню Собівартість

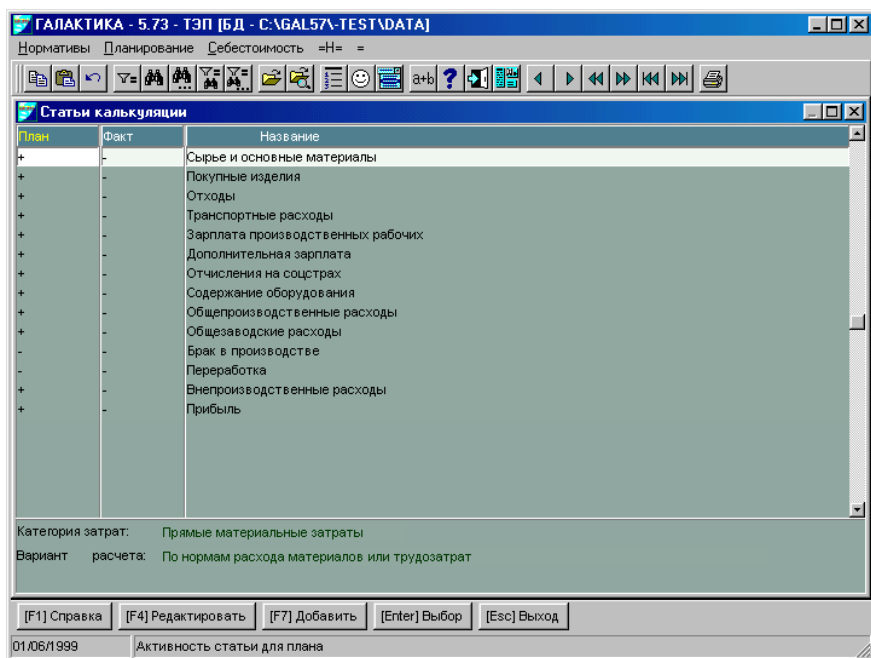


Рис. 8.23. Каталог статей калькуляції в системі «Галактика»

Пункти Накладні витрати і Встановлення параметрів статей забезпечують уведення даних і проведення налаштування модуля для розрахунків витрат, собівартості та цін на виріб. Інші пункти забезпечують виконання розрахунків і формування звітів.

Довідники. Пункт меню Довідники (рис. 8.24) призначений для початкового введення в ЕОМ класифікаторів і допоміжних таблиць та їх подальшого поповнення і коригування. Кожен пункт випадального меню відкриває відповідний інтерфейс, через який здійснюються заповнення і коригування каталогів, класифікаторів, відомостей, різних списків тощо. Вказана інформація є основою для створення бази даних техніко-економічного планування. На рис. 8.25 і 8.26 показано каталог підрозділів і вікно для їх редагування в системі «Галактика».

Пункт меню, що позначається знаком «=», містить загально-системні сервісні функції (рис. 8.15).

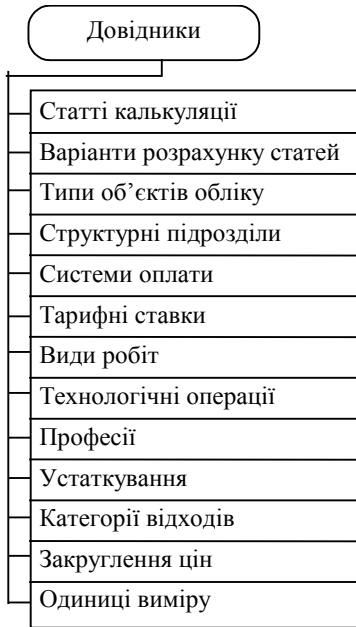


Рис. 8.24. Структура меню Довідники

ГАЛАКТИКА - 5.73 - ТЗП [БД - C:\GAL57A-TEST\DATA]

Нормативы Планирование Безопасность «Н» =

Каталог подразделений

Наименование подразделения	Код подразделения	Тип подразделения
Администрация	00000001	подразделение
аптека	00000025	подразделение
аптека 1	00000026	подразделение
бухгалтерский	00000029	склад
Гарантийная мастерская	00000028	подразделение
Коммерческий отдел	00000002	подразделение
Магазин	00000012	розничная торговля
Мой	00000023	склад
ОТиЗ	00000004	подразделение
Плановый отдел	00000003	подразделение
Производственный отдел	00000018	подразделение
Производственный склад	00000009	склад
Сборочный участок	00000007	подразделение
Склад 1	00000013	склад
Склад 2	00000014	склад
Склад 3	00000015	склад
Склад брака	00000021	склад
Склад готовой продукции	00000010	склад
Склад малоценки и ОС	00000017	склад
Склад материалов	00000008	склад
Склад медикаментов	00000022	склад
Склад полуфабрикатов	00000011	склад
Склад ряжанки	00000024	склад
Склад спецдежды	00000027	склад

[F1] Справка [F7] Новая [Enter] Выбор [Esc] Выход

01.06.1999 Наименование подразделения

Рис. 8.25. Каталог структурних підрозділів у системі «Галактика»

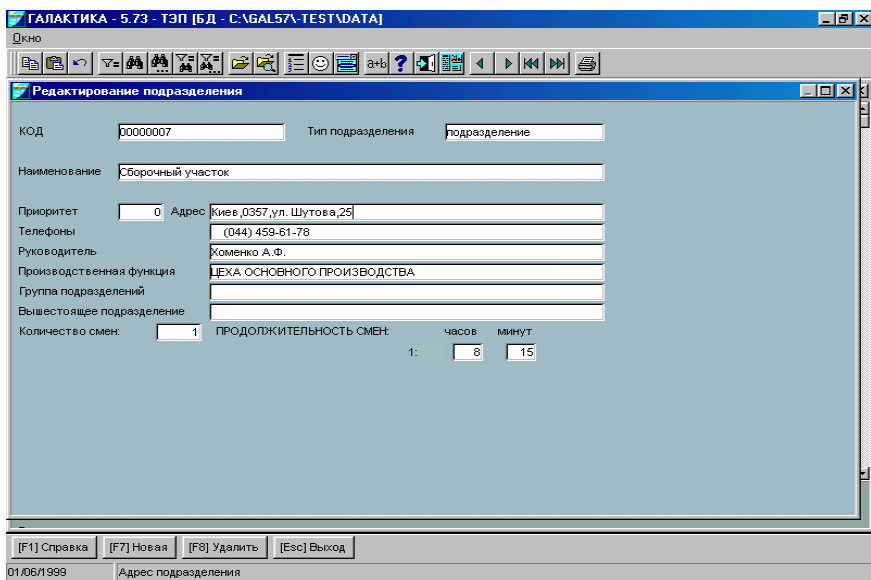


Рис. 8.26. Вікно для редагування структурних підрозділів у системі «Галактика»

Модуль обліку фактичних витрат на виробництво (ОФВ). Цей модуль призначений для спеціалістів виробничого сектору (бюро) бухгалтерії підприємства. За допомогою нього автоматизуються функції розрахунку фактичних витрат на виробництво за даними бухгалтерського обліку. Розрахунки виконуються на основі сформованих за відповідний період файлів бухгалтерських проведення.

У програмному модулі розв'язуються автоматизованим способом такі задачі:

1. Облік фактичного обсягу випуску продукції (розрахунок за даними складських надходжень фактичного випуску готової продукції та напівфабрикатів за цехами за звітний період).

2. Розрахунок фактичних витрат на виробництво (розрахунок фактичних кошторисів витрат за статтями калькуляції, розрахунок сум фактичних витрат за економічними елементами, розрахунок кошторису й фактичних витрат за підрозділами і по підприємству в цілому, розрахунок калькуляції фактичної собівартості виробів і виробничих замовлень, контроль і аналіз відхилень планових і фактичних витрат).

Модуль управління ремонтами. Модуль управління ремонтами призначений для використання в ремонтних службах підприємства: відділі головного механіка (ВГМ), відділі головного енергетика (ВГЕ), службі утримання будівель і споруд. Основні завдання модуля такі: забезпечення надійної роботи устаткування і зразкового утримання виробничих приміщень, планування для ремонтних цілей необхідних ресурсів, облік витрат на ремонтні та профілактичні роботи.

Для забезпечення надійності виробничого процесу в системі «Галактика» запроваджена «Система управління технічним обслуговуванням і ремонтом устаткування» (ТОРУ), яка функціонує на основі роботи модулів, що їх подано на рис. 8.27.

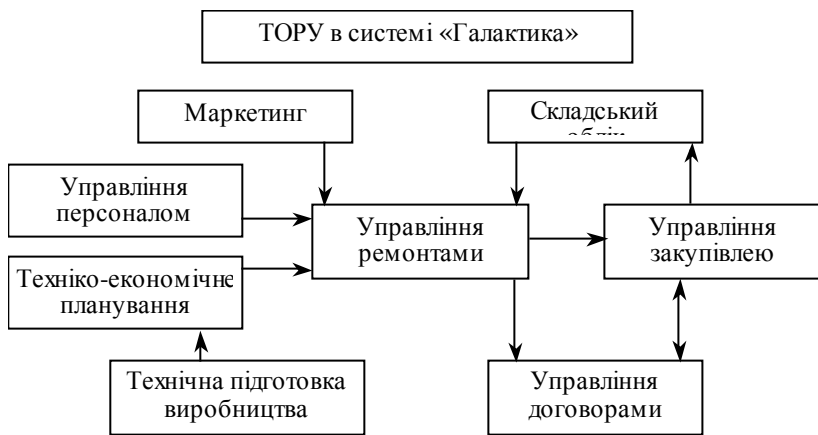


Рис. 8.27. Схема управління технічним обслуговуванням і ремонтом устаткування

Робота системи ТОРУ ґрунтується на принципах класичної системи планово-попереджувального ремонту (ППР), під якою слід розуміти сукупність організаційних і технічних заходів з експлуатації, нагляду й ремонту устаткування, спрямованих на попередження передчасного зносу деталей, вузлів і механізмів і виходу устаткування з ладу.

Сутність системи ППР полягає в тому, що після відпрацювання певної кількості годин виконуються технічні огляди й різні види планових ремонтів, чергування і періодичність яких визначається встановленими нормативами, конструктивними особливостями й умовами експлуатації.

Об'єктами ремонту можуть бути основні засоби (устаткування, будівлі та споруди, засоби вимірювання, обчислювальна техніка і т. ін.). Каталог об'єктів ремонту може бути поданий або у вигляді лінійного списку, або у вигляді дерева зв'язків об'єктів з ієрархією за будь-якою ознакою — за місцем експлуатації об'єктів чи за складом устаткування (входження вузлів і агрегатів)

За допомогою модуля розраховується графік проведення планового ремонту на базі встановлених норм періодичності та тривалості міжремонтного періоду й автоматично формується заявка на проведення ремонту. Сформована заявка на ремонт служить підставою для виконання ремонтних робіт виконавцем, отримання матеріалів і запасних частин на складі, а також для повернення невикористаних МЦ на склад за попередньо складеними відповідними накладними. Після завершення ремонту складається акт виконаних робіт, в якому відображається фактичне використання матеріальних і трудових ресурсів.

Особливістю цього модуля управління ремонтами є використання різних методів розрахунку дати чергового ремонту залежно від: дати попереднього ремонту, дати наступного ремонту (ремонтний цикл), або від дати ремонту іншого об'єкта (за одночасного ремонту устаткування, що входить до складу вузлів і блоків).

У модулі враховуються не лише планові ремонти, а й ті ремонти, які мають позаплановий характер у разі аварійної зупинки чи відмови в роботі об'єкта ремонту. Вони доповнюють графік планових ремонтів і використовуються в усіх звітах і вихідних формах. Передбачена можливість формування записів у журналі реєстрації постойв устаткування з зазначенням дати й часу його зупинки і запуску, причин і винуватців простою, а також заходів і виконавців ліквідації аварії.

Для систематичного нагромадження даних про технічний стан і працездатність об'єктів ремонту передбачений журнал реєстрації виявлених дефектів. Він є основним документом для встановлення характеру й обсягу планового ремонту об'єкта, а також строків служби вузлів і деталей.

За результатами виконаних ремонтних робіт у модулі Госпоперації розносяться витрати по бухгалтерських рахунках з використанням механізму ТГО (типових господарських операцій).

Основні завдання, що реалізуються в модулі управління ремонтами такі :

— формування річних і місячних планів-графіків виконання ремонтних робіт;

- складання заявок на ремонт, потреби в матеріальних і трудових ресурсах, а також у ремонтній техніці;
- аналіз забезпеченості ремонтів необхідними ресурсами;
- облік виконання ремонтних робіт та фактичних витрат на їх проведення;
- аналіз проведення ремонтів, виявлення відхилень фактичних і планових обсягів і строків їх проведення.

8.2.4. Фінансовий контур

Фінансовий контур охоплює кілька програмних модулів (бухгалтерський облік, фінансове планування, платіжний календар, фінансовий аналіз, консолідацію), за допомогою яких автоматизується весь комплекс робіт з обліку й управління фінансовими ресурсами. У фінансовому контурі передбачено формування всього спектра обліково-фінансових документів, які супроводжують рух грошових коштів і виконувати господарські операції.

Розглянемо зазначені програмні модулі детальніше.

Модуль з бухгалтерського обліку. Цей модуль призначений для комплексного розв'язання всіх облікових задач на підприємствах і в організаціях будь-якої форми власності та виду діяльності.

До основних функцій модуля можна віднести такі:

- облік усіх видів матеріальних, нематеріальних і фінансових ресурсів підприємства;
- обслуговування руху коштів підприємства і його взаєморозрахунків з юридичними й фізичними особами;
- складання звітних документів різного призначення і визначеного змісту.

Модуль з бухгалтерського обліку містить низку підмодулів (програмних рішень), перелік яких подано на рис. 8.1. Це типові господарські операції (ТГО), фінансово-розрахункові операції (ФРО), каса, векселі та кредити, основні засоби й нематеріальні активи (ОЗ, НМА), малоцінні та швидкозношувані предмети (МШП), фактичні витрати та бухгалтерська звітність.

Типова господарська операція (ТГО) — це сервісний засіб для автоматичного формування проведення за операційними документами. ТГО класифікуються за видами господарських документів (фінансово-розрахункові, збут, постачання, виробництво і т.д.), до яких вони можуть застосовуватись. Користувач створює

опис ТГО, який охоплює найменування господарської операції, кореспонденцію рахунків, формули для розрахунку сум оборотів.

ТГО групуються за видами операційних документів і використовуються під час реєстрації операцій, які проводяться часто й однаково.

Під операційним документом слід розуміти документ, що підтверджує чи супроводжує рух матеріальних цінностей або грошових коштів (готівкових і безготівкових). Створюється введенням вхідних даних, які зберігаються в базі даних і обробляються як єдине ціле.

ТГО є потужним засобом автоматизації формування бухгалтерських проведення. Вони дають змогу встановлювати відповідність між типом оброблюваних документів, кореспонденцією рахунків і алгоритмами розрахунку сум оборотів.

Використання в ТГО розрахункових алгоритмів забезпечує доступ до реквізитів оброблюваного документа, а також до реквізитів документів, пов'язаних з ним у такому ланцюжку: документи-основи → супроводжувальні документи (товарні та фінансові) → проведення до документів → звіти.

Програмна реалізація ТГО забезпечує рознесення сум господарського документа за рахунками бухгалтерського обліку вибором необхідної ТГО для оброблення цього документа, у наслідок чого формуються бухгалтерські проведення з урахуванням аналітичного обліку. Схему формування бухгалтерських проведення за допомогою ТГО наведено на рис. 8.28.

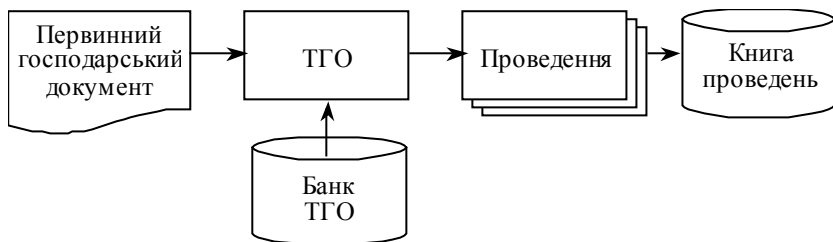


Рис. 8.28. Схема формування бухгалтерських проведення за допомогою ТГО

Програмні засоби, що реалізують **фінансово-розрахункові операції**, забезпечують контроль відповідності платежів, оформлених фінансовими документами, і сум, що вказані в документах-основах, а також отримання балансу взаєморозрахунків з контра-

гентами за кожним документом-основою в динамічному режимі. Передбачена можливість ведення обліку як у національній грошовій одиниці, так і в іноземній валюті.

Система ФРО дозволяє здійснювати імпорт банківських виписок, прийнятих із банку засобами електронної системи платежів. На основі їх аналізу програма формує вхідні та вихідні платіжні документи, здійснюючи контроль коректності сум, реквізитів банків і підприємств. Заново сформовані вихідні документи порівнюються з вихідними документами, що зберігаються в базі даних. Якщо їхні реквізити збігаються, то в документах, що зберігаються, автоматично встановлюється дата оплати, яка відповідає даті банківської виписки. Документи, для яких така відповідність не встановлена, а також вхідні документи, відредаговані користувачем, додаються в базу даних. Схему обліку фінансових операцій наведено на рис. 8.29.

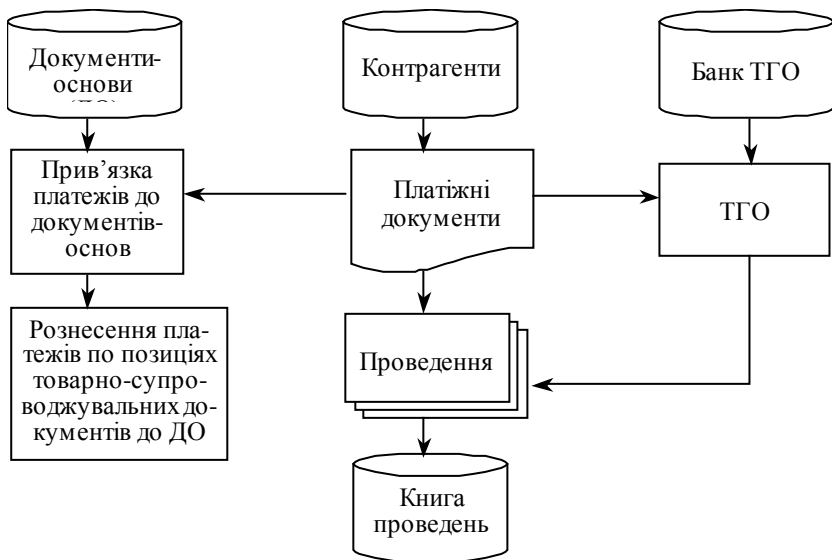


Рис. 8.29. Схема обліку фінансових операцій

Програмні засоби підмодуля **Каса** дають змогу здійснювати розрахунки наявними коштами з постачальниками й покупцями, з підзвітними особами (відрядження), виплату зарплати й виплат, виданих через касу, депонування зарплати. Програма Каса дозво-

ляє вести облік касових операцій як з національною, так і іноземною наявною валютою.

Векселі та кредити. Цей програмний підмодуль дає змогу виконувати:

- облік розрахунків за допомогою векселів;
- облік банківських кредитів;
- облік придбання і продажу акцій та облігацій;
- формування звіту з фінансових вкладів і позичок.

Операції з цінними паперами оформлюються у вигляді актів прийняття-передачі. В акті відображаються цінні папери, що передаються в рахунок погашення дебіторської або кредиторської заборгованості. За допомогою ТГО здійснюється формування бухгалтерських проведення, що забезпечують облік здійснених господарських операцій.

Основні засоби і нематеріальні активи (ОЗ і НМА) об'єднані в програмний підмодуль який дає змогу вести: картотеку ОЗ і НМА, облік кількох однотипних об'єктів за допомогою однієї інвентарної картки, облік складних ієрархічних об'єктів, паралельний облік основних фондів на основі різних методів, що характеризуються різною грошовою одиницею обліку, використанням планом рахунків бухгалтерського обліку, алгоритмами нарахування зносу, ТГО для формування проведення і т. ін.

Схему обліку операцій з основними засобами подано на рис. 8.30.

Облік нематеріальних активів виконується аналогічно наведеної на рис. 8.30 схемі для ОЗ, з тією різницею, що переоцінка НМА не проводиться.

Малоцінні та швидкозношувані предмети (МШП). За допомогою цього підмодуля здійснюються облік наявності та руху МШП, нарахування зносу та списання МШП. У системі ведуться електронні картки обліку МШП, картки матеріально відповідальних осіб (МВО), які отримали МШП, первинні документи (накладні) на видачу в експлуатацію МШП, повернення з експлуатації на склад, внутрішнє переміщення, акти на списання і переоцінку МШП. Підмодуль забезпечує формування оборотних відомостей з МШП, відомостей нарахування зносу, інвентаризаційних відомостей тощо.

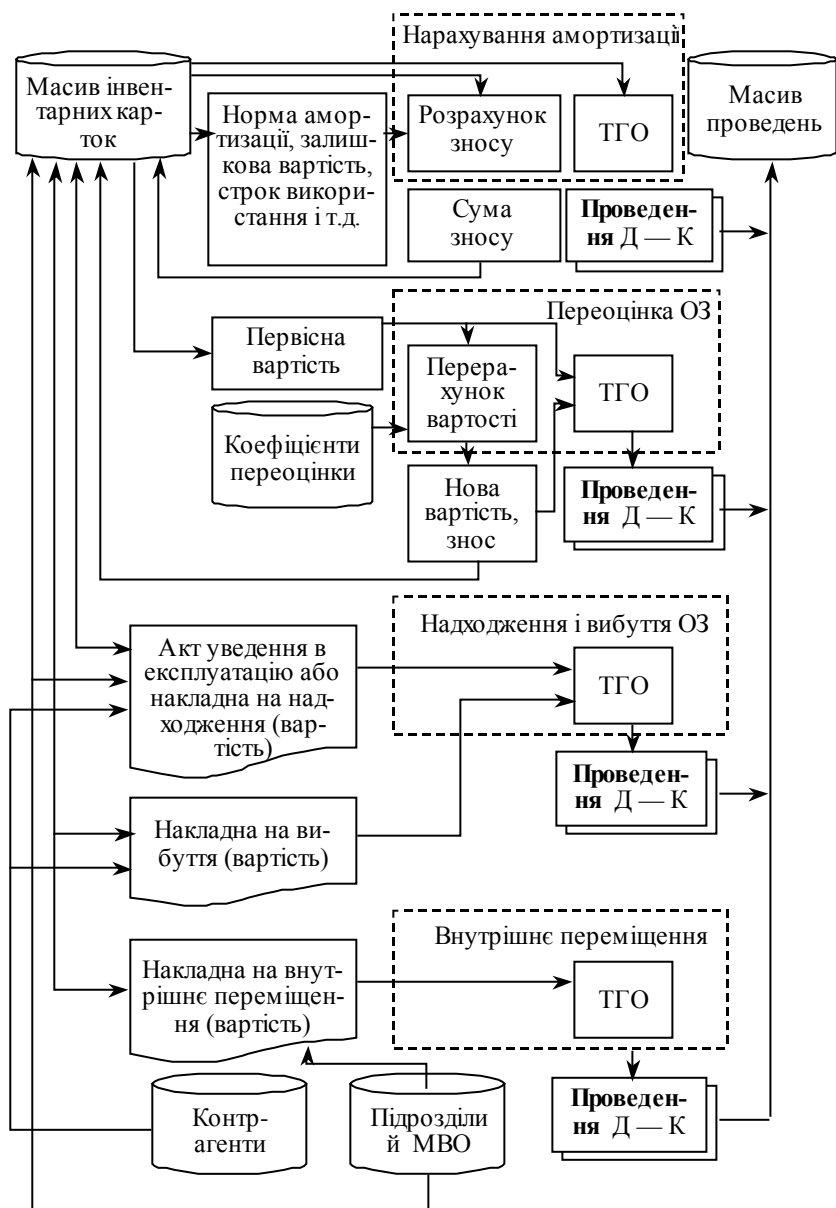


Рис. 8.30. Схема обліку операцій з основними засобами

Розрахунок фактичних витрат. За допомогою цього підмодуля щомісяця здійснюються розподіл непрямих витрат між замовленнями, виробами чи послугами та закриття відповідних рахунків, розрахунок зведених витрат на виробництво на основі прямих витрат і проведеного розподілу непрямих витрат, калькуляція фактичних витрат та формування відпускних цін на продукцію. Цей програмний підмодуль тісно пов'язаний з обліком прямих і непрямих витрат на виробництво за елементами і статтями калькуляції, з обліком випущеної продукції, з базою розподілу непрямих витрат та оцінки послуг допоміжного виробництва.

Підмодуль бухгалтерської звітності забезпечує закриття тимчасових рахунків (рис. 8.31), формування головної книги та складання балансу. Підмодуль містить вбудовану **мову проектування звітних форм**, що дає змогу скоригувати будь-яку існуючу чи створити нову форму звіту. Така необхідність періодично виникає у зв'язку зі змінами чинного законодавства, вимог статистичних і податкових органів, специфіки діяльності та структури підприємства.

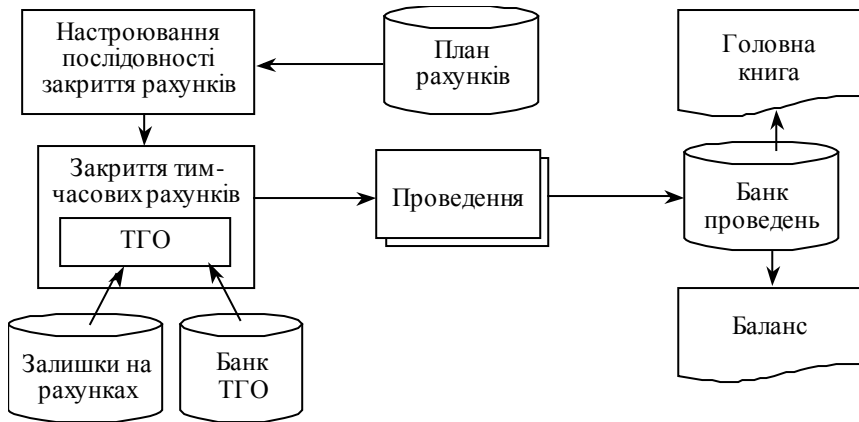


Рис. 8.31. Схема закриття тимчасових рахунків

Технологія створення нової звітної форми складається з таких кроків:

— новій формі необхідно присвоїти найменування, яке в подальшому буде з'являтися в переліку звітів для друку, що вибиратимуться;

— за допомогою вбудованого текстового редактора створюється шаблон форми звіту, який містить «шапку», «боковик», колонки, підписи;

— на кожній сторінці шаблону в місцях, де мають знаходитися розрахункові дані, розставляються найменування розрахункових полів, а нижче записуються самі розрахункові формули.

Як змінні у формулах використовуються імена системних функцій, таких як сальдо й обороти за рахунками. Структура імен використовуваних функцій точно формалізована й має відповідний синтаксис. Наприклад, вид змінної (П — проведення, О — обороти, С — сальдо); вид обороту (Д — дебет, К — кредит), період розрахунку (К — квартал, П — попередній місяць, ММ — номер місяця) і т.д.

Приклад запису імен функцій:

SMM03K02_01 — сальдо на початок 03 місяця за кредитом рахунка 02, субрахунок 01.

Ця мова наближена до бухгалтерської термінології, підтримує арифметичні операції, операції порівняння (дорівнює, більше, менше і т. д.), логічні операції («И», «ИЛИ», «НЕ») і дає змогу користувачам оперативно адаптувати свої звіти до швидкозмінних зовнішніх вимог.

Модуль з фінансового планування. Програмний модуль з фінансового планування призначений для складання бюджету й модулювання різних варіантів бюджетів.

Бюджетування охоплює такі етапи:

1. Етап планування (складання бюджету). Планові дані можуть формуватися на базі статистичних і експертних даних (експертні дані в систему «Галактика» вводяться вручну), на основі планових даних минулого періоду з поправкою на динаміку зовнішніх факторів, на основі планових даних модуля управління договорами або формуватися розрахунковим способом.

2. Етап узгодження і затвердження бюджетів. Це ітераційна процедура, яка дає змогу зберігати й порівнювати дані за всіма ітераціями узгодження бюджетів — від структурних підрозділів до компанії або холдінгу.

3. Формування фактичних показників бюджету. Джерелом для формування фактичних даних бюджетів можуть бути бухгалтерські дані системи «Галактика» та оперативні дані.

4. Аналіз виконання бюджету. Для аналізу виконання бюджету в системі передбачена можливість порівняння планових і фактичних даних минулих або поточних періодів, розрахунок процентного відхилення планових і фактичних даних за статтями.

5. Проведення коригування бюджету. За результатами аналізу виконання бюджету передбачена можливість його коригування на наступні періоди з урахуванням фактичних даних. Крім того, у модулі передбачене зберігання всіх бюджетів до і після виконання коригувань і проведення порівняння цих бюджетів.

Отже, модуль дає змогу автоматизовано формувати консолідовані бюджети для будь-якої структури підприємства — від холдінгової структури до структури підрозділів.

Модуль Платіжний календар. Цей модуль призначений для оперативного управління грошовими потоками підприємства, складання оптимального плану надходження і витрат грошових коштів. Він забезпечує короткотермінове (до одного місяця) планування розрахунків з контрагентами на основі використання коштів підприємства, векселів та інших видів цінних паперів, оптимізацію платіжного календаря за критеріями мінімізації штрафних санкцій, а також планування нагромадження коштів на банківських рахунках. Крім того, здійснює контроль балансу витрат і надходження коштів, оперативне відображення даних про планові та фактичні надходження за джерелами надходжень і напрямками витрат, складання оперативних звітів про рух грошових коштів.

Модуль фінансового аналізу. Основне завдання цього модуля — оцінити фінансовий стан підприємства і виявити перспективи його подальшого розвитку. Аналіз фінансового стану підприємства може проводитися за кількома методиками, що дає змогу розраховувати значення тих самих показників за допомогою різних математичних алгоритмів та виявляти неузгодженість показників. Оцінка фінансового стану підприємства здійснюється розрахунком коефіцієнтів незалежності, фінансової стійкості, рентабельності, ліквідності і т.д.

Модуль консолідації. За допомогою модуля консолідації в системі «Галактика» є можливість ведення паралельного обліку на кількох планах рахунків бухгалтерського обліку. Наприклад, один план може бути українським, другий — російським, третій — у стандарті GAAP і т.д. Кількість планів рахунків програмою не обмежується. Переключення між ними здійснюється натисканням відповідної комбінації клавіш.

Типові господарські операції можуть бути настроєні в такий спосіб, що вони будуть одночасно формувати проведення для всіх існуючих у системі планів рахунків. За допомогою модуля консолідації є можливість вести консолідовану (сумісну) базу даних корпорації та складати консолідовану звітність. Користу-

вач має змогу встановлювати потрібний йому план рахунків і вид консолідованих звітів, отримувати узагальнювальні звіти за рухом коштів корпорації.

8.2.5. Контур управління персоналом

Цей контур охоплює два модулі — управління персоналом і заробітної плати.

Модуль управління персоналом. Цей модуль призначений для розв’язання таких задач:

- планування й управління штатним розписом, а також резервом на заміщення посад;
- автоматизоване ведення особових справ співробітників;
- планування й облік робочого часу працівників підприємства;
- формування звітів про наявність і рух персоналу на підприємстві.

Інформація про особовий склад цілком охоплює дані типової картки форми № Т-2, типової анкети (особистий листок з обліку кадрів), паспортні дані та дані з інших документів.

На рис. 8.32 подано схему функціонування модуля управління персоналом, на якій показано взаємозв’язок задач, що розв’язуються в модулі.

Модуль заробітної плати. Цей модуль цілком автоматизує роботу з табельного обліку і розрахунків із заробітної плати. Він дає змогу розробляти графіки роботи персоналу (для відповідного режиму роботи або індивідуального графіка), складати табель робочого часу, розраховувати нарахування і утримання із заробітної плати, коригувати раніше нараховані і утримані суми, формувати і друкувати платіжні відомості, зведені показники, реєстри, різні довідки про зарплату й податки.

Модуль побудовано на таких основних принципах:

- універсальність — можливість використання в будь-яких організаціях, незалежно від форми власності та виду діяльності;
- адаптованість — забезпечення можливості фахівцям самостійно налаштовувати модуль з урахуванням специфіки конкретного підприємства й чинного законодавства.

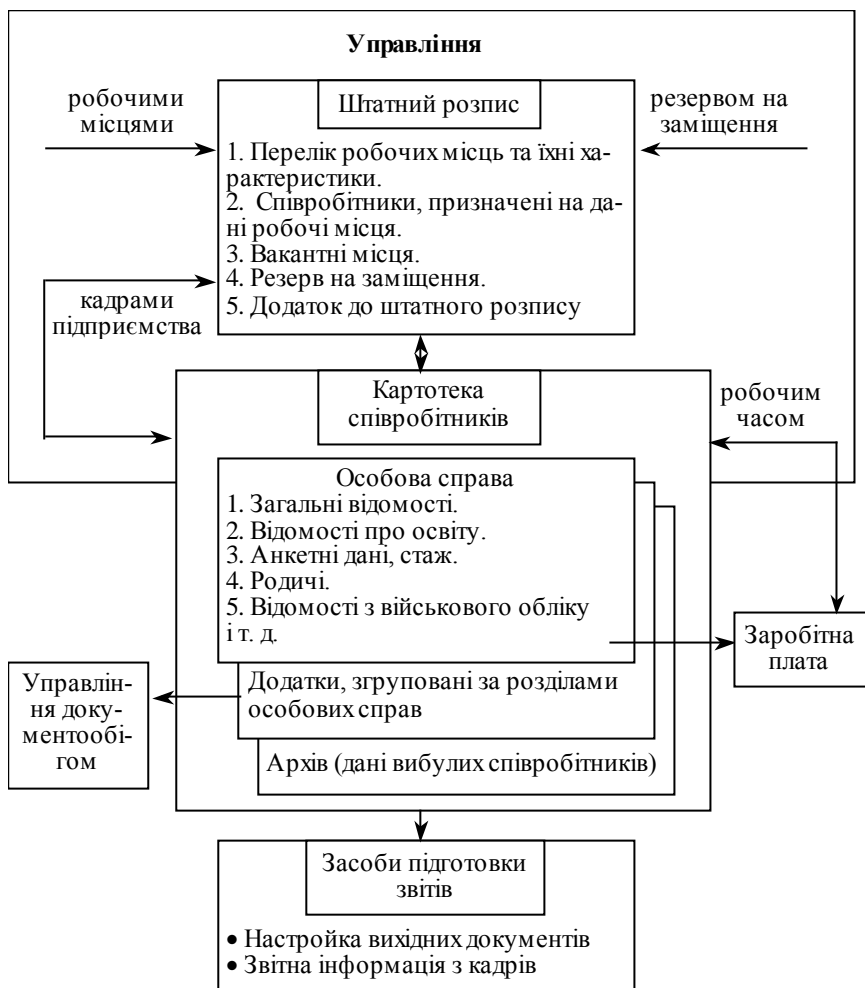


Рис. 8.32. Схема функціонування модуля управління персоналом

Для нарахування заробітної плати можна використати 320 видів оплат. Для кожного виду оплати надається можливість визначати алгоритм розрахунку, входження у розрахунок різних видів утримань, середніх заробітків і податків на фонд оплати праці. Для розрахунків утримань передбачено 220 видів утримань із заробітної плати, які теж передбачають самостійну настройку.

У модулі реалізовано три алгоритми розрахунку прибуткового податку — за місячним доходом; за сукупним річним доходом; за сукупним доходом з урахуванням коефіцієнтів перерахунку, використовуваних для рівномірного утримання податку.

Модуль заробітної плати дає змогу отримувати різноманітну вихідну документацію, починаючи з розрахункових листків, платіжних відомостей, видаткових касових ордерів і завершуючи різними зведеними таблицями й контрольним журналом з оплати праці.

Фрагмент розрахунково-платіжної відомості в системі «Галактика» наведено на рис. 8.33.

Код 00000001 Подразделение : Администрация

РАСЧЕТНО-ПЛАТЕЖНАЯ ВЕДОМОСТЬ No__
за февраль месяц 1998 г.

N п/п	Табельный номер	Фамилия Имя Отчество должность	повре- менно	доплаты	премии	больнич- ный
1	1	Иванов И.И.	45	25	0	0
2	3	Сидоров В.В.	125	0	0	0
3	8	Подшивалов А.В.	220	0	0	0

[F1] Справка [F2] Записать [Ctrl-P] Печать [F10] Меню [ESC] Закрыть

02/1998

Рис. 8.33. Розрахунково-платіжна відомість у системі «Галактика»

ГАЛАТИКА - 5.73 "Зароботна плата" - Зароботна плата [БД - C:\GAL57\TEST\DATA]

Окно

[2] Расчетно-платежные ведомости C:\GAL57\TEST\out\RPVved601.sty

100% | черновой | Ж К Ч Э С | Стр 1 | Ст 1 Кол 1 | Вст | Текст

Начислено						
	больнич- ный	отпуск	Пособие на детей	оплата договоро	прочие начисл.	Всего начислено
	0	123	0	0	0	193
	0	0	0	0	0	125
	0	0	0	0	0	220

[F1] Справка | [F2] Записать | [Ctrl-P] Печать | [F10] Меню | [ESC] Закрыть

02/1998

Закінчення рис. 8.33

8.2.6. Контур управління взаємовідносинами з клієнтами

Цей контур охоплює два програмні модулі — обліку клієнтів і маркетингу.

Модуль обліку клієнтів. Цей модуль призначений для нагромадження всебічної інформації про потенційних і реальних клієнтів підприємства, дилерів, партнерів, конкурентів, рекламні фірми, товари і т.д., а другий — для проведення маркетингового дослідження на основі сформованої бази даних.

У процесі роботи структурних підрозділів підприємства в базі даних фіксуються всі взаємовідносини, що виникають із клієнтами. Нагромаджена інформація про клієнтів у подальшому використовується для проведення маркетингових досліджень, формування політики підприємства в галузі взаємовідносин із клієнтами тощо.

Модуль обліку клієнтів орієнтований на співробітників відділу збуту, технічної підтримки, маркетингу та ін. Він надає такі можливості:

— створювати й вести каталоги клієнтів, дилерів, партнерів, рекламних фірм, конкурентів, рекламних фірм, конкурентів, контрактів з клієнтами, угод і т.д.;

— формувати довільну кількість користувацьких класифікаторів і атрибутів і присвоювати значення цих класифікаторів перерахованим вище об'єктам;

— реєструвати звичайний і груповий, попередній і здійснений продаж товарів і послуг;

— укладати договори з клієнтами на гарантійне й абонентське обслуговування придбаних ними товарів, відображати контакти, продаж і угоди для менеджерів свого підприємства;

— будувати ієрархію каналів збуту для наочного відтворення ланцюга просування товарів від виробника до споживача.

Модуль маркетингу. Цей модуль має такі основні можливості: аналізувати ринок рекламних послуг, планувати розміщення реклами, аналізувати ефективність рекламних вкладень коштів, ринок пропозицій та управляти ціновою політикою, вести контроль життєвого циклу товарів та аналіз сегментів ринка, маркетинговий аналіз збуту за каналами збуту, товарами, послугами, напрямками реалізації. Процес вирішення маркетингових завдань у системі «Галактика» охоплює такі фази:

— збирання даних про фірми конкурентів, їхню продукцію та цінову політику. Реєстрація контактів, пропозицій, наявних і потенційних покупців;

— аналіз даних про збут за різними товарами, сегментами ринку, каналами реалізації з метою вироблення найвигіднішої стратегії реалізації;

— підготовка варіантів порівняльних табличних і графічних звітів. Визначення оптимального рівня цін і прогнозування прибутку. Планування рекламних компаній.

8.2.7. Адміністративний контур

Адміністративний контур складається з двох програмних модулів, які забезпечують виконання проектних робіт і організацію електронного документообігу.

Модуль управління проектами. Цей модуль призначений для вирішення таких основних завдань:

1. Складання планів структурних підрозділів і окремих виконавців за напрямками діяльності.

2. Розрахунок необхідних ресурсів для виконання накреслених планів.

3. Узагальнення планів структурних підрозділів в єдиний господарський план корпорації.

4. Пов'язання робіт в єдиний календарно-сітковий графік.

5. Формування планів робіт виконавців на заданий період.

6. Реєстрація в пам'яті ПК ходу виконання планів, ведення журналу проведених заходів.

7. Контроль виконання планів управлінським персоналом, ведення документообігу за структурою господарського плану.

Модуль дає змогу об'єднувати кілька планів в єдиний календарно-сітковий графік, підтримувати ієрархію планів, вести єдиний план корпорації та здійснювати контроль його виконання, управляти територіально-розподіленими проектами. Передбачене розмежування доступу до інформації на рівні окремих планів або їх частин.

Модуль управління документообігом. Цей модуль призначений для обліку, зберігання й оброблення документів (договорів, листів, наказів, протоколів, нарядів і т. ін.) в електронному вигляді, а також для організації спілкування користувачів під час вирішення виробничих завдань. Документи, що входять у документообіг, можуть бути отримані за допомогою електронної пошти, скановані з паперових документів або підготовлені за допомогою різних текстових редакторів.

Основні можливості модуля такі:

- створення і ведення номенклатури справ фірми;
- створення документів за допомогою вбудованого текстового процесора «Бізнес-текст» або іншого зовнішнього редактора;
- ведення стадій оброблення документів і контролю їх виконання;
- пошук документів за заданими критеріями, просування документів за маршрутом оброблення, масове розсилання документів у підрозділи;
- виведення на екран списку всіх облікових документів, пов'язаних із документами-основами системи «Галактика» (наприклад, рахунками за продані товари або послуги). Зв'язок із документами-основами встановлює користувач.

ГЛАВА 9. КОРПОРАТИВНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА R/3

9.1. Загальна характеристика системи R/3 та її складових елементів

Система SAP R/3 — це інтегрований комплекс програмних засобів корпоративного управління, що поєднує стандартні організаційно-економічні функції та спеціалізовані за галузями господарчі процеси. На сьогодні це одна з найпотужніших і функціонально розвинутих КІС, яку розробила німецька компанія SAP AG (Systems Applications Products), штаб-квартира якої знаходиться в місті Вальдорф.

Система R/3 реалізована на базі сучасної клієнт-серверної архітектури (трирівневої), що дає можливість організувати ефективне розподілене оброблення інформації та працювати на різних моделях обчислювальної техніки, має гнучкий інтерфейс користувача і понад 30 мовних варіантів, зокрема й український.

Понад 11000 компаній більш як 100 держав світу здійснюють свою діяльність, використовуючи продукт SAP — систему R/2 для великих ЕОМ (мейнфреймів) і систему R/3 для конфігурацій клієнт-сервер і відкритих систем.

З 1992 р. SAP активно працює на ринку СНД. За цей час компанія інвестувала у створення і розширення інфраструктури в СНД понад 7 млн німецьких марок, здійснила адаптацію до російського законодавства стандартних версій система SAP R/2 і SAP R/3. У 1998 р. SAP СНД відкрила свої офіси в Україні (м. Київ), Казахстані (м. Алма-Ата), Санкт-Петербурзі. На початок 2000 р. SAP R/3 стали успішно використовувати на таких підприємствах, як Туламашзавод, Свердловенерго, Сургутнафтагаз, Донецький металургійний завод і т. ін. Крім того, фірма SAP уклала договори з R/3 з такими відомими підприємствами, як Лукойл, Славнафта, Національний банк України, Міністерство енергетики України, Жидачівський целюлозопаперовий комбінат і т.ін.

До складу R/3 входять додатки в галузі обліку і звітності, контролінгу, організації виробництва, управління матеріальними потоками, а також у сфері забезпечення якості, техобслуговування і ремонту устаткування, збуту, управління персоналом і проектами. Система дає змогу інтегрувати всі господарські процеси в єдину систему планування, управління і контролю діяльності підприємства. Спеціалізований набір рішень надає понад 100 готових сценаріїв для різних галузей, які відображають близько 1000

різних виробничих, організаційних і технологічних процесів для сфери діяльності будь-якого підприємства. Важливою характеристикою R/3 є те, що вона може працювати в умовах інфляції та підтримувати розрахунки в декількох валютах. R/3 побудована за модульним принципом. Модулі можуть бути використані як окремо, так і в комбінації з іншими.

За основними функціональними сферами система R/3 поділяється на три напрямки:

- облік і звітність;
- логістика;
- управління персоналом.

Облік і звітність. Система обліку і звітності R/3 є єдиною концепцією, що відображає всі аспекти фінансів, управління інвестиціями, контролінгу, фінансового менеджменту й контролінгу підприємства. Найважливіші її модулі такі: фінансова бухгалтерія, бухгалтерський облік основних засобів, контролінг, управління інвестиціями, фінансовий менеджмент, контролінг підприємства.

Фінансова бухгалтерія (ідентифікатор F1). У цьому модулі збираються всі дані для бухгалтерської та міжнародної звітності. Одночасно повне документальне оформлення господарських операцій і обширна інформація слугують вихідною базою для завдань планування і контролю потреби у відповідних ресурсах для всього підприємства. Крім того, в інтернаціональному середовищі різних компаній, мов, валют і планів рахунків додаток Фінансова бухгалтерія системи R/3 гарантує повний огляд фінансових даних. За допомогою спеціальних адаптаційних режимів забезпечуються цілковита локалізація в середовищі законодавчих вимог, відповідність правовому й методологічному фінансовому розпорядженням; ураховується розходження валютної та податкової систем.

Ядром фінансової бухгалтерії є **головна книга** (F1-GL), яка служить основою для пошуку стратегічних рішень завдяки інтеграції потоків операцій усіх фінансово-економічних процесів підприємства. Підтримує гнучку структуру плану рахунків на рівнях корпорації, концерну й компаній, різні валюти й мови, інтегрований фінансовий календар, різнобічну систему фінансової звітності, що цілком відповідає національним і міжнародним вимогам.

Модуль F1 підтримує спеціальні функції — бухгалтерія дебіторів (F1-AR) і бухгалтерія кредиторів (F1-AP), що дозволяють одержати фінансовий огляд глобальних зв'язків з діловими партнерами. Допоміжні книги дебіторів і кредиторів інтегровані з го-

ловною книгою і з відповідними сферами збуту й управління матеріальними потоками, у яких перебувають вихідні дані для фінансових операцій. Додаток підтримує стандартизовані господарські операції від уведення даних і складання аналітичної звітності до здійснення платежів і виконання банківських трансакцій.

Бухгалтерський облік основних засобів (F1-FM) забезпечує управління основним капіталом підприємства. Центральним елементом додатка є плани оцінки вартості, що відбивають специфіку конкретної країни і пристосовані до її законодавства. На основі планів оцінки підтримується весь процес руху основного засобу від придбання до вибуття; виконується моделювання амортизації та нарахування відсотків; здійснюються інтеграція з додатками управління проектами і розрахунок замовлень під час управління капіталом; інтеграція з додатком ТОРУ (технічне обслуговування і ремонт устаткування) під час управління устаткуванням; управління орендованими основними засобами й незавешеним капітальним будівництвом.

Крім того, цей модуль містить **консолідацію (F1-LC)** — додаток, що забезпечує одержання консолідованої фінансової звітності в рамках корпорації (концерну), а також стратегічне балансове планування за різних методів оцінювання і додаток фінансового контролінгу (F1-FC).

Модуль СО-контролінг є цілісною системою погоджених інструментів планування, керування і контролю, що використовують єдиний порядок звітності для координації змісту і здійснення внутрівиробничих процесів. Додаток підтримує визначення витрат у різних аспектах: контролінг непрямих витрат, облік за видами витрат, облік витрат за місяцями їхнього виникнення, облік витрат за замовленнями, облік витрат за процесами, облік витрат за продуктами, а також у комбінації один з одним, що, у свою чергу, забезпечує всебічний аналіз, оперативне виявлення проблемних галузей та їх оптимізацію.

Управління інвестиціями (IM) — це додаток, що забезпечує цілковиту підтримку інвестиційних заходів і проєктів — від планування до розрахунку, включаючи розрахунок економічної ефективності й амортизаційне моделювання. За допомогою складання інвестиційної програми спрощується процес планування і складання бюджету для декількох компаній, збільшується ефективність контролю і знижуються ризики виникнення дефіцитів бюджету. На основі цілковитої інтеграції з плануванням і контролем господарських процесів забезпечується гнучка процедура розрахунку інвестиційних заходів. За допомогою функції автома-

тичного розмежування в основному капіталі виконується реєстрація, розрахунок і оброблення надходжень, вибуттів, переміщень, амортизації та збільшення балансової вартості матеріальних активів.

Модуль фінансового менеджменту (TR) забезпечує ефективне управління ліквідами, цінними паперами, платіжними операціями й ризиками.

Адміністрація ліквідів — компонент, призначений для планування й аналізу фінансових операцій, управління ліквідністю фінансових засобів, платежами й короткотерміновими грошовими вкладками, а також для управління банківськими рахунками, клірингу рахунків, прогнозу ліквідності та розрахунку доходу з капіталу.

Фінансовий менеджмент надає весь спектр функцій для керування фінансовими операціями й засобами. У сфері короткотермінових ліквідів і управління ризиками лежать можливості застосування угод на грошовому чи валютному ринках. У галузі середньо-і довгострокових ліквідів ці можливості доповнюються функціями цінних паперів і позичок. Дані, що поставляються в режимі он-лайн, інформують про актуальну ситуацію на фінансових ринках, дозволяють оперативно реагувати на зміни ринкових умов.

Управління ринковими ризиками інтегрованим центральним засобом адміністрації та контролю на підставі інформації з компонентів Адміністрація ліквідів і Фінансовий менеджмент. Під час аналізу ризиків можливий розгляд валютних ризиків, процентних ризиків, цінових ризиків, а також чутливості кон'юнктури.

Контролінг підприємства (EC) — це модуль, що допомагає клієнту оптимізувати вартість акцій підприємства й досягти поставлених завдань із розширення бізнесу та накреслених інвестиційних цілей. Так, інструментарій планування діяльності та складання бюджету підприємства надає можливість інвестиційного планування, складання і контролю бюджету, а також автоматичного одержання даних, що належать до інвестиційної підтримки, з оперативних додатків. Функція облік за місяцями виникнення прибутку забезпечує аналіз рентабельності внутрішніх сфер відповідальності, обраних за місяцями виникнення прибутку, статей балансу та їх використання під час розрахунку фінансових показників. Цілковита інтеграція з іншими додатками системи R/3 забезпечує своєчасне надання контролінгової інформації, як по окремих господарських одиницях, так і по підприємству в цілому.

Логістика

Система логістики в R/3 надає підприємствам будь-якого розміру і профілю передові рішення, що дозволяють підвищити продуктивність, ефективність та якість господарських процесів і одночасно знизити витрати і час на збут продукції.

Логістика в системі R/3 визначена як загальне поняття для всіх процесів закупівлі, управління матеріальними потоками, виробництвом, складами, якістю, технічним обслуговуванням і ремонтом устаткування, управлінням сервісом і збутом.

Модуль управління матеріальними потоками (ММ) має у своєму розпорядженні інтегрований набір функцій для управління матеріальними потоками, оптимізує всі закупівельні процеси за допомогою керованих потоком операцій функцій оброблення, дозволяє здійснювати автоматичне оцінювання постачальників, скорочує точним веденням запасів і керуванням складами заготівельні та складські витрати й інтегрує контроль рахунків.

У частині закупівель надається комплексний ланцюг ефективних закупівельних операцій — від створення запиту й контролю над позицією до висновку довгострокових договорів. При цьому по кожній закупівельній операції система автоматично порівнює ціни, послуги і якість роботи придатних постачальників і відразу ж підбирає найвигіднішого з них, що дозволяє заощаджувати час і витрати під час здійснення закупівель.

Планування потреби в матеріалах, регульоване витратою, створює пропонувані для заготівлі дані, що базуються на точках замовлення чи на прогнозах. Додаткові потреби передаються у сферу закупівель із заявок на постачання.

У частині управління складськими запасами підтримуються всі види надходжень і відпуску матеріалів, управління особливими запасами, наприклад, партіями, негативними запасами, давальницькою сировиною. Система управління складами забезпечує оптимальну оборотність запасів за широкого спектра стратегій приймання на склад і видачі зі складу, включаючи високополичне і блокове складування, систему штрих-кодів, що дозволяє значно скоротити складські витрати, знизити фактори помилок і заощадити час на оброблення.

Метод планування й управління виробництвом системи R/3 (PP) надає підприємствам універсальні рішення для сфер планування, керування і виконання виробничих процесів, які відповідають високим вимогам глобальної виробничої мережі, що розвивається. Рішення допоможуть цілком розкрити потенціал

підприємства й одержати фактори переваги в конкурентній боротьбі.

Як і інші складові логістики, планування й управління виробництвом цілком інтегровано в загальну систему R/3. Додаток базується на веденні основних даних, таких як робочі місця, специфікації, нормативи й технологічні карти, що є єдиними для всіх функцій і компонентів додатка і складають основу для системи планування й управління виробництвом.

Цілий спектр виробничих методів забезпечує можливість застосування виробничого планування для завдань різних галузей і видів виробництва: одиничного, дискретного, безупинного, серійного і проектно-орієнтованого.

До окремих рішень модуля належать:

- планування збуту й виробництва;
- інтеграція виробничого планування з плануванням логістичного ланцюга;
- планування потреби в матеріалах;
- ряд конфігурованих процесів з оброблення замовлень;
- конфігуроване управління виробничими операціями, включаючи дискретне, серійне виробництво і проектне виготовлення;
- календарне планування виробничих потужностей;
- електронна система Kanban;
- управління якістю;
- управління даними з продукту;
- управління незавершеним виробництвом;
- всеосяжний аналіз даних у відкритому інформаційному сховищі системи R/3.

Модуль планування в промисловості з безупинним циклом виробництва (PP-PI). Жодна галузь не піддається змінам так, як промисловість з безупинним циклом виробництва. Ліквідувати невідповідність між плануванням, управлінням і виконанням виробничих процесів, незалежно від характеристик процесу і ринків збуту, допоможе додаток планування в промисловості з безупинним циклом виробництва, який розроблено в тісному співробітництві з провідними виробниками галузі.

Додаток цілком інтегрований у загальну систему R/3 і забезпечує своєчасне надходження даних про прогнозований обіг, про особливі потреби клієнтів, виробничі вимоги, про доступність партій і ресурсів.

Система управління рецептурами дає змогу планувати всі виробничі допоміжні засоби, визначати процеси, привласнювати розпорядження і керуючі процеси, забезпечує відповідність стан-

дартам і нормативам. Планування стосується не лише сировини і проміжних матеріалів, а й побічних продуктів і відходів. Система управління має у своєму розпорядженні різноманітні функції для ефективного планування матеріалів і ресурсів та є серйозною основою для календарного планування, управління і моніторингу процесів.

Використання додатка планування в промисловості з безупинним циклом виробництва забезпечить підвищення ефективності виробництва, оптимізацію завантаження виробничих потужностей і використання матеріалів, зменшення витрат і скорочення виробничих витрат.

Система проектів (PS). Рішення в галузі планування і керування проектами поєднує всі сторони робіт із проекту, координує і керує всіма етапами реалізації проектів у безпосередній інтеграції із системою закупівель і контролінгу, від виставлення пропозицій, проектування і затвердження проекту до управління ресурсами і здійснення розрахунків.

Під час планування проекту доступні зручні засоби для створення структурних планів проектів, сіткових графіків чи діаграм календарного планування, а також використання планів будь-якої форми складності та рівня деталізації.

Функціональність системи проектів дає змогу створювати заявки й резервувати необхідний матеріал, виходячи з запланованих для реалізації проекту фінансових засобів, робочої сили, потужності, матеріалів, допоміжних засобів і послуг, а також контролювати бюджет проекту і доступність необхідних ресурсів, що забезпечує уживання своєчасних заходів з усунення проблемних галузей.

Управління якістю (QM). Вироби високої якості потребують довгострокового зв'язку «клієнт-постачальник», заощаджують кошти й підвищують конкурентоспроможність. Використання додатка управління якістю допоможе підвищити якість продукції на всіх фазах існування виробу — від розробки і проекту до планування і виробництва, збуту, техобслуговування і ремонту.

Додаток тісно інтегрований з іншими головними додатками системи. Включення функціональності управління якістю в єдину систему логістики дає низку переваг:

- система закупівель містить показники якості для оцінювання постачальників чи дані про якість для запитів і замовлень на постачання;

- за допомогою керуючих даних, наданих системою забезпечення якості, установлюється, які матеріали перевіряються і

мають бути віднесені до запасу на контролі якості (під час контролю надходження матеріалу, виробничого чи приймального контролю);

- на основі визначених ознак якості матеріали можуть управлятися партіями і вибиратися для постачання;

- постачання матеріалу може виконуватися із сертифікатом, що підтверджує якість виробу;

- за допомогою функцій контролю витрат, інтегрованих у додаток, витрати на перевірку якості та коригувальних операцій стають прозорими для клієнта.

Техобслуговування, ремонт устаткування й управління сервісом (PM/SM). Рівень технічної оснащеності підвищується; постійно зростає ступінь автоматизації та підсилюється комплексний характер виробництва. Експлуатаційна готовність виробничої техніки стала одним з вирішальних чинників успішної діяльності підприємства. Паралельно цьому міняється законодавча база, що висуває нові вимоги до проведення заходів ТОРУ з урахуванням екологічної безпеки. Крім того, високі вимоги ринку до якості продуктів припускають бездоганний стан виробничого оснащення.

Додаток ТОРУ системи R/3 підтримує всі види робіт, пов'язані з плануванням і обробленням заходів ТОРУ й обслуговуванням. У додатку забезпечуються можливість формування заявок чи замовлень на обслуговування в разі поточних несправностей, календарне планування за попереджувального ТОРУ. На етапі підготовки замовлення вимоги аналізуються відповідно до їх виду й терміновості, установлюються терміни, складаються тимчасові плани, прогнозуються витрати й забезпечується бюджетна підтримка.

Надходження замовлення в роботу охоплює планування виробничих потужностей під заходи, резервування матеріалів і підготовку необхідних виробничих документів.

Після виконання робіт із замовлення забезпечується розрахунок витрат, що охоплює також отримані послуги зі сторони.

Для сфери обслуговування є додаткові функції для управління встановленим устаткуванням, для сервісних повідомлень із процедурою ескалації, для ведення договорів на попереджувальне ТОРУ, фактурування і гарантію.

Модуль збуту (SD). На сучасному ринку, орієнтованому на клієнта, усі чекають швидкого задоволення своїх потреб за вигідними цінами і з відмінним сервісом. Модуль збуту системи R/3, що відповідає світовим стандартам і цілком інтегрований з інши-

ми функціями системи, підтримує весь процес збуту від першого запиту клієнта до остаточного виставлення рахунка, забезпечує можливості поліпшити якість обслуговування з одночасним зниженням витрат і максимально відповідати сподіванням клієнтів.

Функціональність додатка збуту забезпечує такі можливості, як перевірка доступності запасу під час оброблення клієнтських запитів, ліміт кредитування клієнта, інтерактивна багатоступінчаста конфігурація виробів, настроювана система розрахунку цін, безупинне оброблення замовлень, контроль за термінами відвантаження і транспортування, гнучка функціональність під час комплектування й упакування, керування партіями, відточені засоби фактурування й оброблення замовлення, функції сервісного й гарантійного обслуговування.

Управління персоналом

Управління персоналом — це потужний інтегрований прикладний компонент системи R/3, що забезпечує оптимальну підтримку всіх пов'язаних із персоналом завдань підприємства та його адміністративних відділів. Він охоплює такі модулі: менеджмент персоналу, управління тимчасовими даними, розрахунок заробітної плати й управління заходами.

Модуль менеджмент персоналу (РА) підтримує весь процес набору персоналу від уведення даних до обіймання вакантних штатних посад: відображення потреби в трудових ресурсах, пошук нових співробітників за оголошеннями, операції вибору й керування, включаючи кореспонденцію кандидатів.

Компонент дає змогу швидко й ефективно вводити й обробляти дані про співробітників, вести історію й повне документування даних.

З огляду на потреби підприємства у кваліфікованих трудових ресурсах, а також на здібності та потреби співробітників забезпечується можливість планування і проведення навчальних заходів, що спрямовані на підвищення кваліфікації персоналу і сприяють професійному зростанню співробітників.

Модуль управління тимчасовими даними (РТ) пропонує гнучке представлення всіх процесів в управлінні персоналом, пов'язаних з відображенням, уведенням і оцінюванням робочого часу співробітників. Крім того, уведена інформація про присутність/відсутність може бути використана в інших додатках системи.

Укомплектування підрозділів персоналом відповідно до сфер відповідальності, присвоєння єдиних правил оброблення і спеціальних способів оцінювання тимчасових даних дають змогу

швидко й ефективно керувати даними, а також скоротити тимчасові витрати на введення інформації.

Підтримується відображення тимчасових графіків підприємства відповідно до реальних даних і календаря: змінний графік, звичайний робочий час і змінний графік, годинний і календарний нормативний робочий час, графіки перерв у роботі, заміщень, чергувань і відряджень, робота в рахунок майбутнього періоду та інші моделі робочого часу.

Модуль розрахунок заробітної плати (PY) підтримує всі форми й методи розрахунку заробітної плати з різними доповненнями (управління позичками й позиками, витрати на відрядження і т. ін.) і з урахуванням податкового законодавства. У будь-який час є можливість зробити розрахунок заробітної плати для якого-небудь співробітника, з метою перегляду чи контролю під час складання документів, що звільняє від трудомістких ручних розрахунків.

У **модулі управління заходами (PE)** реалізований широкий діапазон функцій, що забезпечують можливість простого й ефективного планування заходів і керування всіма видами заходів — від навчальних курсів до конгресів.

Функції гнучкої системи звітів і атестації забезпечують зворотний зв'язок для підтримки рішення про те, чи є заходи, пропоновані компанією, високоякісними й ефективними.

Додаток є складовою частиною системи управління персоналом і є основою для розширення і відновлення кваліфікацій і знань співробітників. Інтеграція з додатком Менеджмент персоналу дає змогу безпосередньо перетворювати пропозиції з навчання в реєстрації для співробітників з недостатньою кваліфікацією чи для фахівців, що мають потребу в професійному зростанні.

9.2. Організація обліку та звітності в системі R/3

Система обліку і звітності R/3 складається з таких основних розділів: бухгалтерія, контролінг, фінансовий менеджмент. Завдяки взаємній інтеграції, а також інтеграції з модулями логістики й управління персоналом, цей додаток стає інструментом управління для всіх підрозділів підприємства. Інтерфейси до ланцюгів логістичних операцій, починаючи із заготівлі і аж до ринку збуту, дають можливість оптимізувати внутрішньозаводські процеси. Ефективність рішень підвищується завдяки включенню до сис-

теми загальних для всіх підприємств господарських процесів, які мають місце в угодах із замовниками, постачальниками або банками. Прикладом цього є використання електронних засобів зв'язку (Electronic Commerce) для здійснення комерційних угод.

Поряд з наданням усіх бухгалтерських даних у цьому додатку на передній план висуваються завдання з підготовки передусім організаційно-економічної інформації для прийняття стратегічних рішень. При цьому задовольняються потреби різних галузей і держав. Завдяки своїй багатомовності, гнучкому обробленню валют, адаптованим до національної специфіки функціям для розв'язання задач оподаткування, звітності та платіжних операцій, система задовольняє міжнародні вимоги, що може служити передумовою для створення єдиної міжнародної системи обліку і звітності з можливостями консолідації.

Згідно з установленим порядком у системі R/3 бухгалтерський облік може бути легко налаштований як на інструкції, що діють у німецькомовних державах (наприклад, принципи ведення бухгалтерського обліку — GOSB), так і на інструкції, що діють в англomовних державах (принципи GAAP), а також на законодавчі вимоги всіх економічно розвинутих держав. Тож виконується важлива вимога для застосування системи в міжнародному масштабі.

Бухгалтерська фіксація всіх господарських операцій здійснюється відповідно до принципу документування і дозволяє робити повну перевірку від балансу і до окремого документа. Уже безпосередньо після проведення облікових операцій на екрані можуть відображатися рахунки, списки сум, оборотні відомості, а також проводиться аналіз балансу і звітів про прибутки і збитки.

Повне документування водночас є основою для всеохопної та інтегрованої системи контролінгу.

Центральним елементом інтеграції господарських процесів в системі обліку і звітності є головна книга. Головна книга як центральний елемент інтеграції надає широкий спектр можливостей для зовнішнього обліку та звітності. За допомогою відкритого інтегрованого потоку даних і робіт, зручних для користувачів, значною мірою спрощується процес знаходження правильного розв'язання фінансових та економічних задач і виконуються вимоги, що висувуються до сучасної системи обліку і звітності.

Відповідно до міжнародних правових вимог до бухгалтерії (IAS, GAAP, GOSB і ін.) проведення у головній книзі здійснюється за допомогою різних планів основних рахунків і в різних валютах. Це відбувається як у центральному, єдиному в технічному відношенні середовищі, так і в розподілених системах.

Основні поняття головної книги такі: балансова одиниця, бізнес-сфера, документ, план рахунків, основний рахунок.

Балансова одиниця — це найменша організаційна одиниця зовнішнього обліку і звітності, тобто правова одиниця, яка зводить баланс. Балансова одиниця утворюється, як правило, з урахуванням податкового, правового, фінансово-бухгалтерського поглядів або з точки зору торгового права і в більшості випадків відповідає також самостійній у правовому відношенні організації (підприємству, компанії).

Вона може відображати також і несамотійне в правовому відношенні підприємство, якщо для нього необхідно робити окремі аналітичні звіти, наприклад, у національній валюті.

Балансова одиниця є центральною організаційною структурою фінансової бухгалтерії, яка управляє складанням балансу і звітності про прибутки і збитки.

Бізнес-сфера. За своїм змістом сфера може охоплювати будь-яку організаційну одиницю в рамках балансової одиниці (цех, відділення, сектор). Бізнес-сфера відповідає обмеженій сфері діяльності чи відповідальності на підприємстві, якій може бути присвоєно у фінансовій бухгалтерії відповідний статус і складання аналітичних звітів. На рис. 9.1 показано місце бізнес-сфери в організаційній структурі зовнішнього обліку і звітності.

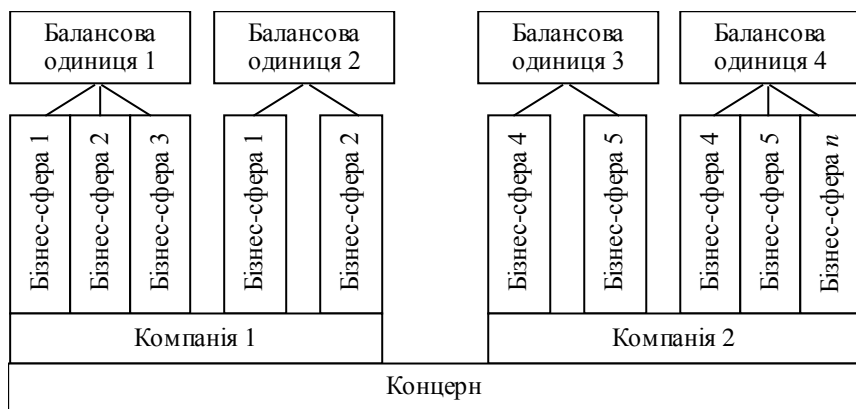


Рис. 9.1. Організаційна структура зовнішнього обліку і звітності

Для виконання аналітичних звітів у бізнес-сфері є в розпорядженні всі важливі позиції, такі, наприклад, як комплексний звіт

про прибутки і збитки, основний капітал, дебіторські та кредиторські заборгованості, запаси матеріалів тощо.

Як організаційна структура бізнес-сфера додатковим рівнем, на якому можуть бути складні внутрішні аналітичні звіти.

Документ є носієм даних і виконує такі функції: джерела даних для складання балансу; транспортування даних для інших функцій, не пов'язаних безпосередньо з призначенням документа, наприклад, таких як місце виникнення витрат, замовлення, проект; носія даних для оперативного оброблення допоміжних облікових операцій, наприклад, дата проведення, кількість нагадувань.

Єдина структура документа, однозначні правила бухгалтерського проведення і суворі перевірки форми і змісту гарантують, що кожен документ проведення потрапить у систему лише в коректному вигляді та в повній формі. Для оброблення за єдиними критеріями різноманітних господарських операцій система R/3 передбачає стандартизовану структуру первинних документів з єдиними правилами виконання бухгалтерського проведення і введення даних, а також велику кількість індивідуальних параметрів залежно від цілі введення даних.

Кожна господарська операція має бути однозначно описана на основі таких параметрів документа:

- виду документа (виду господарської операції, зберігання документа). Вид документа містить контрольні дані, які дають змогу управляти різними документами;

- коду проведення (виду введення даних). Код проведення визначає, чи є позиція документа проведенням за дебетом або проведенням за кредитом. Він встановлює, на який тип рахунка здійснюється проведення (бухгалтерський рахунок головної книги, особистий рахунок) і як буде виглядати екран для введення даних;

- номера документа. Кожен документ має відповідний номер, який присвоюється або системою (внутрішній номер), або користувачем (зовнішній номер). Визначення інтервалів діапазону номерів залежно від виду господарської операції (рахунка-фактури, авансового звіту) дозволяють правильно зберігати різні види документів;

- виду й форми будь-якого змісту проведення (умови платежу, додаткові проведення тощо).

Система передбачає всі можливості для управління документом. Якщо проведення документа вже виконано, то дані проведення можна переглядати, коригувати, сторнувати й архівувати

на будь-якому рівні деталізації, від аналізу звіту до окремого документа. При цьому весь документ постійно розглядається як єдине ціле, тобто на жодній із фаз роботи взаємозв'язок його елементів не втрачається.

План рахунків. У системі R/3 план рахунків як структура для запису вартості чи потоків вартості, визначений в обліку і звітності, представлений трьома функціями:

1. Як оперативний план рахунків. Оперативний план рахунків охоплює рахунки, які використовуються щодня. Тож усі оперативні господарські операції можуть бути систематизовані в масштабах усього підприємства на основі єдиних критеріїв. Фінансова бухгалтерія і облік витрат ведеться на однакових планах рахунків.

2. Як локальний план рахунків. Локальний план рахунків охоплює рахунки, необхідні для виконання правових вимог. Завдяки їм дані бухгалтерського обліку можуть бути представлені відповідно до специфічних для держави, заздалегідь заданих критеріїв правил ведення обліку. Позиції цього плану рахунків виводяться з оперативного плану рахунків.

3. Як план рахунків концерну (корпорації). План рахунків концерну містить усі рахунки, що діють у середині концерну. Завдяки йому дані бухгалтерського обліку можуть бути підготовлені та подані відповідно до вимог зовнішньої звітності концерну. Позиції цього плану рахунків виводяться з оперативного плану рахунків.

Можливість визначати різні плани рахунків дозволяє формувати гнучкі аналітичні звіти. Дані бухобліку при цьому можуть готуватися на великій кількості рівнів відповідно до ієрархії фірми. Щоденні проведення документів виконуються за номерами рахунків на базі оперативного плану рахунків. Так саможна зробити альтернативний аналіз для відповідної держави.

Для того щоб під час організації плану рахунків урахувати різні інтереси, системою передбачено два основні альтернативні методи для визначення переліку планів рахунків.

У централізованих організаціях визначається єдиний, як правило максимальний, план основних рахунків на рівні концерну. Він є діючим для всіх фірм концерну.

У децентралізованих організаціях визначення плану основних рахунків здійснюється на рівні балансових одиниць. При цьому для кожної фірми може бути визначений специфічний план основних рахунків, наприклад, для міжнародних організацій, для під-

приємств із яскраво вираженим розподілом за секторами бізнесу і для концернів, що охоплюють кілька галузей.

Отже, представлення плану рахунків на різних рівнях дає змогу формувати дані бухгалтерського обліку на численних рівнях згідно з ієрархією фірми.

Основний рахунок. Під основним рахунком у системі R/3 розуміють будь-який рахунок, по якому здійснюється проведення в головній книзі та який містить дані, що описують його функцію. Ці дані зберігаються в основному записі рахунка. Вони управляють створенням і проведенням господарської операції по рахунку, а також обробленням даних проведення.

Виокремлюють дві сфери основних даних основного рахунка — сферу плану основних рахунків і сферу, специфічну для балансової одиниці.

Перша сфера містить інформацію, дійсну для всього основного запису, наприклад, номер основного рахунка, назва рахунка, рахунок результатів і т. ін. Крім того, тут знаходяться дані, які управляють створенням основного запису в балансовій одиниці, наприклад, група рахунків, оформлення екрана.

Друга сфера містить дані, які управляють створенням господарських операцій на відповідному рахунку та здійснюють управління рахунком у відповідній балансовій одиниці (наприклад, валюта, вид податку, перегляд окремих позицій, управління відкритими позиціями).

Обидві названі частини можна створювати й обробляти разом або окремо залежно від організації підприємства.

Облік і звітність у системі R/3 в інтегрованому вигляді передбачає видачу численних аналітичних звітів для кожного додатку. У фінансовій бухгалтерії ними є класичні аналітичні таблиці рахунків і підсумкові звіти. В обліку витрат у користувачів є в розпорядженні аналітичні звіти за сферами відповідальності або напрямками витрат і місцями їх виникнення.

9.3. Управління матеріальними потоками в системі R/3

Модуль управління матеріальними потоками (MM) на підприємстві призначений для розв'язання широкого кола задач починаючи з планування потреби в матеріалах, їх заготівлі і завершуючи контролінгом і складанням звітності. Модуль MM тісно пов'язаний з іншими модулями системи R/3, що показано на рис. 9.2.

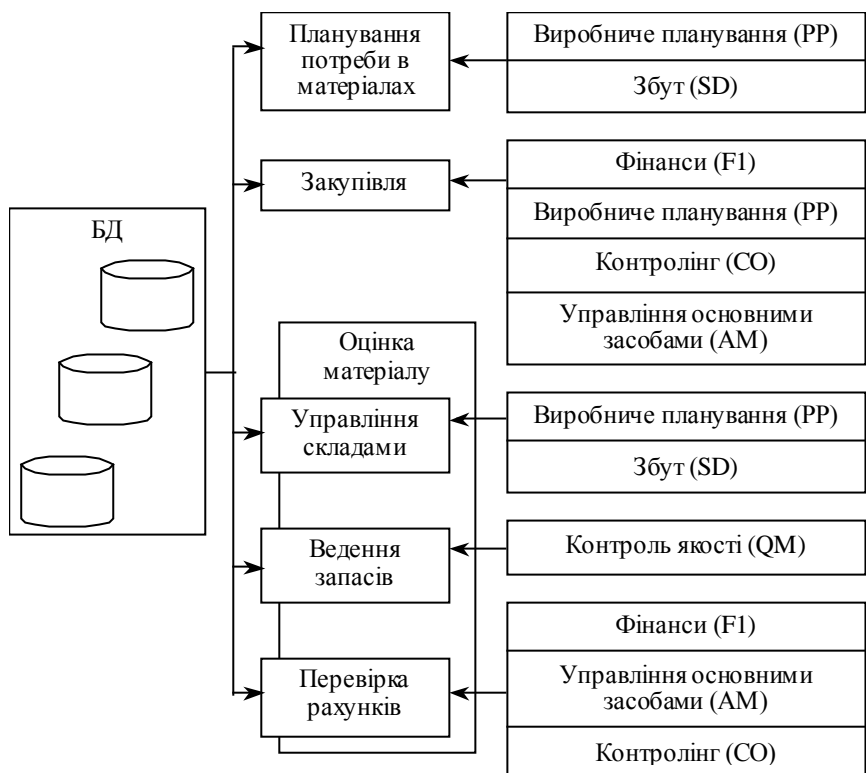


Рис. 9.2. Схема взаємозв'язків функцій модуля ММ

Під час планування потреби в матеріалах використовуються такі методи планових розрахунків: планування потреби в матеріалах за точкою замовлення і стохастичне планування потреби в матеріалах.

Сутність планування потреби в матеріалах за точкою замовлення детально розглянуто в п. 1.2.

Стохастичне планування потреби в матеріалах, як і планування за точкою замовлення, також орієнтується на витрати матеріалів. У цьому разі за допомогою програми прогнозування визначаються значення прогнозу для потреби в майбутньому. Однак на відміну від методу планування за точкою замовлення, у разі стохастичного планування потреба складає базу планування. Фахівець складає проноз через регулярні відрізки часу. Перевага цього полягає в тому, що автоматично встановлена потреба засобами

модуля ММ узгоджується з фактичними витратами матеріалів. Якщо впродовж поточного періоду матеріал було витрачено, то прогнозована потреба буде зменшена на цю кількість витраченого матеріалу, і, отже, уже витрачена частина спрогнозованої потреби не буде знову запланована.

Часовий крок для прогнозу (день, тиждень, місяць чи рік) і кількість періодів прогнозів фахівець із планування може встановлювати для кожного матеріалу окремо.

Отже, стохастичне планування потреби в матеріалах встановлює значення прогнозу на базі значень витрат матеріалу для його потреби в майбутньому.

Якщо в період прогнозу потреби в матеріалах виявиться дефіцит у необхідних матеріалах, то завдання планування потреби в матеріалах полягає в негайному складанні проекту замовлення на поставку. Розмір партії для проекту замовлення на поставку визначається відповідно до прийнятих методів розрахунку розміру партії, який вибирається в діалоговому вікні на вибраний матеріал.

У системі R/3 передбачені найрозповсюдженіші методи розрахунку розміру партії. Вони діляться на три групи.

До першої групи належать статичний метод розрахунку розміру партії, за якого величина партії розраховується виключно на основі заданих значень об'ємних показників потреби в матеріалі. Розмір партії може бути визначений за такими критеріями: точний розмір партії, фіксований розмір партії, наповнення до максимального обсягу запасів.

До другої групи належить метод періодичного розрахунку розміру партії. За цього методу потреби на один або декілька періодів складаються разом в одну партію. Може бути встановлена будь-яка кількість періодів, які мають бути об'єднані в один проект замовлення на постачання, а саме: одноденний розмір партії, тижневий розмір партії, місячний розмір партії, розмір партії певних періодів, різних за терміном (наприклад, відповідно до календаря планування, звітних бухгалтерських періодів).

До третьої групи належить метод розрахунку оптимального розміру партії. При цьому враховується оптимальне співвідношення між постійними витратами на партію та витратами на складування. Використовуються такі методи: вирівнювання періодів виготовлення деталей, метод економічних обсягів партій, динамічне планування розміру партій, розрахунок розміру партії по Гроффу.

Процес прогнозування потреби в матеріалах у модулі ММ здійснюється на основі значень витрат матеріалів у минулі періоди. Прогнозування потреби в матеріалах здійснюється, як правило, для всіх матеріалів у пакетному режимі оброблення даних. Якість результатів прогнозу залежить від обсягу та надійності показників витрат за минулі періоди.

Під час аналізу часового ряду минулих періодів можуть бути встановлені різні закономірності, на основі яких складаються різні моделі прогнозу: стійка модель, трендова модель, сезонна модель, сезонно-трендова модель.

Стійка модель показує стійку динаміку значень витрат матеріалу за попередні періоди (рис. 9.3). На витрати можуть впливати лише випадкові коливання.

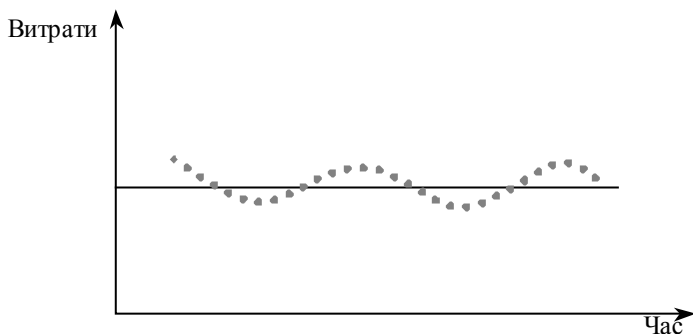


Рис. 9.3. Стійка модель

У разі динаміки значень витрат за минулий період, що має трендовий характер, ці значення впродовж значного періоду або збільшуються, або зменшуються (рис. 9.4).

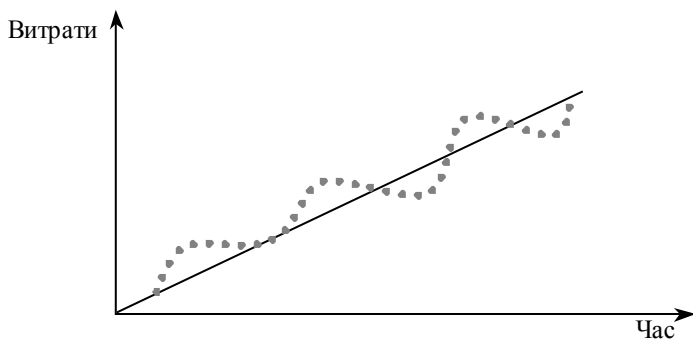


Рис. 9.4. Трендова модель

Сезонна модель показує коливання показників витрат за минулий період залежно від пори року (рис. 9.5).

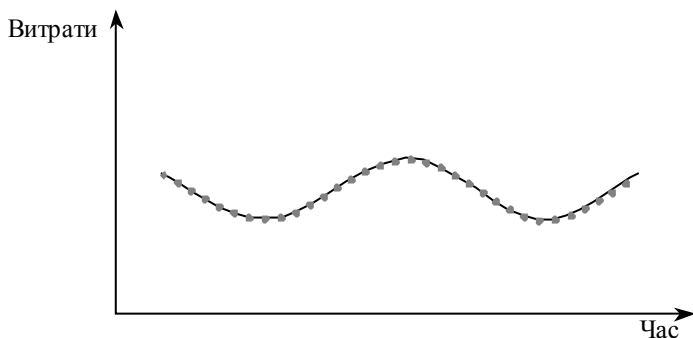


Рис. 9.5. Сезонна модель

За сезонно-трендової динаміки значень витрат за минулі періоди виникають сезонні відхилення на середнє значення, яке постійно збільшується (рис. 9.6).

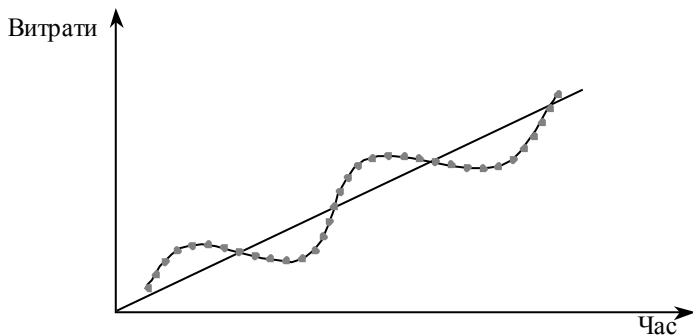


Рис. 9.6. Сезонно-трендова модель

На основі різних моделей прогнозу здійснюються розрахунок потреби матеріалів на майбутнє і постійний контроль мінімального і страхового запасів.

ГЛАВА 10. ХАРАКТЕРИСТИКА ERP-СИСТЕМ, ЩО ФУНКЦІОНУЮТЬ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

10.1. Склад, характеристика й функціональні можливості системи Baan IV

Систему Baan IV розробила нідерландська компанія «Baan», яка поряд з корпоративними системами SAP R/3 і Oracle Applications входить у трійку провідних систем, визнаних повнофункціональними інтегрованими АСУ світового класу. Інші пропонувані на ринку СНД системи не мають функціональних можливостей, які охоплюють практично весь спектр господарських і адміністративних операцій у розвинутій системі управління.

Про значні успіхи продукту Baan IV і те, що його створювач, фірма Baan, є великою транснаціональною корпорацією, свідчить рівень продажу цієї програмної системи, який лише в період з 1993 по 1997 рік виріс в 11 разів. На сьогодні продукти Baan використовують понад 7000 замовників більш, як 60 держав світу. Систему Baan використовують такі відомі фірми як Boeing, British Aerospace, Fiat, Mercedes, Volvo, Opel, Philips, ABB, Hitachi і т. ін. Для управління роботою підприємств фірми Boeing одночасно працюють у середовищі Baan IV понад 30000 користувачів.

Енергійне просування системи Baan IV на ринку СНД розпочалося в 1997 році. На теперішній час партнерами «БААН Євразія» (об'єднана група компаній на території СНД, створена в 1998 р.) є понад 40 замовників на середніх і великих підприємствах. Серед них ВАТ «КАМАЗ», ВАТ «БілаЗ», Білорусьнафта, бурова компанія РАО «Газпром», Московський монетний двір, Чебоксарський приладобудівельний завод «Елара» і т. ін.

Baan IV практично не має галузевих обмежень і, як показала світова практика, може працювати на підприємствах будь-якого типу, у транспортній галузі, у енергетиці, у торгівлі, у сфері послуг, у страховій справі, в органах державного й місцевого управління. Система однаково ефективна як на виробничих гігантах, так і на підприємствах середнього масштабу (від 20 — 25 і більше АРМ управлінського персоналу).

Baan IV має у своєму складі широкий набір функцій і задач з усіх основних підсистем АСУП: оперативного управління основним виробництвом, управління постачанням, збутом і складами, управління фінансами, підготовкою виробництва, управління допоміжним виробництвом, ремонтом і обслуговуванням техніки, транспортно-експедиційною діяльністю. Система споряджена

модулями, що забезпечують обмін інформацією з системами САПР. Вона має зручну у використанні підсистему сигнальної інформації для керівників вищої ланки, що забезпечує прості, та наочні засоби оперативного інформування керівника передусім про відхилення тих чи інших показників роботи підприємства від планових і нормативних.

Відкритість — основне поняття ідеології системи Baan. Система відкрита для більшості операційних систем сімейства UNIX, для операційної системи Windows NT, для роботи з багатьма СУБД: Oracle, Informix, DB2, Sybase і т. ін.

Відкритість архітектури Baan IV дозволяє легко і швидко настраювати систему відповідно до конкретних вимог замовника. Доступ до бази даних системи Baan IV можливий з будь-яких прикладних програм. Імпорт і експорт даних здійснює модуль обміну інформацією (Baan IV Exchange). За допомогою цього модуля дані перетворюються у формат Baan IV, і навпаки.

Корпоративна інформаційна система Baan IV відрізняється високим ступенем адаптивності, масштабованості, різноманітною функціональністю, що охоплює всі види управлінських задач фірми. Ними є:

Підтримка управління проектами. Реалізує комплекс робіт з підтримки процесів планування, управління і контролю за здійсненням різноманітних програм у рамках фірми, забезпечення комбінованого обліку витрат за проектом, оцінку вартості виконання програми і т. д.

Управління потоками господарських операцій. Забезпечує планування і контроль за ходом господарських операцій з метою автоматизації процесів у всіх сферах поточної діяльності підприємства.

Управління фінансовими ресурсами. Автоматизуються роботи з управління обігом готівкових коштів, планування і управління цінними паперами, здійснення контролю за ліквідністю коштів, оцінки ризиків і т. д.

Управління інвестиціями. Забезпечує управління інвестиційним капіталом, здійснює контроль за капіталовкладенням і бюджетом, витратами, проводить аналіз прибутковості інвестиційних проектів і т. ін.

Моніторинг поточної діяльності підприємства. Здійснює підтримку процесів прийняття рішень, забезпечує точний контроль за стратегічною і поточною фінансовою інформацією в режимі реального часу, надає можливість у будь-який момент надавати інтегровані дані про стан підприємства і т. д.

Фінансовий облік і звітність. Забезпечує повний спектр робіт з ведення і складання зовнішньої звітності (ведення головної книги, складання бухгалтерської звітності, складання консолідованої звітності і т. д.).

Облік витрат. Здійснює підтримку всього діапазону робіт з ведення і складання внутрішньої звітності (облік витрат по продуктах і організаційних одиницях, аналіз прибутковості, розподіл непрямих витрат і т. д.).

Підтримка функцій закупівлі та збуту продукції. Надання функціональних можливостей для проведення аналізу й оброблення замовлень, що надходять, підтримка процесів, пов'язаних із прогнозуванням, складанням і оцінкою бюджетів різних рівнів і т. д.

Управління рухом матеріальних ресурсів. Підтримка всього діапазону дій, пов'язаних з управлінням складами, обліком матеріальних засобів у місцях збереження (інвентаризація), функцій транспортування вантажів, обліку матеріалів під час пересування у процесі виконання виробничих замовлень і т. д.

Планування виробництва. Забезпечує весь комплекс робіт, пов'язаних з підготовкою виробництва, забезпеченням виробничих ланцюгів необхідними ресурсами, виконанням виробничих замовлень, контролем поточного стану на виробництві, внесенням оперативних змін залежно від зміни поточної ситуації (диспетчеризація) і т. д.

Підтримка забезпечення якості продукції. Забезпечує виконання вимог міжнародних, державних і галузевих стандартів виробництва, узгодження параметрів якості продукції та наданих послуг у поточному виробничому процесі, контроль процесів випробування продукції, що випускається, і т. д.

Підтримка сервісних функцій життєдіяльності. Надання додаткових можливостей зі створення різних класифікаторів, підтримка служб контролю за змінами, забезпечення документообігу, здійснення зв'язку з зовнішніми системами і т. д.

Усі зазначені функції системи управління Ваан є найвищою мірою інтегрованими, що дає змогу будувати й вирішувати гнучкі ланцюжки задач із відстеження впливу різних факторів, наприклад, підвищення якості продукції на її собівартість і т. д., і, як підсумок, вирішувати завдання з моделювання цінової та виробничої політики компанії. Система має гнучкий інструментарій для швидкого й ефективного впровадження. Модуль Динамічне моделювання підприємства (DEM), що може динамічно перенас-

троюватися, дозволяє проводити реінжиніринг бізнесів-процесів у ході впровадження і в процесі подальшої експлуатації.

Корпоративна інформаційна система Ваап IV складається з таких підсистем:

- Ваап — Адміністратор діяльності підприємства;
- Ваап — Моделювання підприємства;
- Ваап — Фінанси;
- Ваап — Збут, постачання, склади;
- Ваап — Виробництво;
- Ваап — Контролінг;
- Ваап — Проект;
- Ваап — Сервіс;
- Ваап — Процес;
- Ваап — Транспорт;
- Ваап — Інструментарій;
- Управління персоналом («Ланіт»).

У свою чергу кожна підсистема охоплює ряд програмних модулів, за допомогою яких реалізується весь спектр функцій відповідної підсистеми.

Підсистема Адміністратор діяльності підприємства є інструментарієм для вдосконалення фінансово-господарської діяльності та розроблена для одержання вірогідної інформації з усіх напрямів діяльності компанії. Форма подавання даних у підсистемі дозволяє проводити швидкий аналіз для прийняття безпомилкових рішень. Вбудована в пакет «система раннього попередження» дає можливість вчасно вносити необхідні корективи. Підсистема містить такі модулі:

Аналіз показників діяльності дозволяє провести аналіз показників різних напрямків фінансово-господарської діяльності, що базується на аналітичних матеріалах, складених експертами компанії «Ваап» у співпраці з найбільшими консалтинговими компаніями. Будь-які показники можуть бути видозмінені та доповнені з урахуванням специфічних вимог конкретного підприємства (компанії) або групи компаній.

Моніторинг бізнес-показників дозволяє безпосередньо й наочно зв'язати облікові дані за показниками діяльності з поставленими цілями. Передбачена можливість моніторингу максимально допустимих значень для кожного показника діяльності. Індикаторами стану показників служать різнокольорові сигнали на екрані дисплея. Граничні значення можуть бути задані для будь-якого періоду, який цікавить, а потім легко відкориговані, при

цьому в систему можуть бути введені нові верхня і нижня межі показника, а також його нове планове значення.

Ієрархічна структура аналізу дозволяє здійснити аналітичний перегляд різних рівнів «скелетної» діаграми з метою отримання, у разі потреби, детальнішої інформації. Передбачена можливість звернення до фактичних даних того або іншого додатка Ваан (наприклад, до даних модуля Головна книга підсистеми «Баан — Фінанси» або модуля Управління цехом підсистеми «Баан — Виробництво»). У результаті виявляється конкретний виконавець, відповідальний за виконання тієї або іншої задачі, і визначаються фактичні причини відхилень від заданих параметрів.

Облік організаційної структури підприємства дозволяє оперувати широкою гаммою показників фінансово-господарської діяльності, які шикуються відповідно до ієрархії взаємозв'язаних між собою рівнів управління і відповідним чином відбиваються в «скелетній» структурі діаграми «Ішикава».

Графічний інтерфейс користувача дає змогу спростити отримання управлінської інформації та зробити її наочнішою, забезпечує проведення швидкого й точного порівняльного аналізу різних даних. Користувачу доступні різні способи ефективного перегляду самої різноманітної інформації.

Діаграма «Ішикава». В основному сеансі використовується так звана скелетна діаграма Ішикава, призначена для відображення ієрархічних відносин між показниками фінансово-господарської діяльності. Подібна схема представлення даних зручна в звертанні та дає вичерпну інформацію про причинно-наслідкові зв'язки, що стосуються кожного окремо взятого показника. Завдяки використанню різнокольорового кодування даних про стан показників здійснюється своєчасне виявлення «больових» точок, що потребують аналітичного перегляду для отримання докладнішої інформації.

Підсеанси детального перегляду. Фактичні числові дані з окремо взятих показників подані в підсеансах детального перегляду. Наприклад, у підсеансі «Подробиці» подані не лише фактичні цифри по показнику, який цікавить, але й поточні значення інших пов'язаних із ним індикаторів. Тут же наводяться планові значення показника, а також верхня і нижня допустимі межі, завдяки чому в рамках одного екрана користувач отримує вичерпну інформацію.

Генератор звітів. За допомогою генератора звітів створюються вихідні файли — інформаційні звіти, наприклад, про ви-

пуск продукції. Можливості аналітичного перегляду дозволяють звертатися безпосередньо до додатків системи Ваап і отримувати необхідну інформацію в режимі реального часу.

Ретроспективний аналіз і прогнозування дає можливість отримати не лише точні відомості про поточний стан справ на підприємстві, але й порівняти їх з даними за певний період, що передував. Порівняльний аналіз може бути проведений як по підприємству загалом (за допомогою використання скелетної діаграми), так і по кожному показнику окремо. Модуль може бути використаний також і для цілей прогнозування.

Модуль групи компаній має неоціненне значення для керівників, які відповідають за діяльність кількох компаній, що входять до корпоративної групи. В умовах багаторівневої структури показники фінансово-господарської діяльності компаній, що входять у цю структуру, агрегуються на корпоративному рівні, а потім вбудовуються в спеціально створену діаграму «Ішикава».

Підсистема «Ваап — Моделювання підприємства» призначена для цілей конфігурації системи Ваап у процесі впровадження і настроювання на кінцевих користувачів, а також подальшої переконфігурації системи в разі змін бізнес-процесів на підприємстві. Використання цього інструментарію сприяє скороченню термінів впровадження, зниженню рівня витрат на впровадження і прискорене повернення вкладених коштів. В основі підсистеми лежать унікальні підходи до процесу впровадження, названі розроблювачами Orgware, які ґрунтуються на досвіді впровадження продуктів Ваап більш як у 60 країнах світу. Інструментарій бізнес-моделювання забезпечує максимальну гнучкість системи Ваап і її настроювань у процесі впровадження продукту. Процес впровадження починається з опису або розгляду відповідного типу і профілю моделі підприємства. На наступній стадії робиться коригування параметрів бізнес-моделі з урахуванням вимог замовника. Далі система конфігурується, і для кожного конкретного користувача створюється меню, у структуру якого можуть бути включені інструкції та нормативні документи, що визначають виконання окремих завдань. Наприкінці проводиться аналіз діяльності підприємства, на основі якого формуються рішення з модернізації виробництва, визначаються подальші напрями розвитку. Завдяки цьому виключаються багато проблем, пов'язаних з настроюванням, конфігурацією і запуском системи в експлуатацію. Перехід до нової системи здійснюється плавно, не порушуючи устояних на підприємстві принципів управління.

Підсистема «Ваап — Фінанси» являє собою цілісну систему управління фінансами з трирівневою структурою, у рамках якої реалізуються три основні функції фінансового управління — облік, аналіз і планування. Підсистема «Ваап — Фінанси» цілком інтегрована з іншими підсистемами системи Ваап IV і підтримує роботу в рамках організаційної структури підприємства будь-якої міри складності, використовуючи для цього механізм розподіленої бази даних. Цей механізм дозволяє в рамках системи Ваап обслуговувати декілька балансових одиниць, зокрема й територіально віддалених одна від одної, взаємних договорів, що об'єдналися на основі виконання спільної діяльності в холдинг. Система може бути настроєна на підтримку управлінських функцій як у масштабах корпорації (холдингу), так і на вирішення завдань в окремо взятих балансових одиницях. На рівні групи компаній є можливість контролю дебіторської та кредиторської заборгованості, а також даних головної книги з розмежуванням повноважень з доступу до інформації.

Функціональні модулі підсистеми Ваап — Фінанси

1. Головна книга. Фінансова інформація, одночасно з проведенням на рахунки головної книги, може бути розподілена по додаткових бухгалтерських регістрах, наприклад, по центрах витрат, групах виробів, статтях витрат і т.д. Можуть бути створені п'ять типів таких регістрів, за допомогою яких фінансова інформація може бути відображена і проаналізована з п'яти різних сторін. Використання напрямів обліку дає можливість мати компактну головну книгу і водночас забезпечити докладний аналіз фінансової інформації для вироблення управлінських рішень. Модуль передбачає також можливість централізованого оброблення операцій на основі типових операцій, заздалегідь визначених користувачем.

2. Рахунки дебіторів (розрахунки з замовниками). Нарівні з можливістю оброблення рахунків-фактур, що надходять у рамках інтегрованої системи з підсистеми «Ваап — Збут, постачання, склади», передбачена можливість виписування рахунків-фактур безпосередньо в підсистемі «Ваап — Фінанси». Для кожного рахунка-фактури створюється графік платежів із зазначенням термінів і сум. Є засоби аналізу дебіторської заборгованості, на основі яких проводиться оперативне управління кредитуванням замовників і формуються листи-нагадування боржникам.

3. Рахунки кредиторів (розрахунки з постачальниками). Для рахунків-фактур, що надходять, передбачені процедури реєстрації та акцептування, а також зв'язки з замовленнями. Відповідаль-

ний відділ або особа може як вручну, так і за допомогою електронних засобів акцептувати рахунок-фактуру перед його введенням у фінансовий облік і оплатою. Звіряння рахунків-фактур і замовлень на закупівлі може проводитись автоматично.

4. Управління грошовими коштами. Модуль містить широкий спектр автоматизованих процедур оброблення платежів і надходжень грошових коштів, зокрема підтримує електронні банківські операції. Для оброблення платежів і надходжень по відкритих позиціях можливі різні способи розрахунку: платіжні доручення, чеки, переказні векселі, автоматичне пряме дебетове списання, бартер і т.д. Передбачені створення й оброблення платіжних документів на різних носіях (папір, дискета, файл даних). На основі даних постачання, збуту й фінансових планів може бути складено прогноз руху грошових коштів підприємства.

5. Фінансові плани. Модуль «Фінансові плани» має набір засобів для фінансового планування діяльності підприємства. Є можливість розробки й порівняння різних варіантів фінансових планів. Оптимальний план приймається як діючий і використовується для порівняння фактичних показників з плановими під час аналізу діяльності підприємства, а також у фінансових звітах.

6. Розподіл витрат. Цей модуль є могутнім інструментом аналізу витрат підприємства й обліку непрямих витрат під час розрахунку повної собівартості продукції в модулі «Облік витрат» підсистеми «Ваан — Виробництво». Можливе використання як традиційних методів обліку витрат, так і методу Activity Based Costing, який усе більше поширюється по світу.

7. Фінансові звіти. Модуль є гнучким інструментом для генерації звітів на основі фінансових даних. Фінансові звіти можуть бути подані в різних видах: таблиця, графік, текстовий файл. Могутні засоби консолідації та взаємозаліку операцій дозволяють об'єднувати й узагальнювати інформацію на різних рівнях.

8. Основні засоби. Модуль використовується для реєстрації та оброблення всіх операцій, пов'язаних з основними засобами й нематеріальними активами, що перебувають у розпорядженні компанії. У перелік операцій з основними засобами входять реєстрація закупівель, поставлення на облік, нарахування амортизації, переоцінка, переміщення і вибуття, кількісний облік основних засобів. Ведення кількох книг обліку операцій з основними засобами створює можливість ураховувати основні засоби згідно з різними внутрішніми (корпоративними) і зовнішніми (законодавчими) вимогами. Кожна книга обліку визначає валюту обліку основного засобу в цій книзі та має механізм гнучкого форму-

вання вартості придбання (первинної вартості) основного засобу, що використовується під час поставлення на облік. Призначений різним книгам основний засіб може амортизуватися і переоцінюватися різними способами, зазначеними для кожної книги.

Підсистема «Ваап — Збут, постачання, склади» забезпечує автоматизацію управління продажем і закупівлями, контрактами, матеріальними запасами і збереженням, партіями матеріалів і відстеженням руху партій. Крім того, здійснюється всебічне управління зовнішньою логістикою і транспортуванням, забезпечуються оптимізація маршрутів, управління замовленнями на транспортування і підтримку транспортних робіт, підтримка загального складування й управління пакувальними роботами. Підсистема «Збут, постачання, склади» розроблена для того, щоб узяти на себе турботу про повсякденне матеріально-технічне забезпечення виробників і оптовиків. Підсистема цілком інтегрована з усіма продуктами сімейства Ваап, включаючи «Виробництво», «Проект», «Сервіс», «Транспорт» і «Фінанси», що надає всеосяжну, доступну і єдину інформацію в систему управління.

Підсистема «Ваап — Виробництво» забезпечує підприємство комплексом функціональних додатків, що підтримують будь-які аспекти планування й управління виробництвом. Для забезпечення взаємодії на всіх рівнях підприємства підсистема «Ваап — Виробництво» тісно інтегрована з такими підсистемами:

- «Ваап — Фінанси»;
- «Ваап — Збут, постачання, склади»;
- «Ваап — Транспорт»;
- «Ваап — Сервіс»;
- «Ваап — Проект».

У сучасних умовах підприємствам потрібна висока мобільність, спроможність швидко й ефективно вносити зміни не лише в технологічний цикл виготовлення виробу, але й у сам виріб, зберігаючи при цьому високу якість продукції. Виробничий процес на таких підприємствах повинен мати здатність до швидкої та економічної перебудови для того, щоб постійно забезпечувати виробництво виробів різної серійності, зокрема виробництво невеликих партій виробів на замовлення. Підсистема «Ваап — Виробництво» підтримує всі типи виробництва та їх сполучення, включаючи «виготовлення на склад», «виготовлення на замовлення», «складання на замовлення», «конструювання на замовлення», і пристосована до вирішення стратегічних завдань розвитку виробництва. Отже, підсистема готова враховувати будь-яку стратегію управління виробництвом, дозволяє змінювати страте-

гію навіть за тієї самої номенклатури випуску, не вимагаючи при цьому модифікації або переустановлення системи управління. Модель організації виробництва, закладена в технічних рішеннях підсистеми «Ваап — Виробництво», швидко адаптується до вимог користувачі, дозволяючи їм вибрати кращу комбінацію методів планування й управління виробничим процесом.

Підсистема «Ваап — Контролінг» є інструментарієм для планування, контролю, обліку й аналізу показників фінансово-господарської діяльності підприємства. За допомогою підсистеми досягається можливість формування бюджетів будь-яких видів і форм залежно від потреби підприємства та від системи бюджетування (планування), прийнятої на підприємстві. Підсистема «Ваап — Контролінг» інтегрована з іншими підсистемами ВААН: «Ваап — Фінанси», «Ваап — Виробництво», «Ваап — Адміністратор діяльності підприємства» і «Ваап — Збут, постачання, склади», що дозволяє цілком задовольняти потребу в інформаційній системі для прийняття обґрунтованих управлінських рішень і здійснення управлінського обліку в усіх напрямках виробничо-господарської діяльності підприємства.

Підсистема «Ваап — Проект» забезпечує високоефективне управління всіма етапами розроблення і здійснення різних проектів (наприклад, НДР і ОКР, капітальне будівництво). Підсистема «Ваап — Проект» дозволяє прогнозувати вплив конкретних проектів на виробничий потенціал і фінансовий стан підприємства, забезпечує зниження виробничих витрат і дає змогу підприємству домагатися максимальних вигід. Вона цілком інтегрована з усіма іншими підсистемами системи Ваап.

«Ваап — Проект» забезпечує всі етапи розроблення і здійснення проектів, а також підготовки контрактів, включаючи попередню оцінку проектів, укладання контрактів, упорядкування бюджетів, планування, контроль виконання проектів, а також гарантійне й післягарантійне обслуговування. Система автоматично складає замовлення на закупівлю, планує виробництво необхідних для здійснення проектів виробів, транспортні функції, має засоби контролю платежів. Це потужний інструмент контролю витрат і прибутків, гарантія дотримання термінів постачання.

Функціональні можливості підсистеми:

- розроблення оцінок проектів і комерційних пропозицій;
- упорядкування комплексного обґрунтованого бюджету;
- планування проекту;
- фінансовий аналіз і оцінювання ефективності проекту;

— автоматизоване опрацювання рахунків-фактур за проектами;

— взаємодія підсистеми «Ваап — Проект» із підсистемою «Ваап — Виробництво».

«Ваап — Проект» має широкі можливості з організації виробництва виробів, необхідних для виконання проекту. Можна легко згенерувати замовлення на виробництво таких виробів і передати його для опрацювання в підсистему «Ваап — Виробництво». За замовленням на виробництво система автоматично створить усі необхідні матеріальні вимоги й замовлення на закупівлю. Можна звірити виробничий план-графік із планом, розробленим у підсистемі «Ваап — Проект». По закінченні виробництва виробу є можливість передачі фактичних витрат у базу даних підсистеми «Ваап — Проект».

Підсистема «Ваап — Сервіс» призначена для організації управління всіма видами сервісних послуг. Вона цілком відповідає вимогам компаній, що виконують післяпродажне і спеціалізоване обслуговування, а також підрозділів, що виконують обслуговування всередині підприємства. Це потужний і гнучкий інструмент, що забезпечує ефективну роботу за оптимального використання персоналу й ресурсів. Усі функції організації обслуговування інтегровані, що дає змогу здійснювати управління безпосередньо з робочого місця.

Підсистема підтримує всі види обслуговування: періодичне (виконання регламентних робіт і проведення планово-попереджувальних заходів), «за викликом» (ремонт і усунення несправностей у разі виникнення аварійних ситуацій), а також інші види, наприклад, введення в дію об'єктів обслуговування (установок).

Підсистема «Ваап — Процес» розроблена спеціально для галузей промисловості з безупинним циклом виробництва і підтримує управління виробничим процесом, починаючи від досліджень і розробок, включаючи функції виробництва, постачання, продажів, збуту і транспортування. Підсистема однаково ефективно працює як у рамках окремого підприємства, так і в рамках холдингу з територіально виробничими ділянками. Підсистема «Ваап — Процес» цілком інтегрована з усіма іншими підсистемами Ваап.

Підсистема «Ваап — Транспорт» цілком відповідає потребам транспортних підприємств, а також підприємств, що займаються матеріально-технічним постачанням і перевезеннями як допоміжною діяльністю. Підсистема передбачає планування й

облік усіх видів перевезень, має потужні засоби для організації складського обліку і процесу упакування.

Підсистема гнучко налагоджується відповідно до вимог конкретного підприємства й оперативно реконфігурується в міру розширення діяльності та виникнення нових завдань. Інтеграція з іншими підсистемами, зокрема з «Ваап — Збут, постачання, склади» і «Ваап — Фінанси», дає широкі можливості розв'язання транспортних задач.

Підсистема «Ваап — Інструментарій» містить набір засобів адміністрування і настроювання наявних додатків, а також забезпечує можливість розроблення нових додатків у середовищі мов програмування четвертого покоління (4GL) для операційних систем UNIX і Windows NT.

Структура й функціональні можливості підсистеми:

Віртуальний програмний процесор. Додатки не працюють безпосередньо з операційною системою, а всі запити адресують цьому процесору, що безпосередньо взаємодіє з операційною системою.

Словник даних. Визначає модель даних додатка. У словнику даних описується структура бази даних, а також правила забезпечення її цілісності.

Генерація додатка. Автоматична генерація додатка, компонентами якого є меню, екранні форми, звіти і програмні сценарії.

Упорядкування звітів. Створення як завгодно складних структур звітів.

Мова програмування. Структурна мова запитів (SQL) забезпечує ефективний доступ до баз даних.

Клієнт-сервер багатоланкової архітектури. Кожен додаток, створений під час використання підсистеми «Ваап — Інструментарій», може використовуватися в середовищі клієнт-сервер.

Оперативна довідкова інформація. Користувач у будь-який момент може одержати довідку з використовуваної ним частини додатка.

Керування повноваженням користувачів. Кожному конкретному користувачу призначається формалізований перелік функцій і даних, що їх він може використовувати під час роботи.

Керування версіями (реалізаціями). Дозволяє паралельно розробляти кілька версій кожного з додатків.

Управління персоналом. Модуль управління персоналом є комплексним рішенням для управління кадрами. Модуль розроблений компанією «ЛАНІТ», партнером компанії «Альфа-Інтегратор — Ваап Євразія», і призначений для розв'язання задач

управління персоналом у середовищі BAAN IV на всіх рівнях управління підприємством і у всіх підрозділах підприємства в умовах інтегрованого оброблення інформації.

За рахунок упровадження модуля на підприємстві стають можливими:

1. Гнучке управління персоналом і оперативний контроль за використанням кадрових ресурсів.

2. Одержання повної оперативної інформації про структуру підприємства, позиції штатного розпису і співробітників за будь-які минулі та планований періоди.

3. Оцінювання ефективності роботи кожного структурного підрозділу й окремих працівників.

4. Формування системи оплати як стимулювальної складової до пошуку найефективніших способів досягнення цілей компанії.

5. Поліпшення умов праці працівників.

Модуль управління персоналом містить:

- штатний розпис;
- кадровий облік;
- військово-обліковий стіл;
- облік робочого часу;
- розрахунок заробітної плати;
- зведені наряди;
- облік підзвітних осіб.

10.2. Склад, характеристика й функціональні можливості системи Oracle Application

Першу версію корпоративних бізнес-додатків Oracle Application було створено в 1989 р. Вона з'явилася як результат більш як чотирирічної роботи розробників американської фірми Oracle з узагальнення досвіду створення рішень на замовлення. Для створення першої версії було залучено близько 200 фахівців із комп'ютерних технологій, а капітальні витрати на її розробку склали 165 млн доларів США.

Остання версія R11 Oracle Application (1998 р.) має багату функціональність і широкомасштабність прикладних програм, підтримує 29 мов. Взагалі корпоративні додатки Oracle використовуються у більш як 7700 організаціях і компаніях у 79 державах світу. Версія R11 повністю реалізована в архітектурі інтернет/інтранет (ICA, Internet Computer Architecture) і за багатьма параметрами не має аналогів на ринку корпоративних інформа-

ційних систем. Трудовитрати фірми Oracle на її створення склали 700 людино-років.

Фірма Oracle є чи не єдиним постачальником, що пропонує не лише прикладні рішення для управління підприємством, а й усю лінійку базових програмних продуктів і технологічних рішень, починаючи із систем управління базами даних (СУБД Oracle 9) і засобів розробки (Oracle Designer/2000, Oracle developer/200) і завершуючи спеціалізованими продуктами для керівників вищої ланки управління (Oracle Express, DSS).

Інноваційні технологічні рішення Oracle цілком змінюють застаріле уявлення про робоче місце в інформаційній системі. Тепер усе, що потрібно мати користувачу для роботи з додатками Oracle, — це стандартна програма доступу до інтернет, наприклад, MS Internet Explorer чи Netscape Navigator. Відпадає традиційна в архітектурі клієнт-сервер необхідність у супроводженні великого парку персональних комп'ютерів, на кожному з яких установлене коштовне програмне забезпечення і яке періодично дає збої в роботі.

В Oracle Application інформація може вводитися в систему звідкіль завгодно. Користувач більше не прив'язаний до свого робочого місця. Необхідна інформація може бути доступна в будь-якому місці і в будь-який час — на роботі, у від'їзді, на території компанії-суміжника, на нараді в керівництві, за столом переговорів і т. д.

Система управління потоком операцій (Oracle Workflow) автоматично обробляє документи й перерозподіляє потоки даних між користувачами всередині системи. Зменшується не лише час оброблення операцій, а й виключаються зайві ланки управлінського ланцюга. Акценти зміщуються з процесу оброблення документів на завдання аналізу і прийняття управлінських рішень.

Закладена в Oracle Applications бібліотека бізнес-моделей узагальнює світовий досвід управління в різних галузях промисловості. Реструктурування виробничих процесів підприємства з використанням Oracle Applications — це прибутковий і швидкий спосіб побудови продуктивної системи управління компанією будь-якої сфери діяльності.

Модульний підхід під час впровадження Oracle Applications дозволяє замовнику почати з мінімального набору модулів і поступово розширювати його, доповнюючи базову функціональність системи і позбавляючи від необхідності придбання зайвих у певний момент функціональних блоків. Існують такі групи модулів.

Модулі Oracle Applications для управління фінансами (Oracle Financials): **Головна книга** (General Ledger), **Кредитори** (Accounts Payable), **Дебітори** (Accounts Receivable), **Рух грошових засобів** (Cash Management), **Основні засоби** (Fixed Assets), **Фінансовий аналізатор** (Financial Analyzer).

Модулі управління матеріальними потоками: **Планування матеріальних потоків** (Supply Chain Management), **Управління матеріальними запасами** (Inventory Management), **Планування постачальників** (Supplier Scheduling), **Закупівля** (Purchasing), **Введення замовлень** (Order Entry), **Конфігуратор продукції** (Configuration Management), **Послуги** (Service Management), **Контроль якості** (Quality Management).

Модулі Oracle Applications для управління виробництвом: **Технологічне проектування** (Engineering), **Конфігуратор продукції** (Configuration Management), **Специфікації** (Bill of Materials), **Планування матеріальних поставок** (Supply Chain Planning), **Планування виробництва** (Master Production Scheduling), **Планування виробничих потужностей** (Capacity Planning), **Управління матеріальними запасами** (Inventory Management), **Планування постачальників** (Suppliers Scheduling), **Закупівля** (Purchasing), **Незавершене виробництво** (Work in Process), **Управління витратами** (Cost Management), **Контроль якості** (Quality Management), **Управління безперервним виробництвом** (Oracle Process Manufacturing).

Модулі управління виробництвом Oracle дозволяють розв'язувати задачі комплексної автоматизації як дискретного, так і безперервного типів виробництва, мобільно розвивати можливості виробництва від малосерійного складання прототипів до великих обсягів серійного складання і далі до складного планування виробничих замовлень. Система точно моделює інтегроване виробниче середовище для контролю випуску продукції чи виробітку і допомагає контролювати виробничий процес, відстежуючи виробіток на кожній стадії виробничого циклу.

Модулі Oracle Applications з управління проектами: **Облік витрат за проектами** (Project Costing), **Виставлення рахунків за проектами** (Project Billing), **Виробництво за проектами** (Project Manufacturing), **Облік персональних витрат і часу** (Personal Time and Expenses).

Розглянемо основні функціональні можливості Oracle Applications.

Посилення зв'язків підприємством і бізнес-партнерами. За допомогою Oracle Applications компанія може добитися значних

поліпшень у роботі з постачальниками й замовниками. Суть цих поліпшень у розширенні ринків збуту за рахунок залучення нових замовників і поліпшення рівня обслуговування вже існуючих замовників. Замовники можуть працювати з інтернет-додатками Oracle так само, як і співробітники компанії. Вони самостійно можуть відвідувати Інтернет-сервер підприємства для отримання свіжої інформації про ціни на продукти, що поставляються, і послуги, про доступність номенклатурних позицій на складі готової продукції, для розміщення замовлень на постачання і відстеження етапів їх проходження. Замовники вибирають продукт, який вони бажають, вирішують, чи влаштовує їх поточна ціна й відразу оформляють свої-замовлення на комп'ютері. Замовлення відразу передається на склад або в комерційний відділ без яких-небудь ручних операцій. Замовник отримує повний звіт, що містить статус замовлення, який оновлюється в реальному часі в міру того, як товар переміщується зі складу на відвантаження.

Точно так само, використовуючи Інтернет-додатки Oracle Applications, постачальники компанії можуть отримувати інформацію про потребу підрозділів підприємства в матеріалах і послугах і відповідно коригувати власні плани постачання. Наприклад, вони можуть мати доступ до інформації про виробничі запаси компанії. Коли кількість якихось матеріалів на складі вичерпується, постачальники можуть за власною схемою організувати їх відвантаження і доставку. Цей процес дає змогу зробити постачальника реальним членом виробничої групи, скоротити дистанцію між компаніями і знизити витрати обох підприємств. Розподіл за допомогою Oracle Applications бізнес-процесів у Інтернет за межі окремого підприємства, перетворює електронну торгівлю з інструмента маркетингу в новий ефективний зразок ведення бізнесу.

Додатки CRM (Customer Relationships Management) Oracle Applications дозволяють комплексно розв'язувати задачі побудови пов'язаних між собою бізнес-процесів у середині компанії, орієнтованих на роботу з клієнтами (продаж, маркетинг, післяпродажне обслуговування).

Система інформаційної підтримки керівництва. Система інформаційної підтримки керівництва (OBIS — Oracle Business Intelligence System) є набором з 20 Інтернет-прикладних програм, призначених для відстежування й оперативного відображення для керівництва найбільш значущих, з погляду управління, показників діяльності підприємства. Система виконує роль аналітичної надбудови над базовою системою управління ресурсами під-

приємства ERP (Enterprise Resource Planning). За її допомогою керівники підрозділів і відділів можуть отримувати оперативну звітність про функціонування своїх підрозділів. OBIS автоматично виконує семафорні функції, відстежуючи значення головних показників (наприклад, поточну оборотність, дебіторську заборгованість, рівень незнижуваних складських залишків і т.д.)

Фінансовий аналіз і планування. Фінансовий аналіз вимагає надання інформації не лише керівництву підприємства, але й ширшому колу співробітників, яким щодня треба приймати обґрунтовані рішення на основі оперативних, несуперечливих даних. Фінансовий аналізатор Oracle дозволяє всім уповноваженим особам організації провести пошук необхідної інформації, деталізувати дані до потрібної міри й отримати негайно результати, не чекаючи втручання співробітників відділу автоматизації або бухгалтерії. Аналіз може бути будь-якої складності, оскільки засоби інтерактивних запитів Oracle підтримують необмежену кількість аналітичних зрізів, що набагато перевищує можливості звичайних засобів звітності. Модулі Головна книга і Фінансовий аналізатор дозволяють вести фінансове планування за схемами зверху вниз, знизу вгору і розподіленим методом, як на корпоративному рівні, так і на рівні окремих підрозділів.

Фінансова консолідація. Oracle Applications володіє великою гнучкістю і легко підтримує часті зміни, що нерідко відбуваються в сучасних організаціях. Зміни організаційної структури підприємства відображаються в системі за допомогою редактора організаційної структури. Вбудована система глобальної консолідації (GCS, Global Consolidation System) дозволяє задавати необмежену кількість правил консолідації результатів господарської діяльності й оперативних балансів підприємств на рівні окремих господарських операцій або залишків на рахунках. За будь-якої структури організації допускається автоматична консолідація окремих господарських одиниць незалежно від відмінностей в операційних валютах, календарях і планах рахунків.

Управління платежами. Сучасні умови жорстокої конкуренції вимагають високої ефективності операцій в поєднанні з потужним інструментом управління. Тісна інтеграція модулів *закупівля, кредитори і основні засоби* усуває необхідність роботи з паперовими документами й надмірного введення даних, оскільки вся необхідна інформація автоматично може перенаправлятися всередині системи. Для підвищення ефективності операцій застосовуються засоби автоматичного створення замовлень на придбання, утримання податків і оброблення рахунків-фактур та пла-

тежів. Ефективність управління досягається за рахунок багаторівневого блокування платежів за інвойсами постачальників і узгодження відфактурованих поставок за двома, трьома або чотирма параметрами контролю.

Виставлення рахунків і збір коштів. Модуль *дебітори* забезпечує весь необхідний набір засобів для ведення господарських операцій, включаючи підтримку необмежених способів платежів, облік місцевих і федеральних податків, а також видачу акредитивів.

Наприклад, допускається автоматичне оброблення надходжень з використанням електронних переказів, векселів та списання з рахунка. Модуль *дебіторів* дозволяє вводити оплату за відвантажені товари або надані послуги без прив'язки до документів відвантаження і товарів. Автоматично реалізована можливість розподілу оплати, що надійшла за кожен товар або товарну групу, пропорційно заборгованості клієнта або за іншими алгоритмами, що задаються користувачем.

Модуль *дебіторів* підтримує паралельне ведення книги продажу з оплати й відвантаження для цілей оподаткування і для цілей бухгалтерського відповідного обліку. У разі мультивалютного обліку відповідні сумарні та курсові різниці розраховуються автоматично. Гнучкі облікові схеми й необмежена глибина аналітичного обліку господарських операцій з реалізації продукції та послуг дозволяють істотно спростити процедуру узгодження даних книги продажу й податкових декларацій із розрахунку з бюджетом із ПДВ. Гнучка структура рахунків Головної книги забезпечує необхідну глибину аналітичного обліку, що дає можливість формувати інформацію в аспекті, необхідному для вірогідного визначення податкової бази і складання звітності з податків та інших обов'язкових фіскальних платежів.

Рух грошових коштів. Інтегровані модулі руху грошових коштів: *дебітори*, *кредитори* і *головна книга* забезпечують повне рішення для мультивалютного вивіряння банківських виписок і управління рухом грошових коштів на рахунках організації.

Управління основними засобами. Модуль основні засоби призначений для організації обліку майна, капітальних вкладень і нематеріальних активів підприємства. Його використання дає змогу підприємству забезпечити оптимальний вибір стратегії обліку й оподаткування основних засобів з можливістю паралельного обліку основних засобів у кількох стандартах обліку (наприклад, українських або міжнародних стандартах). Паралельне ведення основних засобів за двома стандартами виключає необ-

хідність дублювання інформації за картками аналітичного обліку. Усі бухгалтерські проведення під час операцій з активами (оприбуткування, рух, зміна вартості, переоцінка, вибуття, переміщення і перепідпорядкування) генеруються автоматично.

Управління постачанням і збутом. Модулі управління постачанням і збутом включають багатофункціональні інтегровані інструменти планування і виконання, що оптимізують управління попитом і пропозицією. Канали збуту розміщують замовлення через центри розподілу, які, у свою чергу, можуть задовольнити попит з використанням різних варіантів постачання. Додаткова автоматизація постачання і збуту досягається за рахунок повної підтримки електронного обміну даними з постачальниками й замовниками в стандарті EDI.

Планування матеріальних потоків. Модуль планування матеріальних потоків Oracle реалізує сучасний підхід до інтеграції планування виробництва і збуту. За допомогою списків розподілу і правил вибору джерела одночасно виконується планування всієї мережі матеріальних потоків, після чого замовлення на виробництво, поповнення і придбання виписуються автоматично. Модуль Закупівля дозволяє покупцям переглядати каталоги постачальників, передавати прогнози й замовлення на придбання, а також заздалегідь отримувати повідомлення про постачання в електронному вигляді. Крім того, за допомогою Web-прикладних програм Oracle постачальники отримують можливість переглядати свої власні прогнози, договори, рахунки-фактури і платежі. Модуль Закупівлі Oracle Applications підтримує різні типи замовлень, включаючи постійні контракти. Він дозволяє відстежувати історію замовлень на купівлю для зіставлення отриманої кількості та кількості за рахунком-фактурою. При цьому система автоматично контролює стани запасів на складах для визначення оптимальної кількості матеріалу, що замовляється.

Управління запасами. Надійне функціонування матеріальних потоків неможливе без гнучкості операцій і точності обліку запасів. Модуль управління матеріальними запасами дозволяє визначити складські структури і необхідні параметри для декількох місць фізичного зберігання запасів. Є можливість гнучкого контролю за номерами партій, серійними номерами або номерами версій. Облік партіями охоплює інформацію щодо статусу контролю якості, терміну зберігання партії, дати закінчення терміну зберігання, статусу партії, а також параметрів партії, які додатково задаються. Точність оперативного обліку складських залишків досягається за рахунок застосування вибіркової періодичної ін-

вентаризації (ABC аналізу) за графіком, що автоматично генерується системою. Модуль управління матеріальними запасами Oracle забезпечує точне ведення складських залишків, розподіл і резервування запасів за місцями зберігання, складами, партіями, підпартіями і статусом контролю якості в кількох одиницях вимірювання. Система автоматично формує бухгалтерські проведення і зберігає контрольну інформацію за операціями з запасами (коригування кількості, зміна вартості, рух між матеріально відповідальними особами, резервування, видача зі складу у виробництво і т.д.). При цьому виключається дублювання даних складського сортового обліку, за картками аналітичного обліку й оборотними відомостями бухгалтерії, оскільки оперативна інформація, яку вводить комірник, стає одночасно доступною і бухгалтеру.

Управління замовленнями на продаж. Модуль введення замовлень забезпечує ефективність і високу якість обслуговування замовників. Кожен канал збуту може визначити власну політику обслуговування для максимального прискорення оброблення замовлень. Наприклад, допускається вибір політики ціноутворення, кредитної політики, політики затвердження й доставки залежно від каналу й конкретного замовника. Торгові підрозділи можуть перевіряти наявність товарів, розмішувати замовлення на наявні запаси чи майбутнє постачання або забезпечувати постачання. Конфігуратор продукції перевіряє складні конфігурації перед розміщенням замовлень на них. Модуль введення замовлень Oracle Applications підтримує весь цикл реалізації готової продукції та послуг: введення і зміну замовлень на продаж з використанням інформації реального часу про запаси на складах; генерацію вимог на виконання замовлень; перевірку кредитної лінії замовника й контроль виконання відвантаження; ведення прейскуранта і множинних знижок на рівні однієї позиції або всього замовлення; автоматичне обчислення планової дати відвантаження на основі необхідної дати замовника й терміну транспортування; ведення даних з упаковки й відвантаження (кількість упаковок, маса нетто і брутто) і т.д.

Післяпродажне обслуговування. Для управління післяпродажним обслуговуванням замовників призначений модуль послуги. Він дозволяє вести базу даних продуктів, встановлених у замовників, вести й записувати контракти на обслуговування, записувати заявки на обслуговування, приймати повернення і виконувати ремонт.

10.3. Загальна характеристика системи Scala та інших систем

Систему Scala було створено у Швеції в 1978 р. групою компаній Скала (Scala Business Solutions) — всесвітнім розробником і постачальником програмного забезпечення з управління бізнесом, фінансами й виробництвом для місцевих і міжнародних компаній. За час, що минув, система безперервно розвивалася як універсальний засіб фінансового обліку й комплексного управління підприємством. Центри розроблення і розвитку системи Scala працюють у Західній Європі, Азії, Росії та Америці. На теперішній час систему успішно використовують понад 90 держав світу на більш як 14 000 підприємств різного масштабу і профілю.

Серед останніх досягнень компанії Скала можна відзначити серію програмних продуктів Scala для електронної комерції — Scala Solutions, яка стала володарем головного призу в категорії «Прикладання для електронної комерції» (Нью-Йорк, 1999 р.), а також новий продукт Scala 5.1, який отримав акредитацію Асоціації розробників прикладного програмного забезпечення (BASDA) на сумісність з Євровалютою (1999 р.). На рис. 10.1 подано заставку системи Scala.

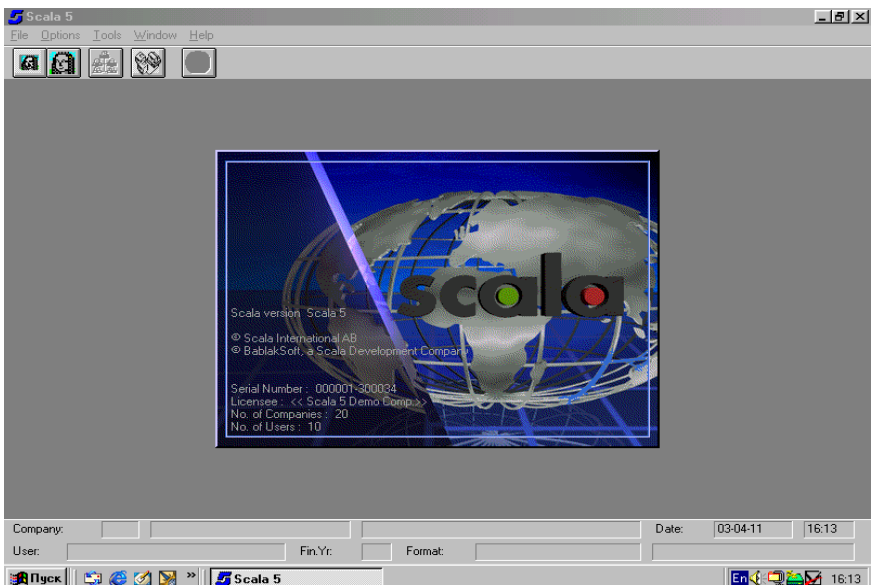


Рис. 10.1. Вигляд заставки системи Scala

Головні позитивні якості програмного забезпечення Scala — це гнучкість і модульність, що дозволяють урахувувати не лише міжнародні стандарти з організації бізнес-процесів, а й вимоги місцевого законодавства. Програмне забезпечення Scala дає можливість працювати більш як 30 мовами й валютами, використовувати бази даних MS-SQL або Pervasive SQL на базі ОС Windows NT, Novell Netware, UNIX.

На ринку СНД система Scala вперше була представлена в 1991 р. Scala СНД є лідером на ринку у своїй галузі, має офіси в Москві, Санки-Петербурзі, Києві та підтримує своїх регіональних клієнтів через мережу дилерів, яка постійно зростає.

Успішний розвиток Scala на світовому ринку програмного забезпечення для управління підприємством і фінансами пов'язаний передусім, з високим рівнем кваліфікації спеціалістів, зайнятих розробленням, впровадженням і підтримкою системи. Вона може бути використана в будь-якій сфері діяльності, будь-якою компанією незалежно від типу й розмірів. Усі інсталювані системи характеризуються набором параметрів, унікальним для кожної компанії, що дозволяє говорити про індивідуалізацію продукту. Клієнт сам вибирає для себе модулі та функції, які найбільше відповідають його спеціалізації.

Комплексний набір модулів Scala охоплює такі сторони бізнесу як фінанси, матеріально-технічне постачання, управління виробництвом, сервісне обслуговування, ведення проектів і управління персоналом.

Система Scala охоплює такі 12 модулів: Головна книга, Книга продажу, Книга закупівель, Замовлення на продажу, Замовлення на закупівлю, Управління запасами, Пряме виписування рахунків, Статистика, Управління виробництвом, Управління замовленнями на обслуговування, Управління проектами, Розрахунок заробітної плати (Payroll PRO).

Головна книга є функціональним ядром системи Scala. У ній описується структура підприємства чи компанії. У цьому модулі, використовуючи гнучку десятивимірну структуру фінансового й бухгалтерського обліку, можна встановити будь-яку схему групування й кодування рахунків. Головна книга є фінансовим модулем, який може працювати як в автономному режимі, так і у зв'язку з іншими модулями системи. В останньому випадку саме в нього автоматично надходять бухгалтерські дані з інших модулів: Книга закупівель, Книга продажу, Управління запасами, Управління виробництвом, Управління проектами, Управління замовленнями на обслуговування, Зарплата.

Іншими словами, уся отримана інформація аналізується в модулі Головна книга, потім у ньому формуються обороти й залишки на бухгалтерських рахунках, бухгалтерські й управлінські звіти для конкретного звітного періоду фінансового року (сальдова відомість). Кількість звітних періодів у фінансовому році може бути встановлена від 1 до 24.

Істотне достоїнство системи Scala — можливість використання до десяти різних облікових вимірів. Обліковий вимір «0» є керуючим виміром і позначає номер рахунка в плані рахунків. Інші дев'ять компанія використовує на свій розсуд, наприклад, центр витрат, продукт, проект і т.д. У системі є функція установа комбінації припустимих значень облікових вимірів для рахунка під час уведення проведення.

Використовуючи облікові виміри в системі Scala, можна створити 99 автоматичних розподілів сум для кожного облікового виміру. Тобто, якщо в користувача є необхідність перерозподілити суму, занесену на один рахунок (обліковий вимір), у деякій пропорції чи в процентному співвідношенні на інші рахунки (облікові виміри), то для спрощення створення і запису таких проведення існують 99 автоматичних розподілів.

Можливі такі два варіанти використання розподілів: автоматично, під час уведення проведення, чи періодично (періодичний автоматичний розподіл).

Періодичні автоматичні розподіли дозволяють будь-яке проведення розподілити за кількома періодами, включаючи періоди наступних фінансових років. Вони використовуються під час формування проведення з витрат чи доходів майбутніх періодів. У момент звертання до цієї функції система перерозподіляє введену суму на майбутні звітні періоди і для кожного з них автоматично створює бухгалтерське проведення.

Функція імітаційного моделювання допомагає користувачу зберігати до 100 варіантів імітаційних проведення (їх можна використовувати як типові проведення). Щоб було зручніше оцінювати результати введення імітаційного проведення, краще вивести на друк звіти за головною книгою, у яких це проведення подане реально виконаним. Можна моделювати підсумкові звіти з будь-якого періоду записів у книзі. Імітаційне проведення може бути легко перетворене в реальне.

Модуль Головна книга надає користувачу широкі можливості для складання власних кошторисів бюджетів. Для кожної комбінації десяти облікових вимірів вводиться до п'яти різних варіантів кошторису. Система містить кошториси на поточний і насту-

пний фінансові роки. Це дозволяє, працюючи з кошторисами поточного фінансового року, вводити кошторис для наступного фінансового року. Отже, використовувати новий кошторис можна з першого дня роботи в новому фінансовому році.

Для автоматизації введення кошторисів можна використовувати 10 моделей для розрахунку розподілу сумарного річного кошторису за звітними періодами. Також можна скористатися функцією імпорту кошторисів.

Книга продажу. Модуль Scala Книга продажу служить для спрощення роботи з фінансами компанії. У ньому є підпрограми для виписування рахунків-фактур, реєстрації платежів і предоплат, ведення звітності. Але цим його можливості не вичерпуються. Крім усього перерахованого, у модулі Книга продажу можна обробляти основні і статистичні дані про замовників. Така можливість дозволяє користувачу проаналізувати свій ринок, і, якщо це необхідно, прийняти правильні управлінські рішення. Книгу продажу можна використовувати як окремий, самостійний модуль, а також і поєднувати з іншими модулями: Головна книга, Замовлення на продаж, Управління проектами, Управління замовленнями на обслуговування, Пряме виписування рахунків, Статистика.

У модулі формується файл покупців, який містить загальну інформацію про кожного покупця (ПІБ, адресу, номер телефону), інформацію про наданий кредит, умови платежу, умови і спосіб поставки, мову, яку буде використано в інструкціях до товару і т. ін.

У книзі продажу передбачена навіть та ситуація, коли ваш покупець одночасно є і вашим постачальником. У цьому разі можна одержати інформацію про можливості взаємозаліку рахунків на отримання товарів і рахунків на оплату.

Рахунки-фактури можна вводити безпосередньо в книгу продажу і коригувати їх, зазначаючи коди покупців і номери рахунків-фактур.

Рахунки-фактури, що створюються в інших модулях (наприклад, Замовлення на продаж чи Управління замовленнями на обслуговування), автоматично переносяться в книгу продажу. Можна роздрукувати зведення журналу рахунків-фактур і відправити інформацію за ними в головну книгу.

За допомогою функції об'єднання рахунків-фактур є можливість провести їх консолідацію з кількох замовлень (якщо є модуль Замовлення на продаж чи Управління замовленнями на обслуговування) у єдиний рахунок-фактуру.

Книга закупівель. Цей модуль використовується для відстеження інформації про розрахунки з постачальниками й підрядчиками. У ньому можна виписувати рахунки-фактури, реєструвати платежі та передоплати, одержувати необхідні звіти.

Книгу закупівель можна використовувати як самостійний модуль чи разом з іншими модулями, такими як Головна книга, Замовлення на закупівлю, Статистика і т.д.

У книзі формується **файл постачальників**, який інформує про кожного постачальника, дає його прізвище, адресу й номер телефону, а також платіжну інформацію, тобто повідомляє про валюту, у якій проводяться взаєморозрахунки, методи постачання, мову, яка буде використовуватись у документах, що відправлятимуться, та іншу інформацію. Щоб дані про нового постачальника було простіше заносити у файл, можна створити кілька шаблонів і користуватися ними. Якщо в системі встановлено книгу продажу, а ваш постачальник одночасно є й вашим покупцем, то можна одержати інформацію про взаємозаліки рахунків на одержання і рахунків на оплату.

Крім перерахованих функцій у модулі передбачено оформлення централізованих закупівель, виписування рахунків-фактур, розрахунків ПДВ, здійснення електронних платежів, спеціальний механізм автоматизації створення і введення ряду проведення (наприклад, з розрахунку курсових різниць, розрахунку ПДВ і т. ін.) та складання звітів.

Замовлення на продаж. Цей модуль спрощує процес збуту продукції настільки, що він стане зовсім нетрудомістким. Етапи збуту представлені в Scala різними функціями. Їх можете налагодити по-своєму, так, як вимагає ваш бізнес. Зв'язок модуля Замовлення на продаж з модулями Управління запасами і Управління виробництвом забезпечує безперервний потік інформації в системі. Наприклад, на основі даних про продаж, що передбачається, Scala може скласти план закупівель чи виробництва.

Користаючись функцією програми **комерційні пропозиції**, персонал із відділу продажу може сформувати комерційну пропозицію (розцінку) для клієнтів. Після того, як пропозицію прийнято клієнтом, можна автоматично перетворити її в замовлення на продаж. Пропозиції, термін яких минув, легко вилучаються із системи.

Якщо користувачу необхідні звіти про пропозиції, то є можливість одержати зведення про діючі та застарілі комерційні пропозиції.

Модуль передбачає кілька різних типів замовлень на продаж, перетворених з комерційних пропозицій чи уведених вручну. Scala розрізняє 8 типів замовлень. Залежно від типу замовлення товар може відвантажуватися відразу чи через деякий час.

Використання цієї функції надає користувачу інформацію про те, чи треба доставити товар негайно, чи протягом якогось терміну, здійснити постачання прямо від постачальника покупцю чи на склад, використовувати процедуру періодичних поставок, здійснювати повернення товарних запасів від покупця на склад постачальника і т. ін.

Можливість копіювання рядків замовлень з архіву (історії замовлень) чи відкритих замовлень спрощує введення даних. Автоматична перевірка статусу кредиту покупця, під час уведення замовлення на продаж, знижує ризик появи безнадійних боргів.

Користаючись модулем Замовлення на продаж, користувач може, під час відвантаження товарів покупцю, вибрати конкретну партію. З іншого боку, модуль може автоматично обробляти партії за принципом «першим надійшов — першим проданий». Система надає графік постачання, що буде цілком урахувати стан справ із запасами товарів. Спеціальна функція значно спрощує пошук потрібних партій товарних запасів.

Замовлення на закупівлю. Незалежно від виду діяльності компанії (оптова торгівля, сервісне обслуговування, чи виробництво) закупівлі можна робити різними способами. Цей модуль легко пристосовується до різних бізнес-процесів. Усі функції (планування закупівель, оброблення замовлення на закупівлю, постачання, розподіл додаткових витрат і введення рахунків-фактур) може виконати один користувач чи кілька. Зведення про плановані та вже виконані замовлення на закупівлю доступні у всіх модулях матеріально-технічного постачання Scala. Тому можна планувати не лише закупівлі, а і продаж. Це дає користувачу загальне представлення про стан складських запасів на будь-який момент часу. Така функція дуже корисна, тому що вона дозволяє знизити загальні витрати на складування і закупівлю.

У системі передбачені різні методики планування закупівель. Перший метод — це планування за кошторисом продажу. До того ж, окремо для кожного місяця і відповідно до бюджету. Сюди ж входить варіант планування закупівель за складськими залишками, який передбачає облік очікуваного продажу і закупівель, оптимальну кількість перезамовлень в постачальника і мінімальний складський залишок. Інший метод полягає в тому, що під час планування закупівель використовуються різні схеми вибору по-

стачальників. Це може бути основний чи альтернативний постачальник для певного складського запасу, а може бути й постачальник з найменшою ціною і терміном поставки. Крім того, система дозволяє, для прямого постачання клієнту, створювати замовлення на закупівлю на основі замовлення на продаж.

Управління запасами. За допомогою цього модуля реалізуються функції автоматизованого ведення електронної картотеки на товари, системи складського господарства, включаючи інформацію про кількість і місцезнаходження товару на складі, ведення прейскурантів для кожного товару, оброблення партій товару на складі (номер партії, дані про постачальників, строки зберігання, розмір складських площ, номер митної декларації тощо), присвоєння серійних номерів для кожної одиниці товару і складання списків матеріалів для комплектації та продажу, оцінювання запасів (використовуються три методи — за принципом витрат у порядку надходження (FIFO), за середньовиваженою вартістю, за нормативною вартістю), а також складання інвентаризаційних відомостей і звітів.

Одне з головних достоїнств модуля Управління запасами — це велика кількість даних, які можна пов'язати з кожним видом товару. Рівні перезамовлення, звіти про резервні запаси й дефіцити допоможуть підприємству ефективно керувати запасами і зменшити обсяг капіталовкладень. Крім того, модуль дозволяє оперувати серійними номерами і списками матеріалів. Він також володіє функціональними можливостями для оброблення інформації з партій товарів, повного трасування і ведення розширеної статистичної звітності.

Модуль **Пряме виписування рахунків** призначений для створення рахунків-фактур. При цьому він ураховує перелік позицій запасів і нематеріальних послуг, причому без допомоги модулів Управління запасами і Замовлення на продаж. Але модуль Пряме виписування рахунків-фактур вимагає наявності модуля Книга продажу, у якому можна вести взаєморозрахунки з покупцями. Якщо модуль Книга продажу інтегрувати з модулем Головна книга, то можна отримати доступ до облікових вимірів останньої. Це дозволить розширити аналіз господарської діяльності. Модуль Пряме виписування рахунків-фактур дуже зручне для компаній, чия діяльність пов'язана з продажем послуг (юридичних і рекламних), і для консалтингових агентств.

Обробляти й заповнювати рахунок-фактуру можна за допомогою простого екрана. Зручний інтерфейс модуля значно полегшить виписування рахунків-фактур. У рядках рахунка-фактури

можна вводити позиції запасів (з файла запасів чи введені лише для конкретного рахунка-фактури), рядка специфікації, що, як правило, використовується для введення послуг, що не використовують кількісні дані, і текстові рядки.

У цьому модулі підтримується файл обліку запасів, куди можна записувати товарні позиції чи коди повторюваних подій. Є також опція, що дозволяє перерахувати існуючий прейскурант в іншу валюту множенням на константу і т. д. Передбачено можливість введення додаткових витрат і знижок покупцям.

Модуль забезпечує швидке і гнучке автоматичне керування виставлянням рахунків та інтегрується з інтерфейсом обміну електронними документами (EDI).

Модуль **Scala Статистика** — є ефективним інструментом для проведення аналізу. В інтеграції з іншими модулями системи Scala, такими як Замовлення на продаж, Замовлення на закупівлю, Книга продажу, Книга закупівель і Управління запасами, модуль Статистика надає докладнішу й повнішу статистичну інформацію, ніж засоби звітності, вбудовані в окремі модулі. Інші достоїнства цього модуля — це гнучке настроювання структури звітів, широкий вибір критеріїв сортування, а також можливість побудови аналітичних звітів (звіти про комісійні, аналіз валового доходу чи статистика з проданих товарів). Крім роздруківки цих звітів можна зберегти їх на диску у форматі Excel.

Модуль **Управління виробництвом** — це система планування виробничих ресурсів, що базується на принципах стандарту MRPII і здатна правильно й повно інформувати менеджерів про керування виробництвом. Система допомагає ефективно керувати виробничим процесом і контролювати його. Крім того, вона може бути об'єднана з фінансовими додатками для могутньої інтегрованої системи. Програма містить великий функціональний набір, вирізняється високою гнучкістю й забезпечує розв'язання задач планування й управління всіма видами виробничої діяльності. Управління виробництвом Scala може використовуватися для різних типів виробництва: дрібносерійного, серійного, великосерійного, для виробництва під замовлення і для виробництва продукції на склад. Система підтримує стандарти Just-in-time, ISO 9000, EDI і CIM.

Виробничий модуль системи охоплює такі функції:

- підтримка бази даних готових виробів і їхніх комплектуючих;
- розрахунок собівартості готової продукції;

- планування ресурсів і складання головного плану-графіка виробництва;
- планування потреб у матеріалах і потужностях;
- планування потреб у розподілі та виробничих замовлень;
- управління роботою цехів, включаючи завантаження потужностей, збирання виробничих даних і введення звітів про витрату матеріалів, завершення операцій з виготовлення продукції, випуск продукції та передача її споживачу чи на склад;
- операції експорту-імпорту даних.

Управління замовленнями на обслуговування. У багатьох компаній доходи від сервісного обслуговування, продажу запасних частин і технічної підтримки перевищують доходи від збуту основної продукції. Модуль Scala Управління замовленнями на обслуговування відкриває нові можливості контролю за такими видами діяльності, як установлення і ремонт устаткування, гарантійне обслуговування, постачання видаткових матеріалів і запасних частин.

Для кожного запиту на сервісні послуги вводиться замовлення на обслуговування. Система перевіряє умови контракту та копіює цю інформацію в замовлення. Статус замовлення відображає стадію виконання, на якій воно перебуває. Наприклад, статус 10 — замовлення уведено, статус 20 — замовлення в процесі виконання, статус 30 — очікується постачання запчастин, статус 40 — готовий до виконання, статус 50 — готовий до фактурування. Для того щоб спростити введення замовлення, використовуються шаблони. Під час введення рядків замовлення можна зробити запит про наявність ресурсів і матеріалів і ввести оцінний час виконання робіт.

Крім того, є можливість, працюючи в замовленні на обслуговування, сформувати замовлення на закупівлю в разі недостатньої кількості деталей на складі.

Модуль Scala **Управління проектами** (Project Management) — це інструмент для відстеження всього життєвого циклу проекту: фінансового планування, планування ресурсів, складання кошторисів, контролю за виконанням підпроектів і видів діяльності, закриття проекту. Отже, цей модуль контролює управління різними видами діяльності єдиного проекту.

У системі Scala існує чотирирівнева ієрархічна структура проекту: перший рівень — Головний проект (Main Project), другий — Проект (Project), третій — Підпроект (Sub Project) і четвертий — Діяльність (Activity). Така організація дозволяє проводити детальне планування всіх етапів проекту, установлювати їхній вза-

сможуть зв'язок і контролювати хід робіт на кожному етапі, навіть якщо вони розрізняються за своїм характером і терміном реалізації. У разі відхилення планових показників від фактичних така структура допомагає у виробленні відповідних управлінських рішень і здійсненні вартісного аналізу елементів проекту в локальній і в оригінальній валютах.

Модуль **Розрахунок заробітної плати** — це програмний продукт, розроблений спеціально для автоматизації розрахунку нарахувань, утримань, перерахувань заробітку, відррахувань у фонди і складання звітів для фінансових відділів, податкових органів і відділів кадрів. Цей модуль автоматизує роботу на кожному етапі розрахунку заробітної плати, включаючи облік найманих (або тих, яких звільняють) співробітників; табельний облік (облік робочого часу); розрахунок заробітної плати для співробітників за різними видами оплат і доплат; роздрукування розрахункових листків, складання звітів для бухгалтерії, податкових органів, відділів кадрів, ревізорів, аудиторів і керівництва, а також автоматичне формування проведення для головної книги. Модуль передбачає можливість налагодити розрахунок зарплати й звітність як відповідно до чинних у конкретній країні законодавчих норм і правил, так і згідно з внутрішніми вимогами підприємства.

Крім зазначених інформаційних систем корпоративного рівня можна назвати і інші, наприклад, інформаційну систему управління підприємством Miracle V (розробник науково-виробнича фірма «І.В.А.» Росії), автоматизовану систему управління підприємством ММП (розробник фірма «Hewlett-Packard»).

Інформаційна система Miracle V є інтегрованою інформаційною системою управління бізнес-процесами, що базується на найновітніших технологіях і сучасних методах інформатизації. Система працює в середовищі MS Windows.

Система Miracle надає повний набір інструментів для швидкого розроблення користувацьких додатків та їх експлуатації. Практично це інструмент, який дозволяє автоматизувати бізнесові операції з урахуванням специфіки й особливостей ведення справ на конкретному підприємстві. Основний принцип роботи системи Miracle — це цілкове візуальне управління всіма процесами — від проектування віконних форм, звітів і компонування додатків до моделювання бізнес-процесів, складання алгоритмів оброблення інформації, управління рівнями доступу користувачів до інформації та програмних рішень. Розроблення програмних рішень інформаційної системи проводиться різними інструментальними засобами Miracle:

- конструктор бази даних — Miracle I Base Constructor;
- генератор віконних форм — Miracle Form Generator;
- генератор додатків (рішень) — Miracle Task Generator;
- конструктор алгоритмів — Miracle Mathematic;
- конструктор звітів — Miracle Report.

У Miracle V немає формального чи наперед заданого рішення. З бібліотеки довідкових (референтних) моделей підприємство обирає ту, що найкраще відповідає його вимогам. Довідкова модель у Miracle V — це повнофункціональна та внутрішньо узгоджена інформаційна система. Там, де процеси, функції та структури не цілком відповідають потребам підприємства, вони можуть бути змінені та модифіковані за допомогою інструментарію Miracle V. За допомогою Miracle V, або, точніше, її засобами для розробників, підприємство створює свою власну цілком відповідну його потребам та вимогам інформаційну систему. Усі процеси моделюються графічно, подібно до блок-схеми, і потім вводяться до системи. Структури даних та їх зв'язки можуть за потреби змінюватись. За допомогою дизайнера форм їх можна змінювати та створювати наново. Інструмент запитів дозволяє впроваджувати запити на будь-якій стадії, протягом впровадження системи або пізніше.

Усі визначення та описи (процеси, форми, документи, структури даних і т. д.) інтерактивно взаємозв'язані. Вони функціонують як правила роботи для інформаційної системи й детально описуються у своїй власній базі даних, яка називається Repository (сховище). Вони також можуть змінюватися чи розширюватися в будь-який час. Структури Repository контролюють усю виконавчу систему Miracle V. Repository є «вихідним кодом» для системи.

У наш час успіх підприємства великою мірою залежить від його здатності швидко реагувати на зміни. Звідси випливає, що бізнес-процеси також мають адаптуватися, аби відповідати новим умовам. Перепроєктування організацій та процесів потребує наявності інформаційних інструментів для підтримки здійснення відповідних завдань. Додаток Miracle V відповідає таким вимогам. Business Process Modeller забезпечує підтримку управлінської діяльності, дозволяючи створювати нові процеси й адаптувати наявні. За допомогою симуляції наслідків втілення нових ідей різні варіанти можна тестувати перш ніж впроваджувати їх на підприємстві. Перепроєктування бізнес-процесів отримує добру підтримку завдяки цій здатності їх симулювати. Усе досконаліші аналітичні засоби можуть генерувати надійні результати лише

тоді, коли вони постійно використовуються в повсякденній діяльності підприємства. Саме тому організація та інформаційна система мають працювати взаємозв'язано. Філософія Miracle V базується на цій ідеї, оскільки виконуються лише процеси, необхідні в щоденній роботі підприємства.

За допомогою компонента Miracle V Business Process Modeller усі процеси відображаються графічно, і одночасно здійснюється прямий вплив на інформаційну систему. Це означає, що відповідна документація, згенерована Process Modeller, у будь-який момент залишається актуальною. Оскільки процеси відомі інформаційній системі, а вся відповідна інформація (про виконані завдання) реєструється, ефективність процесів може аналізуватися на основі бази поточних даних. Динамічна система підтримки користувача також користується інформацією від Process Modeller. Вона завжди показує користувачам, у якому процесі вони перебувають, попередні та наступні завдання і відповідальних за них.

Основні компоненти системи Miracle V такі: репозитарій, у якому зберігаються всі визначення, правила та описи об'єктів (включаючи зв'язки та відносини між ними), та інструменти ділових процесів, до яких належать: Business Process Modeller, Business Process Executer, Business Process Analyzer та Business Process Simulator. Modeller визначає процеси на різних рівнях абстракції. Під час моделювання процеси відкриваються та виконуються компонентом Executer. Уся інформація, зібрана під час роботи, може бути вивчена за допомогою компонента Analyzer. Simulator створює сценарії типу «що, якщо...?» для всіх процесів або їх частин.

Система ММІІ дозволяє в комплексі розв'язувати задачі планування й управління у виробництві, постачанні та збуті, а також задачі бухгалтерського обліку і фінансів. Пакет ММІІ охоплює такі програмні модулі:

- підсистему управління матеріально-технічними ресурсами (ММ/3000);
- підсистему управління виробництвом (РМ/3000);
- підсистему управління технічним обслуговуванням і ремонтом устаткування (МНТ/3000);
- підсистему управління придбанням ПКВ (РО/3000);
- підсистему управління збутом продукції (СОМ/3000);
- підсистему складання кошторису витрат (СА/3000);
- підсистему ведення бухгалтерської та фінансової звітності (ФА/3000).

Використовуючи модульну структуру ММП, можна комбінувати різну її конфігурацію. Вона має багаторівневу систему меню, меню допомоги, оперативну актуалізацію бази даних, оперативну реєстрацію даних, їх попередню обробку і коригування помилок за допомогою системи VPLUS/3000, ефективні засоби захисту даних, автоматичне виконання рутинних диспетчерських функцій, а також можливість користувачу взаємодіяти із системою рідною мовою і т. ін. Крім того, надається широкий набір засобів підтримки системи й консультаційних послуг.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования: Пер. с англ. — М.: Наука, 1965.
2. Бигель Дж. Управление производством: Пер. с англ. — М.: Мир, 1973. — 304 с.
3. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2001. — 400 с.
4. Данциг Дж. Линейное программирование, его применение и обобщение: Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1966. — 600 с.
5. Киселев М., Соломатин Е. Средства добычи знаний в бизнесе и финансах // Открытые системы. — 1997. — № 4. — С. 41 — 44.
6. Колобов А. А., Омельченко И. Н. Формирование производственной программы предприятия при изменении спроса на выпускаемую продукцию // Вестн. машиностроения. — 1991. — № 9. — С. 61 — 62.
7. Контролинг в бизнесе: Методологические и практические основы построения контролинга в организациях / А. М. Карминский, Н. И. Оленев, С. Г. Фалько. — 2-е изд. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 256 с.
8. Контролинг как инструмент управления предприятием / Е. А. Ананькина, С. В. Данилочкин, Н. Г. Данилочкина и др.; Под ред. Н. Г. Данилочкиной. — М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998. — 279 с.
9. Крикавський Є. Логістика підприємства: Навч. посібник. — Л.: Держ. ун. — «Львівська політехніка», 1996. — 160 с.
10. Майкл Хаммер, Джеймс Чампи. Реинжиниринг корпорации. — СПб.: Изд-во С. Петербургского университета, 1997.
11. Матс Э., Тиксье Д. Материально-техническое обеспечение деятельности предприятия: Пер. с франц. — М.: А/О Издательская группа «Прогресс», 1993. — 160 с.
12. Основи інформаційних систем: Навч. посібник. — 2-ге вид., перероб. і допов. / В. Ф. Ситник, Т. А. Писаревська, Н. В. Єрьоміна, О. С. Краєва; За ред. В. Ф. Ситника. — К.: КНЕУ, 2001. — 420 с.
13. Пінчук Н. С., Галузинський Г. П., Орленко Н. С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 1999. — 328 с.
14. Промышленная логистика. Логистико-ориентированное управление организационно-экономической устойчивостью промышленных предприятий в рыночной среде / И. Н. Омельченко, А. А. Колобов, А. Ю. Ермаков, А. В. Киреев; Под ред. А. А. Колобова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997. — 204 с.
15. Родников А. Н. Логистика: Терминолог. словарь. — М.: Экономика, 1995. — 251 с.

16. Словарь иностранных слов / Под ред. И. В. Лехина, С. М. Локшиной, Ф. Н. Петрова (главный редактор) и Л. С. Шаумяна. — 6-е изд., переработ. и доп. — М.: Советская энциклопедия, 1964. — 784 с.
17. *Gerhard Sommerar*: Unternehmenslogistik, Manuckriptdruck, 1992.
18. G. Chung. Informix — DCE/Net Technical White paper. — Informix Systems Journal, Vol. 1, Number 3, July—August, 1995.
19. *Hans-Cristian Kopp*. Unternehmenslogistik, Т. 3, Manuckriptdruck, 1994.
20. Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate by Michael Hammer; Harvard Business Review, July-August, 1990.
21. <http://www.baan.com>
22. <http://www.mysap.com>
23. <http://www.peoplesoft.com>
24. http://www.sure.org.ru/docs/networks/netware/glava_19-1.shtul.htm

ЗМІСТ

Вступ

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Глава 1. Поняття і роль корпоративних інформаційних систем в управлінні бізнесом.....

- 1.1. Становлення і етапи розвитку корпоративних
інформаційних систем.....
- 1.2. Сутність корпоративних інформаційних систем,
побудованих на основі концепції планування матеріальних
ресурсів (MRP) і планування виробничих ресурсів (MRPII).....
- 1.3. Корпоративні інформаційні системи, побудовані відповідно
до концепції планування ресурсів підприємства (ERP) і
концепції, орієнтованої на кінцевого споживача (CSRP)

Глава 2. Архітектура корпоративних інформаційних систем

- 2.1. Поняття бізнес-архітектури та інформаційної архітектури
в корпоративних інформаційних системах
- 2.2. Сутність файл-серверних і клієнт-серверних технологій
доступу до даних
- 2.3. Моделі архітектури клієнт-сервер і їх загальна
характеристика.....
- 2.4. Особливості архітектури клієнт-сервер під час роботи
в неоднорідному середовищі та роботи на багатьох
платформах.....
- 2.5. Програмне забезпечення моделей КІС

Глава 3. Базисна технологія корпоративних інформаційних систем ..

- 3.1. Поняття базисної технології та її особливості
- 3.2. Технологія доступу, зберігання та адміністрування даних у
КІС
- 3.3. Організація електронного документообігу та
інтелектуального аналізу в КІС.....
- 3.4. Технологія створення складних систем за допомогою
реінжинірингу

Глава 4. Тиражування даних у корпоративних інформаційних системах

- 4.1. Поняття технології тиражування даних

4.2. Моделі тиражування даних.....	
4.3. Схеми тиражування даних.....	

Глава 5. Корпоративні сховища даних.....	
5.1. Концепція сховищ і вітрин даних та її розвиток	
5.2. Архітектура інформаційних сховищ.....	
5.3. Адміністрування інформаційних сховищ.....	
5.4. Інструментальні засоби архівації та очистки інформаційних сховищ	

РОЗДІЛ 2. КОРПОРАТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В СИСТЕМІ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ.....

Глава 6. Реалізація промислової логістики в корпоративних інформаційних системах.....	
6.1. Поняття логістики як основи організаційно-економічної стійкості підприємства.....	
6.2. Компоненти логістики і їхня загальна характеристика.....	
6.3. Показники організаційно-економічної стійкості підприємства	
6.4. Класифікація логістичних процесів та їхня характеристика.....	
6.5. Методи й моделі управління логістичними процесами.....	

Глава 7. Контролінг у корпоративних інформаційних системах	
7.1. Поняття контролінгу як інструменту управління підприємством	
7.2. Контролінг напрямів діяльності КІС	
7.3. Контролінг маркетингу	
7.4. Контролінг забезпечення ресурсами.....	
7.5. Контролінг у сфері логістики та інші види контролінгу	

Глава 8. Організація автоматизованого управління підприємством на базі корпоративної інформаційної системи «Галактика»	
8.1. Склад і характеристика основних структурних компонентів корпоративної інформаційної системи «Галактика»	
8.2. Функціональний склад корпоративної інформаційної системи «Галактика»	
8.2.1. Контур управління підприємством	
8.2.2. Контур логістики	
8.2.3. Виробничий контур	
8.2.4. Фінансовий контур	
8.2.5. Контур управління персоналом.....	
8.2.6. Контур управління взаємовідносинами з клієнтами	
8.2.7. Адміністративний контур	

Глава 9. Корпоративна інформаційна система R/3.....	
9.1. Загальна характеристика системи R/3 та її складових елементів	
9.2. Організація обліку та звітності в системі R/3	
9.3. Управління матеріальними потоками в системі R/3	
Глава 10. Характеристика ERP-систем, що функціонують на території України.....	
10.1. Склад, характеристика й функціональні можливості системи Baan IV	
10.2. Склад, характеристика й функціональні можливості системи Oracle Applications	
10.3. Загальна характеристика системи Scala та інших систем	
Література	

Навчальне видання

ТАТАРЧУК Микола Іванович

**КОРПОРАТИВНІ
ІНФОРМАЦІЙНІ
СИСТЕМИ**

Навчальний посібник

Редактор *С. Фіалка*
Художник обкладинки *Т. Зябліцева*
Технічний редактор *Т. Піхота*
Коректор *Л. Тимченко*
Верстка *М. Сушко*

Підп. до друку 29.03.05. Формат 60×84/16. Папір офсет. № 1.
Гарнітура Тип Таймс. Друк офсет. Ум. друк. арк. 16,97.
Обл.-вид. арк. 19,86. Наклад 1500 пр. Зам. №. 03-2632

Київський національний економічний університет
03680, м. Київ, проспект Перемоги, 54/1
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи (серія ДК, № 235 від 07.11.2000)
Тел./факс (044) 458-00-66; 456-64-58
E-mail: publish@kneu.kiev.ua